



Maiquel Gromann

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS E
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM SORGO E MILHETO**

Dissertação de
Mestrado

Cruz Alta – RS, 2015

Maiquel Gromann

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM SORGO E MILHETO

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural da Universidade de Cruz Alta, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. Mario Antônio Bianchi

Cruz Alta – RS, novembro de 2015

Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ
Vice-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural

**LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS E
SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM SORGO E MILHETO**

Elaborado por

Maiquel Gromann

Como requisito parcial para obtenção do Título de
Mestre em Desenvolvimento Rural.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Mario Antônio Bianchi..... Unicruz
Dr. Leandro Vargas Embrapa Trigo
Prof.^a Dra. Juliana Medianeira MachadoUnicruz

Cruz Alta – RS, 17 de dezembro de 2015.

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Jussiane M. Pinheiro e ao meu enteado Cezar, pela compreensão e apoio em todos os momentos, também aos meus pais, Neldi e Valdino, pelo apoio e compreensão principalmente nas horas onde a família e os momentos de lazer foram trocados por dias de estudo.

À Cooperativa Central Gaúcha Ltda., pela cedência da área, equipe, enfim, por todo apoio cedido para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos professores do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, em especial ao professor Dr. Mario Antônio Bianchi, pelo esforço, paciência, dedicação, orientação e auxílio na construção e análise deste estudo.

Ao IFRS Campus Ibirubá, pela concessão da bolsa de estudos.

Aos colegas da turma de mestrado, agradeço a amizade e o aprendizado e também pela convivência durante esse período.

A todos, muito obrigado!

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação”.

(Simone de Beauvoir)

RESUMO

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DE HERBICIDAS EM SORGO E MILHETO.

Autor: Maiquel Gromann

Orientador: Prof. Dr. Mario Antônio Bianchi

A milhã (*Digitaria horizontalis*) se destaca como uma das principais espécies daninhas em pastagens de estação quente no Rio Grande do Sul e sua presença restringe o número de pastejos pelo gado. Na cultura do milho não existem herbicidas comerciais registrados para o uso no controle de plantas daninhas. Já para a cultura do sorgo há produtos apenas a base de atrazina registrados para essa finalidade. Objetivou-se com este estudo caracterizar a ocorrência de espécies daninhas em pastagens de sorgo forrageiro e milho, nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, pertencentes ao Corede Alto Jacuí, através de um levantamento fitossociológico, e indicar estratégias de controle químico que viabilizem a produção de forragem de sorgo e milho em áreas com a presença de milhã, identificando herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes seletivos ao milho e sorgo e eficaz sobre a milhã. No levantamento fitossociológico, foram identificadas 20 espécies, pertencentes a 12 famílias botânicas. As principais espécies presentes foram a milhã e o papuã (*Brachiaria plantaginea*), em relação ao índice de valor de importância em ambos os municípios traz a milhã com valores entre 150,10% e 159,63% e o papuã 60,46% e 70,58%, caracterizando as Poaceae como a principal família botânica encontrada na região. Nos experimentos de avaliação da seletividade dos herbicidas as culturas de sorgo e milho, constatou-se, que os herbicidas Sulfentrazone, Clomazone e Nicosulfuron não são seletivos a cultura do sorgo, assim como Sulfentrazone, Clomazone não são para a cultura do milho. E os tratamentos com Tembotrione + Atrazina em ambas as culturas, pode ser utilizada como ferramenta de controle de plantas daninhas em pós semeadura das culturas.

Palavras-chave: Milho. Sorgo. Herbicidas. Levantamento fitossociológico.

ABSTRACT

LIFTING PLANT PHYTOSOCIOLOGICAL WEEDS AND HERBICIDE SELECTIVITY IN SORGHUM AND MILLET

Author: Maiquel Gromann

Advisor: Prof. Dr. Mario Antonio Bianchi

A mile (*Digitaria horizontalis*) stands out as one of the main weeds in warm season pasture in Rio Grande do Sul and its presence restricts the number of grazing by cattle. In millet cultivation no herbicides registered for use in weed control. As for the sorghum crop are no products only atrazine base registered for this purpose. The objective of this study was to characterize the occurrence of weeds in forage sorghum pastures and pearl millet, in the municipalities of Ibirubá, Quinze de Novembro and Selbach, belonging to COREDE High Jacuí through a phytosociological survey and indicate chemical control strategies enable the sorghum forage production and millet in areas with the presence of a mile, identifying pre-emergence herbicides and post-emergence selective in millet and sorghum and effective on the mile. In the phytosociological survey identified 20 species belonging to 12 botanical families. The main species present were the mile and the Alexander grass (*Brachiaria plantaginea*) in relation to the importance value index in both municipalities brings the mile with values between 150.10% and 159.63% and 60.46% and alexandergrass 70.58%, characterizing the Poaceae as the main botanical family found in the region. In the experiments to assess the selectivity of herbicides crops of sorghum and millet, it was found that the Sulfentrazone herbicides, Clomazone and Nicosulfuron are nonselective the sorghum crop, as well as Sulfentrazone, Clomazone are not for the millet crop. And the treatments tembotrione + Atrazine in both cultures, can be used as a tool to control weeds in post seeding cultures

Keywords: Millet. Sorghum. Herbicides. Phytosociological survey.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO I

| | |
|---|----|
| Figura 1. Culturas Antecessoras a semeadura das pastagens analisadas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach..... | 21 |
| Figura 2. Principais Famílias Botânicas encontradas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach..... | 23 |
| Figura 3. Índice de Valor de Importância, dentre as 4 principais plantas daninhas encontradas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach..... | 27 |

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Ibirubá - RS. | 22 |
| Tabela 2. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Quinze de Novembro - RS. | 23 |
| Tabela 3. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Selbach - RS. | 24 |
| Tabela 4. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Ibirubá – RS..... | 25 |
| Tabela 5. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Quinze de Novembro – RS..... | 26 |
| Tabela 6. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Selbach – RS..... | 26 |

ARTIGO II

| | |
|---|-----|
| Tabela 1. Tratamentos utilizados nos experimentos com sorgo forrageiro e com milho. Experimentos I, II, IV, V..... | 376 |
| Tabela 2. Tratamentos utilizados nos experimentos com sorgo forrageiro e com milho..... | 37 |
| Tabela 3. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento I..... | 40 |
| Tabela 4. População de plantas (plantas m ⁻²) e Matéria Seca-MS (kg/ha ⁻¹) de milho e papua no terceiro corte do sorgo forrageiro. Experimento I. | 41 |
| Tabela 5. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento II..... | 42 |
| Tabela 6. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento III..... | 44 |
| Tabela 7. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento IV... | 46 |
| Tabela 8. População de plantas (plantas m ⁻²) e Matéria Seca-MS (kg/ha ⁻¹) de milho e papua no terceiro corte do milho. Experimento IV..... | 47 |

Tabela 9. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento V. ...48

Tabela 10. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento VI. 49

SUMÁRIO

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 ARTIGO I..... | 17 |
| 3 ARTIGO II | 31 |
| 4 DISCUSSÃO GERAL | 53 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 54 |
| 6 SUGESTÕES..... | 55 |
| REFERÊNCIAS..... | 56 |

1 INTRODUÇÃO

As plantas daninhas têm grande importância na produção agrícola, devido ao alto grau de interferência (ação conjunta da competição e da alelopatia) imposto às culturas, sendo que sua emergência ocorre em épocas distintas, dificultando o seu controle. O uso de herbicidas tornou o controle de plantas daninhas uma operação eficiente sob o ponto de vista técnico e econômico, exercendo forte influência sobre conceitos e atitudes tomadas por técnicos e agricultores quanto ao manejo destas espécies. Criou-se, inclusive, uma expectativa dos herbicidas como solução final para este antigo problema (MORTENSEN et al., 2000). Em muitas culturas os herbicidas são a principal, muitas vezes a única, ferramenta de controle utilizada no manejo de plantas daninhas. Tanto na cultura do milho, quanto na cultura do sorgo, existem raras opções de herbicidas para o controle de plantas daninhas, em especial de espécies poáceas, fato que reduz significativamente a produção de forragem e, conseqüentemente, a produção leiteira.

Independente da finalidade da cultura, o manejo de plantas daninhas é fundamental para que a planta possa expressar o seu potencial produtivo. O grau de interferência depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição), à própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre fileiras e densidade de plantio) e a duração do período de convivência e da época em que este período ocorre, sendo modificada pelas condições edafo-climáticas e pelos tratos culturais (PITELLI, 1985). Por tolerar a competição com plantas daninhas após as plantas atingirem 15 a 20 cm de altura, é importante que a cultura do milho permaneça no limpo até esta fase (BERGLUND, 1998). Entre as plantas daninhas mais preocupantes quanto ao controle químico em lavouras de milho e de sorgo, tem-se destacado a milhã (*Digitaria horizontalis*) pertencente à família Poaceae, de ocorrência generalizada em todo o Brasil.

A ausência de herbicidas registrados para a cultura do milho no Brasil (AGROFIT, 2014) dificulta ainda mais a elaboração de um sistema de controle de plantas daninhas. Por ser uma cultura de baixo valor agregado existem poucas pesquisas nessa área, principalmente pelo setor privado, fator que justifica em parte a inexistência de herbicidas registrados para esta cultura.

No cultivo do sorgo (*Sorghum bicolor*), as plantas daninhas podem causar perdas que variam de 15% a 54% na produção de forragem ou matéria seca (KARAM et al., 2001), podendo chegar a 86% de redução da produtividade de grãos (RODRIGUES et al., 2010), justificado devido ao crescimento lento do sorgo nos estádios iniciais tornando susceptível as

plantas daninhas abafantes (KARAM et al., 2001). Para minimizar essas perdas, as plantas daninhas devem ser controladas nas quatro primeiras semanas após a emergência das plantas do sorgo, a fim de não prejudicar a produção de forragem e de grãos. O sorgo é bastante sensível a herbicidas, fazendo-se necessárias pesquisas relacionadas a seletividade (BRIGHENTI et al., 2012).

Blanco (1985), destaca que a definição de plantas daninhas envolve caráter econômico ou de indesejabilidade, e o método fitossociológico permite avaliar momentaneamente a composição da vegetação, envolvendo inter-relações de espécies em uma localidade em um intervalo de tempo.

Desta forma, o conhecimento da comunidade infestante por meio da identificação e frequência das espécies prevalentes, é de fundamental importância, pois a caracterização da população é que direcionará o tipo e a época do manejo que será adotado (ERASMO et al., 2004).

Uma vez que as comunidades infestantes de plantas daninhas podem variar sua composição, em função do tipo e da intensidade de tratamentos culturais impostos, o reconhecimento das espécies presentes torna-se fundamental, quanto mais se for levado em conta o custo financeiro e ambiental da utilização de produtos químicos.

Dessa maneira, é importante investir em métodos que auxiliem no conhecimento dessas comunidades. Pois as plantas infestantes podem germinar, crescer, desenvolver-se e reproduzir em condições ambientais pouco favoráveis, como em estresse hídrico, umidade excessiva, temperaturas pouco propícias, baixa fertilidade, acidez ou alcalinidade do solo. Portanto se as condições edafoclimáticas são propícias à espécie cultivada, também são para as espécies daninhas, mas, se as condições ambientais são antagônicas às espécies cultivadas, as espécies daninhas, por apresentarem elevado grau de adaptação, podem se desenvolver e se perpetuar.

Um dos métodos mais utilizados para este levantamento é denominado estudo fitossociológico. A aplicação de um método fitossociológico permite fazer uma avaliação momentânea da composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância e índice de valor de importância das espécies ocorrentes naquela área. Assim, o estudo fitossociológico é uma ferramenta que, permite fazer várias inferências sobre a comunidade em questão.

Possibilitando a indução de métodos de combate as plantas daninhas, como a prevenção, onde evitasse a entrada de determinada planta daninha, em áreas onde sua presença não foi detectada. A escolha da cultura a ser implantada, evitando se assim efeitos alelopáticos e

concorrência por determinados nutrientes em demasia. O tipo de herbicida a ser utilizado ou sua interação montando-se uma estratégia com químicos para o controle. Além do método e manejo de cultivo da cultura, consistindo na utilização das características da cultura e do meio ambiente para aumentar a competitividade da cultura e favorecendo o crescimento e o desenvolvimento das planta, possibilitando rotacionar as culturas e conseqüentemente os herbicidas e em determinados pontos seus mecanismos de ação, escolha da densidade e espaçamento correto de sementeira, a manutenção de cobertura vegetal e a época ideal de sementeira.

O milho e o sorgo forrageiro são as forrageiras anuais de verão mais cultivadas no Sul do Brasil, de crescimento rápido e elevado valor nutritivo no tecido imaturo. Podem ser sementeiras em áreas cultivadas com forrageiras ou cereais de estação fria e são excelentes alternativas para a rotação de culturas para soja [*Glycine max* (L.) Merr.] e milho (*Zea mays* L.). Ocasionalmente, essas espécies podem ser sementeiras para a recuperação e renovação de pastagens perenes degradadas (ORTH et al, 2012).

A) Sorgo Forrageiro

No Estado do Rio Grande do sul, o híbrido de sorgo tem sido usado como alternativa por facilidade de cultivo, rusticidade, tolerância á seca, rapidez no estabelecimento e crescimento, bem como por sua facilidade de manejo sob corte e ou pelo pastejo direto (ZAGO, 1997).

O sorgo é indicado pela alta produção de nutrientes e forragem, sendo assim utilizado em pastejo, corte de forragem verde, feno e silagem. Os genótipos forrageiros caracterizam-se pela elevada capacidade de rebrote. Os sorgos, sob estresse hídrico ou logo após as geadas podem acumular HCN em concentrações tóxicas para bovinos. Além disso, atenção especial deve ser dada quando é usada elevada quantidade de N e ocorre seca, o que pode causar envenenamento por NO_3^- (HANNA & SOLLENBERGER, 2007).

Pois o sorgo é uma espécie notavelmente rica em ácido cianídrico, devido á presença dos glicosídeos cianogenico, que são ésteres que podem liberar substâncias tóxicas quando a planta sofre algum estresse (falta de água, frio, pastejo e pisoteio), que ocasione a ruptura de sua estrutura celular. A libertação do ácido cianídrico ocorre em presença da enzima β -glicosidase, que tem a função de transformar o composto glicosídeo cianogênico e o composto pdihidroxi mandelonitrilo em açúcar e ácido cianídrico (HCN). Uma vez ingerido e absorvido pelo organismo o ácido combina-se com a hemoglobina para formar a cianohemoglobina,

impedindo o transporte de oxigênio para as células (CARVALHO, 1996). Fato importante a ser considerado para o pastejo dos animais, sendo a altura mínima das plantas recomendada para o pastejo de 50 cm.

A produção do sorgo forrageiro poderá alcançar de 10 a 15 toneladas por hectare de matéria seca. Esta produção atende às necessidades de consumo de 6 a 8 animais adultos durante um período de cinco meses. Uma boa silagem de sorgo tem condições de garantir uma produção de 7 litros de leite por vaca/dia, sem necessidade de fornecer concentrado (ORTH, 2012).

Segundo Cabral et al., (2013) plantas daninhas convivendo com a cultura do sorgo afetaram, negativamente, a altura das plantas, diâmetro de colmo, rendimento de grãos e massa de mil grãos das plantas de sorgo

B) Milheto

O milheto, tem sido utilizado em muitas regiões do mundo, como uma das opções capazes de minimizar o problema da escassez de forragem. No Brasil a sua semeadura normalmente ocorre na primavera, atingindo maior produção de massa verde no verão. No sul do Brasil, o milheto é usado como pastagem anual de primavera verão (ISEPON, 1999).

Destaca-se também o cultivo do milheto como cultura de sucessão com grande potencial para a produção de forragem, utilizada principalmente como pastagem e silagem (PEREIRA et al., 1993). O pastejo ou corte deve ser iniciado quando as plantas ainda estão em crescimento vigoroso, isto é, no estágio vegetativo e, é importante que se faça, após cada pastejo, um corte de uniformização, para que colmos não pastejados não atinjam o estágio de maturidade e proporcionem rebrota mais uniforme. A altura das plantas após cortadas ou pastejadas não deve ser inferior a 20 cm do solo.

O milheto apresenta produção média de 7 a 10 t/ha de MS e, dependendo da cultivar, condições climáticas e fertilidade do solo, pode chegar até 20 t/ha de MS (BOGDAN, 1977).

O espaçamento é um fator muito importante na produção de forragem, portanto, segundo o (SANGOI et al., 2002), a redução do espaçamento de semeadura entre linhas propicia melhor distribuição espacial de plantas e melhor produção de forragem, aliada à maior cobertura do solo, reduzindo o potencial de desenvolvimento das plantas daninhas.

Apesar da rusticidade, essa espécie apresenta crescimento inicial lento, tornando-se vulnerável à interferência causada pela matointerferência (pela competição com as plantas daninhas). Nesse contexto, as plantas daninhas podem ser um fator limitante para o desenvolvimento da cultura. Segundo Carson (1987), o não controle destas durante o período

crítico de competição, que vai até sete semanas após a emergência do milheto, pode reduzir a produtividade de grãos em até 36%.

C) Plantas Daninhas Relacionada a danos nas Pastagens

O problema da invasão das plantas daninhas está ligado diretamente à grande capacidade que estas têm para competir com as gramíneas cultivadas como pastagem, pois levam uma série de vantagens nesta competição. Por exemplo: as sementes das plantas daninhas germinam desuniformemente, dificultando seu controle e permitindo a sucessão de várias gerações de plantas daninhas durante o ano. Além disso, uma vez germinadas as sementes, as plântulas das plantas daninhas crescem mais rápido que as das pastagens, desenvolvendo particularmente seu sistema radicular. Isto proporciona às plantas daninhas maior facilidade para captar água e nutrientes durante os períodos críticos e aumentar sua área foliar rapidamente. Vale também lembrar que diversas espécies de plantas daninhas produzem sementes com habilidade de dormência, que conservam sua capacidade germinativa (SVICERO, 2000).

As plantas daninhas possuem um crescimento rápido desde os estágios iniciais até o florescimento. Os frutos e sementes de algumas delas disseminam-se mediante estruturas de adaptação que permitem sua dispersão para novas áreas por meio do vento, água, animais e até mesmo o homem. Embora a maioria das plantas daninhas se adaptem bem a todos os tipos de solo, existem algumas que competem melhor em solos ácidos e de baixa fertilidade (SVICERO, 2000).

Velini (1987), destaca que a competição por espaço entre as plantas daninhas e a pastagem cultivada é de difícil quantificação e compreensão, podendo-se contudo, admiti-la quando uma determinada planta é forçada a assumir uma arquitetura que não lhe é característica. Se encontra pouca ou nenhuma na literatura sobre a importância da competição por espaço. No entanto, este é o tipo de competição mais percebido pelos produtores, pois onde está presente uma planta daninha, a gramínea forrageira não poderá tomar o seu lugar, causando uma diminuição no número de plantas desejáveis na pastagem. Neste aspecto a planta daninha também é muito favorecida pelo pastejo seletivo.

A resposta das plantas a luz geralmente é bastante reduzida quando ocorre sombreamento. Assim, a habilidade de uma espécie em competir pela luz normalmente está bastante correlacionada com a sua capacidade de situar suas folhas acima das folhas de outras espécies; por consequência, normalmente ocorre uma correlação direta entre a habilidade de uma espécie competir por luz e o seu porte (VELINI, 1987). A luz também é um dos fatores

ambientais responsáveis pela superação da dormência de sementes de muitas plantas. Evenari (1965) retrata que espécies cujas sementes apresentam sensibilidade à luz na germinação são denominadas fotoblásticas. Quando a luz promove a germinação o fotoblástismo é positivo, como o caso do milhã e do papuã (KLEIN, 1991).

A competição com as plantas daninhas provoca um atraso no estabelecimento das gramíneas forrageiras, atrasando o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e reduzindo o perfilhamento. Estudo realizado por Rosa et al. (2001) mostra que o uso de herbicida para controle de plantas daninhas em reforma de pastagem proporciona um maior número de perfilhos da gramínea forrageira quando comparado a uma reforma de pastagem onde as plantas daninhas não foram controladas e competiram com o capim.

À alguns métodos de controle de plantas daninhas em pastagens, como o controle cultural, considera que o melhor método de controle de plantas daninhas é evitar o aparecimento delas. Para tanto utiliza-se o chamado controle cultural, que pode ser definido como qualquer prática de manejo que favoreça as gramíneas forrageiras e as ajudem a competir e dominar as plantas daninhas. PEREIRA (1993) cita alguns exemplos de controle cultural: Utilizar sementes de forrageiras livres da presença de sementes de plantas daninhas na formação das pastagens. Formar pastagens com espécies e/ou variedades adaptadas às condições locais. Dividir os pastos para promover o pastejo rotativo. Ajustar a carga animal de acordo com a disponibilidade de forragem do pasto. Efetuar adubação de manutenção de acordo com a análise do solo e recomendações de pesquisas regionais.

O controle químico é realizado através da aplicação de herbicidas. Os quais geralmente para pastagens são sistêmicos e seletivos, eliminando tanto a parte aérea quanto o sistema radicular sem afetar as gramíneas forrageiras. É um método rápido e necessita menor quantidade de mão-de-obra. A utilização de herbicidas, ao acabar com a competição causada pelas plantas daninhas, ajuda no aumento da produção de massa verde na pastagem, com consequente aumento da capacidade de suporte (KLEIN, 1991). Após a limpeza das pastagens, sendo fundamental a utilização de boas práticas de manejo das pastagens para evitar a sua reinfestação e mantê-la produtiva por um longo tempo.

Com base no exposto, objetivou-se com este trabalho identificar a composição florística de comunidades de plantas daninhas presentes nas pastagens de sorgo e milho na região do Conselho Regional de Desenvolvimento do Alto Jacuí (Corede Alto Jacuí), nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach e avaliar a seletividade de herbicidas ao sorgo e milho.

2 ARTIGO I

RESUMO

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO EM PASTAGENS DE SORGO E MILHETO NOS MUNICÍPIOS DE IBIRUBÁ, QUINZE DE NOVEMBRO E SELBACH

Autor: Maiquel Gromann

Orientador: Prof. Dr. Mario Antônio Bianchi

O levantamento fitossociológico em pastagens é uma importante ferramenta de suporte às recomendações de manejo. Objetivou-se com este trabalho realizar um levantamento fitossociológico da comunidade de plantas daninhas em pastagens de sorgo e milho. O estudo foi conduzido na região do Corede Alto Jacui, nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, pertencentes ao Estado do Rio Grande do Sul. O levantamento foi realizado em 94 propriedades pertencentes aos três municípios. As espécies de plantas daninhas foram identificadas e quantificadas pelo método do quadrado inventário (1,0 x 1,0 m), com amostragem de 5 parcelas por propriedades. Foram registrados a frequência, a frequência relativa, a densidade, a densidade relativa, a abundância, a abundância relativa e o índice de valor de importância. No total, foram identificadas 20 espécies, pertencentes a 12 famílias botânicas. As principais espécies presentes foram *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria plantaginea*. Em relação a densidade, destacou-se a *Digitaria horizontalis* (3,08 plantas m² em Ibirubá, 3,42 em Quinze de Novembro e 3,36 em Selbach). O índice de valor de importância (IVI) em ambos os municípios traz a *Digitaria horizontalis* com valores entre 150,10% e 159,63%, *Brachiaria plantaginea* 60,46% e 70,58% e *Amaranthus sp.* entre 19,85 e 30,05%, caracterizando as Poaceae como a principal família encontrada na região.

Palavras-chave: Plantas daninhas, Índice de valor de importância, Poaceae

ABSTRACT

SURVEY PHYTOSOCIOLOGICAL IN PASTURES SORGHUM AND MILLET IN IBIRUBA, QUINZE DE NOVENBRO AND SELBACH

Author: Maiquel Gromann

Advisor: Prof. Dr. Mario Antonio Bianchi

The phytosociological survey in pastures is an important support tool for management recommendations. The objective of this work carry out a phytosociological survey of the community of weeds in sorghum and millet pastures. The study was conducted in COREDE Alto Jacuí region, in the municipalities of Ibirubá, Quinze de Novembro and Selbach, belonging to the State of Rio Grande do Sul. The survey was conducted on 94 properties owned by the three municipalities. The weed species were identified and quantified by the square inventory method (1.0 x 1.0 m), with sampling 5 installments for property. The frequency were recorded, the relative frequency, density, relative density, abundance, relative abundance and importance value index. In total, they identified 20 species belonging to 12 botanical families. The main species present were *Digitaria horizontalis* and *Brachiaria plantaginea*. Regarding the density, it stood out *Digitaria horizontalis* (3.08 m² plant in Ibirubá, 3.42 Fifteen in November and 3.36 in Selbach). The importance value index (IVI) in both municipalities brings *Digitaria horizontalis* with values between 150.10% and 159.63%, 60.46% and *Brachiaria plantaginea* 70.58% and *Amaranthus sp.* between 19.85 and 30.05%, characterizing the Poaceae as the main family found in the region.

Keywords: weeds, importance value index, Poaceae

INTRODUÇÃO

Paralelo ao cultivo de commodities como a soja, no Estado do Rio Grande do Sul encontra-se a atividade leiteira, com a comercialização de 4.684.960.000 litros em 2014 no valor estimado de R\$ 4,5 bilhões (IBGE 2014), caracterizando a pecuária leiteira como uma das principais atividades agropecuárias do Estado. Em 2014 o volume produzido de leite nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e de Selbach, que fazem parte da região do COREDE Alto Jacuí, foi de 51.722.000 litros, 27.947.000 e 23.555.000, respectivamente.

Aliado a esses números, um dos fatores preponderantes para o sucesso da pecuária leiteira é a qualidade das pastagens, a qual muitas vezes é afetada pela ocorrência de plantas daninhas (CARVALHO S.L.; PITELLI R.A. 1992). Plantas daninhas concorrem com as

forrageiras em termos de luz, água, nutrientes e espaço físico. Ao competir por tais fatores, as plantas daninhas promovem queda da capacidade de suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação (TUFFI SANTOS et al., 2004). Silva et. al. (2013) destacam que a infestação da área pelas plantas daninhas é caracterizada pelo manejo inadequado das pastagens.

Segundo Pelissari et al. (2011) a maioria das áreas de pastagens do Brasil é renegada a segundo plano, em função dos poucos investimentos destinados, inclusive no estudo do controle de plantas daninhas. Neste cenário, o levantamento fitossociológico se constitui numa importante ferramenta para compreender a dinâmica de plantas daninhas e suas interações com o meio (CONCENÇO et al., 2013).

O levantamento fitossociológico é importante na obtenção de informações sobre as populações e a biologia das espécies daninhas encontradas, e dá suporte técnico as recomendações de manejo e tratos culturais, seja na implantação, recuperação ou condução das pastagens (MASCARENHAS et al., 2009). Apesar de existirem vários trabalhos que estudaram a composição de plantas daninhas em pastagens em diversos Estados (INOUE et al., 2013; FERREIRA et al., 2014; PIANO et. al., 2013; SILVA et. al. 2013), na região Sul há carência destes estudos.

Inoue et. al (2012) retratam à importância em conhecer a biologia e direcionar o controle para as principais espécies daninhas, elencadas pelo estudo fitossociológico. Portando trabalhos, realizados em área de pastagens, contribuem para um maior conhecimento das plantas daninhas que mais acometem as pastagens da região de estudo, fornecendo em essência subsídios para a busca de uma congruente forma de controle.

Objetivou-se com este trabalho identificar e quantificar as espécies daninhas frequentes nas pastagens de estação quente nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, municípios pertencentes ao Corede Alto Jacuí no estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado entre os meses de novembro de 2014 e janeiro de 2015, em pastagens nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, localizados na região de abrangência do Corede Alto Jacuí no Estado do Rio Grande do Sul. Foram amostradas 47 propriedades rurais em Ibirubá, 26 em Quinze de Novembro e 21 em Selbach. Todas as

propriedades cultivavam pastagens de sorgo (*Sorghum bicolor*) ou milheto (*Pennisetum glaucum*), ambos em cultivo convencional, ou seja, áreas com preparo do solo para semeadura. A escolha das propriedades foi através da indicação dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais de cada município.

No estudo fitossociológico foi aplicado o método do quadrado inventário ou censo da população vegetal (Braun-Blanquet, 1950), que se baseia na utilização de um quadrado de 1,0 m x 1,0 m, colocado ao acaso no interior da área com pastagem, amostrando-se 5 parcelas aleatórias em cada propriedade, totalizando 470 amostras. As amostras foram selecionadas através de caminhada em zigue-zague pela área e o quadrado lançado ao acaso. Em cada parcela amostrada, as plantas foram contadas e identificadas segundo a família e espécie botânica.

A análise da flora daninha foi realizada por meio da Frequência, que expressa a intensidade de ocorrência de uma espécie nas parcelas; Densidade, que se refere ao número de plantas por unidade de área em cada espécie, expressa em plantas m²; e Abundância, que informa sobre as espécies cujas plantas ocorrem concentradas em determinados pontos. Além desses cálculos foi realizado a análise de frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa, que resultaram no Índice de Valor de Importância (IVI). O IVI integra as variáveis parciais, de forma a combiná-las em expressão única e simples, expondo a importância relativa de cada espécie, melhor que qualquer outro parâmetro fitossociológico (Lamprecht, 1964).

Para o cálculo dessas variáveis foram usadas as fórmulas referidas por Inoue et al. (2012); Maciel et al., (2010) e Ferreira et al., (2014):

1. Frequência (F) = N° de parcelas que contém a espécie / N° total de parcelas amostradas;
2. Densidade (D) = N° total de indivíduos por espécie / Área total amostrada;
3. Abundância (A) = N° total de indivíduos por espécie / N° total de parcelas contendo a espécie;
4. Frequência relativa (Fr) = Frequência da espécie x 100 / Frequência total de todas as espécies;
5. Frequência total de todas as espécies = Somatório de todas as frequências (F);
6. Densidade relativa (Dr) = Densidade da espécie x 100 / Densidade total de todas as espécies;
7. Densidade total de todas as espécies = Somatório de todas as densidades (D);
8. Abundância relativa (Ar) = Abundância da espécie x 100 / Abundância total de todas as espécies;
9. Abundância total de todas as espécies = Somatório de todas as abundâncias (A);
10. Índice de valor de importância (IVI) = Fr + Dr + Ar

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento fitossociológico na bacia leiteira dos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach – RS, totalizou 2158 exemplares de plantas daninhas, estratificadas em 20 espécies, pertencentes a 12 famílias botânicas. O município de Ibirubá totalizou 1049 exemplares em 19 espécies, pertencentes a 11 famílias botânicas, Quinze de Novembro 502 exemplares em 12 espécies, pertencentes a 8 famílias botânicas e Selbach 607 exemplares em 12 espécies, pertencentes a 7 famílias botânicas.

O histórico das áreas amostradas, referente ao cultivo antecessor, foram; Em 3 propriedades foi encontrado as pastagens implantadas em restevas de trigo duplo propósito, em 2 propriedades em restevas de aveia preta a qual foi colhida para semente, em 10 propriedades as pastagens foram implantadas em áreas onde no inverno avia azevém como pastagem e em 79 propriedades a implantação ocorreu em áreas onde a cultura antecessora era aveia preta para pastagem (Figura 1). Para a implantação das pastagem foi realizado semeadura a lanço e cobertura das sementes com grade de discos.

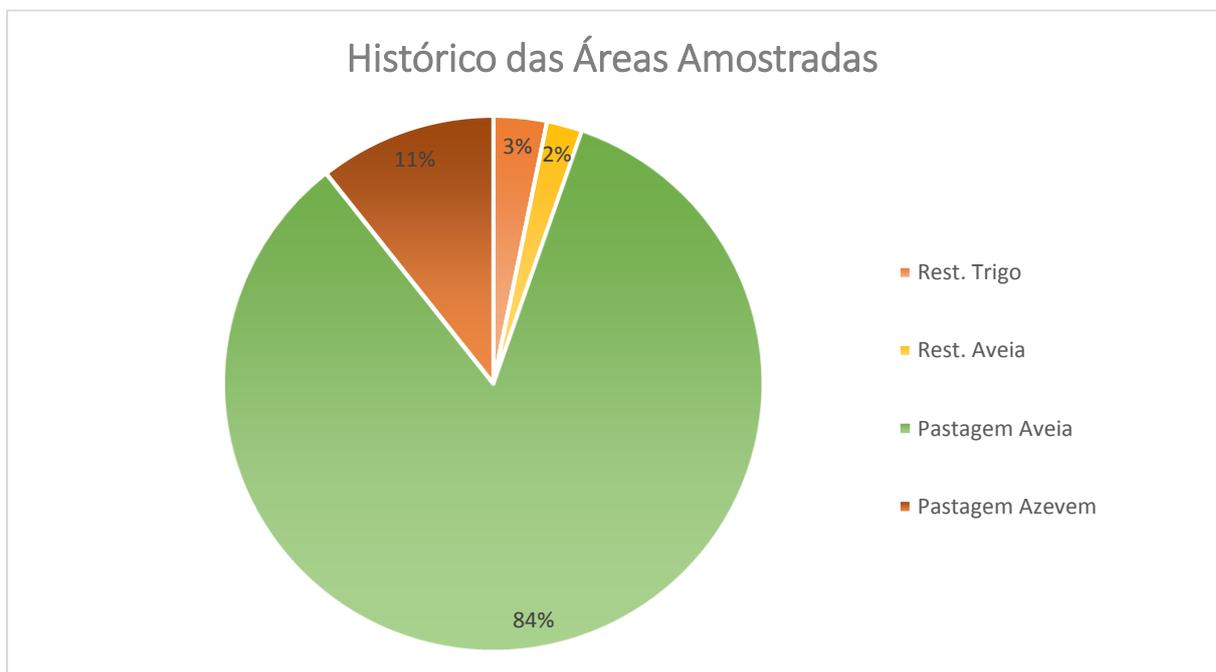


Figura 1. Culturas antecessoras a semeadura das pastagens analisadas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach.

As principais famílias presentes por número de espécies nos municípios de Ibirubá (Tabela 1) e Selbach (Tabela 3), foram Poaceae, Asteraceae e Euphorbiaceae, em Quinze de Novembro foram Poaceae e Asteraceae (Tabela 2). Resultado similar encontrado por Adegas et al., (2010) na cultura do girassol no Pampa Gaúcho. Já em pastagens, Inoue et al. (2013), Maciel et al. (2010) e Domingos e Laca-Buendia (2010) classificam a Poaceae como a principal família encontrada. Santos et al. (2004) trabalhando com levantamento em áreas de pastagens degradadas sob condições de várzea, no município de Leopoldina, MG, verificaram que ocorreu maior presença da família Poaceae, seguida da Asteraceae.

Tabela 1. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Ibirubá - RS.

| Família | Nome científico | Nome comum | NE* | TF* |
|----------------|--------------------------------|---------------------|-----|-----|
| Poaceae | <i>Digitaria horizontalis</i> | Milhã | 724 | 939 |
| | <i>Echinochloa sp.</i> | Capim-arroz | 1 | |
| | <i>Eleusine indica</i> | Capim-pé-de-galinha | 4 | |
| | <i>Brachiaria decumbens</i> | Capim-braquiária | 2 | |
| | <i>Eragrostis plana</i> | Capim-annoni | 14 | |
| | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Papuã | 194 | |
| Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> | Picão-preto | 2 | 7 |
| | <i>Conyza bonariensis</i> | Buva | 4 | |
| | <i>Acanthospermum australe</i> | Carrapicho-rasteiro | 1 | |
| Euphorbiaceae | <i>Chamaesyce hirta</i> | Erva-de-santa-luzia | 1 | 2 |
| | <i>Euphorbia heterophylla</i> | Leiteiro | 1 | |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus sp.</i> | Caruru | 64 | 64 |
| Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> | Trapoeraba | 3 | 3 |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea triloba</i> | Corda-de-viola | 16 | 16 |
| Portulacaceae | <i>Portulaca oleracea</i> | Beldroega | 1 | 1 |
| Brassicaceae | <i>Raphanus raphanistrum</i> | Nabo, nabiça | 2 | 2 |
| Malvaceae | <i>Sida rhombifolia</i> | Guanxuma | 12 | 12 |
| Rubiaceae | <i>Richardia brasiliensis</i> | Poaia-branca | 2 | 2 |
| Fabaceae | <i>Desmodium tortuosum</i> | Pega-pegã | 1 | 1 |

* NE = Número de exemplares por espécies em 235 parcelas; T F = Total de exemplares por família em 235 parcelas.

Em relação ao número de exemplares por família nos municípios de Ibirubá e Quinze de Novembro as principais foram Poaceae, seguida de Amaranthaceae, Convolvulaceae, Malvaceae e Asteraceae. Em Selbach foram Poaceae, seguida de Amaranthaceae, Malvaceae e Asteraceae (Figura 2). Diferentemente, em levantamentos feitos por Menezes et al. (2010) no município de Manaus, AM, a família Asteraceae ficou primeiro lugar entre as mais representativas em número de exemplares, corroborando com Maciel et al. (2008) ao

levantarem aspectos florístico em dois gramados de *Paspalum notatum*, no município de Assis, SP.

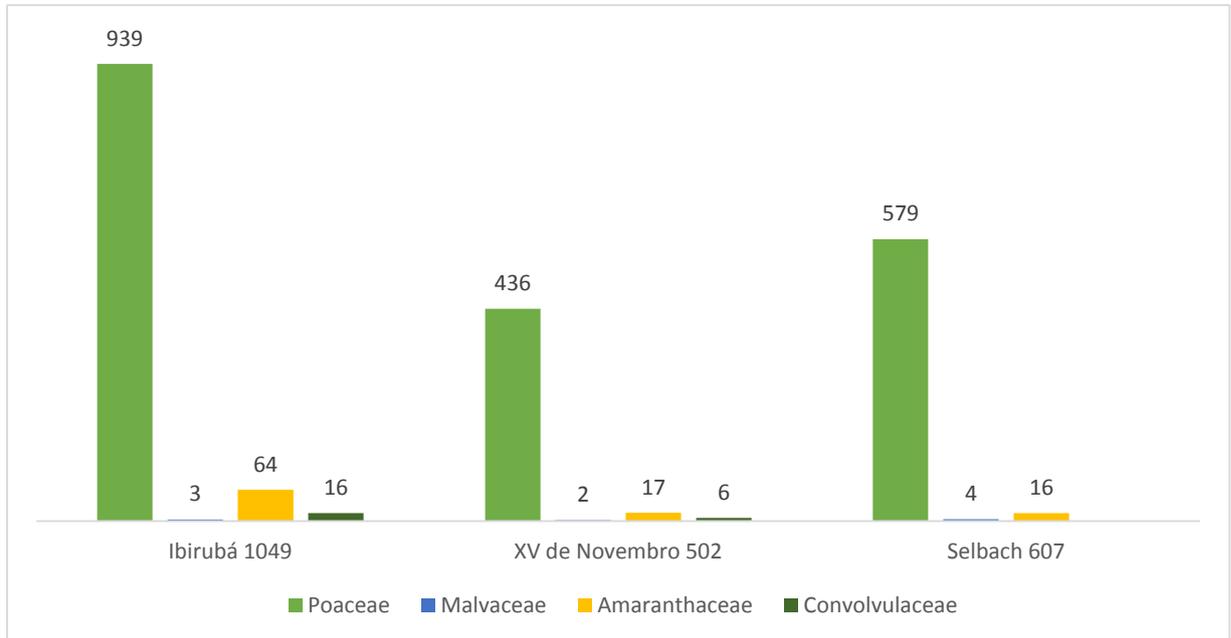


Figura 2. Principais Famílias Botânicas encontradas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach.

Segundo Pitelli (1985), os índices fitossociológicos são importantes para se analisar o impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação de comunidades infestantes em agroecossistemas.

Tabela 2. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Quinze de Novembro - RS.

| Família | Nome científico | Nome comum | NE* | TF* |
|----------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|
| Poaceae | <i>Digitaria horizontalis</i> | Milhã | 359 | |
| | <i>Brachiaria decumbens</i> | Capim-braquiária | 1 | 436 |
| | <i>Eragrostis plana</i> | Capim-annoni | 13 | |
| | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Papuã | 96 | |
| Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> | Picão-preto | 1 | 3 |
| | <i>Conyza bonariensis</i> | Buva | 2 | |
| Euphorbiaceae | <i>Euphorbia heterophylla</i> | Leiteiro | 1 | 1 |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus sp.</i> | Caruru | 17 | 17 |
| Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> | Trapoeaba | 2 | 2 |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea triloba</i> | Corda-de-viola | 6 | 6 |
| Malvaceae | <i>Sida rhombifolia</i> | Guanxuma | 3 | 3 |
| Solanaceae | <i>Solanum americanum</i> | Maria-pretinha | 1 | 1 |

* NE = Número de exemplares por espécies em 130 parcelas; T F = Total de exemplares por família em 130 parcelas.

As composições florísticas encontradas, em ordem decrescente indicaram que, as três espécies com as maiores frequências em ambos os municípios foram *Digitaria horizontalis* (Poaceae), *Brachiaria plantaginea* (Poaceae) e *Amaranthus sp.* (Amaranthaceae). Piano et al., (2013) corrobora com estes dados, analisando o sistema lavoura pecuária em Latossolos observou a *Digitaria horizontalis* com maior índice de frequência. Com relação à densidade, destacou-se *Digitaria horizontalis* (3,08 plantas m² em Ibirubá, 3,42 em Quinze de Novembro e 3,36 em Selbach).

Tabela 3. Relação de plantas daninhas, distribuídas por família e espécie, ocorrentes em pastagens de sorgo e milho no município de Selbach - RS.

| Família | Nome científico | Nome comum | NE* | TF* |
|----------------|-------------------------------|---------------------|-----|-----|
| Poaceae | <i>Digitaria horizontalis</i> | Milhã | 437 | 579 |
| | <i>Echinochloa sp.</i> | Capim-arroz | 1 | |
| | <i>Eragrostis plana</i> | Capim-annoni | 7 | |
| | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Papuã | 134 | |
| Asteraceae | <i>Bidens pilosa</i> | Picão-preto | 1 | 3 |
| | <i>Conyza bonariensis</i> | Buva | 2 | |
| Euphorbiaceae | <i>Chamaesyce hirta</i> | Erva-de-santa-luzia | 1 | 2 |
| | <i>Euphorbia heterophylla</i> | Leiteiro | 1 | |
| Amaranthaceae | <i>Amaranthus sp.</i> | Caruru | 16 | 16 |
| Convolvulaceae | <i>Ipomoea triloba</i> | Corda-de-viola | 2 | 2 |
| Portulacaceae | <i>Portulaca oleracea</i> | Beldroega | 1 | 1 |
| Malvaceae | <i>Sida rhombifolia</i> | Guanxuma | 4 | 4 |

* NE = Número de exemplares por espécies em 105 parcelas; TF = Total de exemplares por família em 105 parcelas.

O índice de valor de importância (IVI) em ambos os municípios traz a *Digitaria horizontalis* com valores entre 150,10% e 159,63%, *Brachiaria plantaginea* 60,46% e 70,58% e *Amaranthus sp.* entre 19,85 e 30,05%, caracterizando as Poaceae como a principal família encontrada na região (Tabelas 4, 5 e 6). Galvão et. al. (2011) também destaca a importância das espécies pertencentes à família Poaceae, as quais apresentaram maiores valores de frequência, densidade, abundância e IVI. Albuquerque et. al. (2013), destaca que espécies de maior IVI nem sempre são consideradas de difícil controle, porém estão abundantes e frequentes, competindo pelos nutrientes minerais essenciais, a luz, a água e o espaço, justificando seu conhecimento, para um efetivo controle.

Tabela 4. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Ibiruba – RS.

| Espécie | Parc | Ind | F | Fr (%) | D | Dr (%) | A | Ar (%) | IVI (%) |
|-------------------------------|------|-----|------|--------|------|--------|------|--------|---------|
| <i>Digitaria horizontalis</i> | 199 | 724 | 0,85 | 49,50 | 3,08 | 69,02 | 3,64 | 31,58 | 150,10 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 103 | 194 | 0,44 | 25,62 | 0,83 | 18,49 | 1,88 | 16,35 | 60,46 |
| <i>Amaranthus sp.</i> | 39 | 64 | 0,17 | 9,70 | 0,27 | 6,10 | 1,64 | 14,24 | 30,05 |
| <i>Ipomoea triloba</i> | 16 | 16 | 0,07 | 3,98 | 0,07 | 1,53 | 1,00 | 8,68 | 14,19 |
| <i>Eragrostis plana</i> | 13 | 14 | 0,06 | 3,23 | 0,06 | 1,33 | 1,08 | 9,35 | 13,92 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 11 | 12 | 0,05 | 2,74 | 0,05 | 1,14 | 1,09 | 9,47 | 13,35 |
| Demais * | 21 | 25 | 0,09 | 5,22 | 0,11 | 2,38 | 1,19 | 10,33 | 17,94 |

Parc = nº de parcelas em que a espécie foi encontrada do total amostrado de 235 parcelas; Ind. = número total de exemplares; F = Frequência; Fr = Frequência Relativa; D = Densidade (plantas m²); Dr = Densidade Relativa; A = Abundância; Ar = Abundância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. * Compreende a totalidade de espécies que foram encontradas em menos de 5% das amostras.

Pitelli, (1985) destaca que independente da finalidade da cultura, o manejo de plantas daninhas é fundamental para que a planta possa expressar o seu potencial produtivo e o grau de interferência depende de fatores relacionados à comunidade infestante (composição específica, densidade e distribuição) e a própria cultura (gênero, espécie ou cultivar, espaçamento entre fileiras e densidade de plantio). No cultivo do sorgo, as plantas daninhas podem causar perdas que variam de 15% a 54% na produção de forragem ou matéria seca (KARAM et al., 2001), podendo chegar a 86% de redução da produtividade de grãos (RODRIGUES et al., 2010). Já a cultura do milho tolera apenas competição com plantas daninhas após as plantas atingirem 15 a 20 cm de altura, sendo importante que permaneça no limpo até esta fase (BERGLUND, 1998). A competição é, a forma mais conhecida de interferência direta das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Confrontando aspectos taxonômicos temos as pastagens analisadas e as plantas daninhas de maior IVI, pertenceres a mesma família botânica. Conferido uma maior competição pelos fatores básicos para o desenvolvimento de ambas.

Tabela 5. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Quinze de Novembro – RS.

| Espécie | Parc | Ind | F | Fr (%) | D | Dr (%) | A | Ar (%) | IVI (%) |
|-------------------------------|------|-----|------|--------|------|--------|------|--------|---------|
| <i>Digitaria horizontalis</i> | 96 | 359 | 0,91 | 53,93 | 3,42 | 71,51 | 3,74 | 25,66 | 151,11 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 51 | 96 | 0,49 | 28,65 | 0,91 | 19,12 | 1,88 | 12,92 | 60,69 |
| <i>Amaranthus sp.</i> | 12 | 17 | 0,11 | 6,74 | 0,16 | 3,39 | 1,42 | 9,72 | 19,85 |
| <i>Ipomoea triloba</i> | 5 | 6 | 0,05 | 2,81 | 0,06 | 1,20 | 1,20 | 8,24 | 12,24 |
| <i>Eragrostis plana</i> | 3 | 13 | 0,03 | 1,69 | 0,12 | 2,59 | 4,33 | 29,74 | 34,01 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 3 | 3 | 0,03 | 1,69 | 0,03 | 0,60 | 1,00 | 6,86 | 9,15 |
| Demais * | 8 | 8 | 0,08 | 4,49 | 0,08 | 1,59 | 1,00 | 6,86 | 12,95 |

Parc = nº de parcelas em que a espécie foi encontrada do total amostrado de 105 parcelas; Ind. = número total de exemplares; F = Frequência; Fr = Frequência Relativa; D = Densidade (plantas m²); Dr = Densidade Relativa; A = Abundância; Ar = Abundância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. * Compreende a totalidade de espécies que foram encontradas em menos de 5% das amostras.

Outro fator importante, destacado por Nagahama et. al., (2014), é a implantação das pastagens através de sistema de preparo do solo convencional, no qual a mobilização do solo promove maior infestação das áreas por plantas daninhas comparadas a áreas sem preparo. Isso indica que áreas submetidas ao preparo mecânico podem necessitar de controle adicional, para evitar alta infestação por plantas daninhas. Fato ratificado por Teodoro et al., (2011), onde que a ausência da cobertura do solo expõe o mesmo, e assim, a incidência luminosa favorece a emergência e o desenvolvimento das plantas daninhas presentes na área.

Tabela 6. Levantamento fitossociológico em pastagens com sorgo e milho no município de Selbach – RS.

| Espécie | Parc | Ind | F | Fr (%) | D | Dr (%) | A | Ar (%) | IVI (%) |
|-------------------------------|------|-----|------|--------|------|--------|------|--------|---------|
| <i>Digitaria horizontalis</i> | 123 | 437 | 0,95 | 55,41 | 3,36 | 71,99 | 3,55 | 32,23 | 159,63 |
| <i>Brachiaria plantaginea</i> | 68 | 134 | 0,52 | 30,63 | 1,03 | 22,08 | 1,97 | 17,88 | 70,58 |
| <i>Amaranthus sp.</i> | 12 | 16 | 0,09 | 5,41 | 0,12 | 2,64 | 1,33 | 12,10 | 20,14 |
| <i>Ipomoea triloba</i> | 2 | 2 | 0,02 | 0,90 | 0,02 | 0,33 | 1,00 | 9,07 | 10,30 |
| <i>Eragrostis plana</i> | 6 | 7 | 0,05 | 2,70 | 0,05 | 1,15 | 1,17 | 10,58 | 14,44 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 4 | 4 | 0,03 | 1,80 | 0,03 | 0,66 | 1,00 | 9,07 | 11,53 |
| Demais * | 7 | 7 | 0,05 | 3,15 | 0,05 | 1,15 | 1,00 | 9,07 | 13,38 |

Parc = nº de parcelas em que a espécie foi encontrada do total amostrado de parcelas; Ind. = número total de exemplares; F = Frequência; Fr = Frequência Relativa; D = Densidade (plantas m²); Dr = Densidade Relativa; A = Abundância; Ar = Abundância Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância. * Compreende a totalidade de espécies que foram encontradas em menos de 5% das amostras.

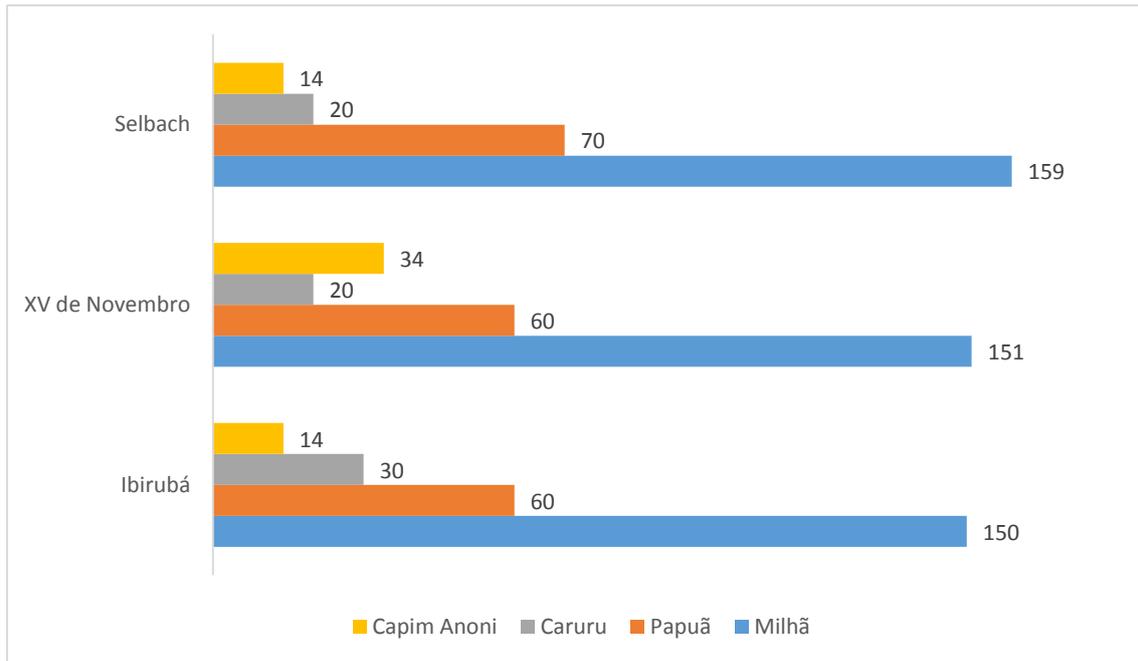


Figura 3. Índice de Valor de Importância, dentre as 4 principais plantas daninhas encontradas nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach.

As recomendações atualmente existentes foram feitas para disponibilizar informações de ordem genérica. Entretanto, parte-se do princípio de que não existe a receita pronta. Tornando-se necessário elaborar programas de manejo integrado, o qual inicia do conhecimento prévio da composição florística das plantas daninhas, permitindo organizar estratégias preventivas e/ou de menor impacto, sobretudo no caso do controle de plantas daninhas através do uso de herbicidas.

CONCLUSÕES

Em pastagens de sorgo forrageiro e milho destinadas a produção leiteira nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, a família Poaceae apresenta o maior número de espécies e de exemplares. E entre as espécies daninhas desta família, *Digitaria horizontalis* (milhã) e a *Brachiaria plantaginea* (papuã) se destacam com os maiores índices de valor de importância.

Considera-se a necessidade de alternância do cultivo de diferentes espécies vegetais numa determinada área, pois proporciona menor infestação de plantas daninhas do que um sistema de monocultura. Além de se observar a necessidade de mudança do modelo de cultivo, impondo-se o plantio direto como uma forma de supressão na comunidade infestante das áreas estudadas.

LITERATURA CITADA

ADEGAS, F.S. et. al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 4, p. 705-716, 2010.

ALBUQUERQUE, J.A. A. et. al. Fitossociologia e características morfológicas de plantas daninhas após cultivo de milho em plantio convencional no cerrado de Roraima. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 7, n. 3, p. 313-321, setembro-dezembro, 2013.

BERGLUND, D. R. **Proso millet em North Dakota**. Fargo: North Dakota State University, 1998. 7p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Sociología vegetal**: estudios de las comunidades vegetales. Buenos Aires: Acme Agency, 1950. 444 p.

CARVALHO S.L.; PITELLI R.A. Levantamento e análise fitossociológica das principais espécies de plantas daninhas de pastagens da região de Selvíria (MS). **Planta Daninha**, v. 10, n. 1/2, p. 25-32, 1992.

CONCENÇO, G. et. al. Pythosociological surveys: tools for weed science. **Planta Daninha**, Viçosa-MG v.31, p.469-482, 2013.

DOMINGOS, M. K. R.; LACA-BUENDIA, J. P. Levantamento fitossociológico das plantas daninhas na pré-colhetada cultura do sorgo granífero em Uberaba/MG. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.7, p. 68 - 72, 2010.

FERREIRA, E. A. et. al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens degradadas do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, n.4, p. 502-510, jul/ago, 2014.

GALVÃO, A.K.L. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens de várzea no estado do Amazonas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 69-75, 2011.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=74&z=p&o=27>>. Acesso em: 20 de outubro de 2015.

INOUE, M. H. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens no município de Denise, MT. **Scientia Plena**, v. 8, n. 8, 089901, 2012.

INOUE, M. H. et al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens no município de Nova Olímpia-MT. **Revista Agrariam**, Dourados -MG, v.6, n.22, p.376-384, 2013.

KARAM, D.; SILVA, J. B.; ARCHANGELO, E. R. Controle de plantas daninhas na cultura do sorgo forrageiro. **In**: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.;

FERREIRA, J. J. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2001. P.519-544

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de laparte sur-oriental del bosque universitario: el Caimital, Estado Barinas. **R. Flor. Venezuelana**, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

MACIEL, C. D. G. et al. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 57-64, 2008.

MACIEL, C. D. G.; SOUZA, J. I.; HAMA, J. T. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em jardins residenciais com grama esmeralda em Ourinhos – SP. **Gl. Sci. Technol.**, v. 03, n. 02, p.39 – 48, mai/ago. 2010.

MASCARENHAS, M. H. T. et al. Flora infestante em pastagem degradada sob recuperação, pelo sistema de integração lavoura-pecuária, em região de cerrado. **R. Bras. Milho Sorgo**, v. 8, n. 1, p. 41-55, 2009.

MENEZES, D. S. et al. Levantamento fitossociológico em pastagem no município de Manaus, AM. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27** (2010), Ribeirão Preto. Anais. Ribeirão: Centro de Convenções, p. 619-623, 2010.

NAGAHAMA, H.J. et. al. Dinâmica e variabilidade espacial de plantas daninhas em Sistemas de mobilização do solo em sorgo forrageiro. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 32, n. 2, p. 265-274, 2014.

PELLISSARI, A.; MENDONÇA, C.G.; LANG, C.R.; BALBINOT JR., A.A. Avanços no controle de plantas daninhas no sistema de integração lavoura pecuária. **Synergismus Scientifica**, v.6, n.2, p.1-17, 2011.

PIANO, J. T. et. al. Fitossociologia de plantas daninhas em latossolo cultivado com diferentes cereais, manejados em integração lavoura pecuária. **Scientia Agraria Paranaensis – SAP** Mal. Cdo. Rondon, v.12, suplemento, dez., p.359-367, 2013.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**. V. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

RODRIGUES, A. C. P. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo. Viçosa (MG), **Planta Daninha**, v.28, n. 1, p. 23-31, 2010.

SANTOS, L. D. T. et. al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22 n.3, p. 343 – 349, 2004.

SILVA, R. M. et. al. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagem degradada submetida a diferentes sistemas de recuperação. **Cultivando o Saber**, Cascavel - PR, v.6, n.1, p.152-161, 2013.

TEODORO, R. B. et al. Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 292-300, 2011.

TUFFI SANTOS, L. D. et al. Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta Daninha**, v. 22, n. 3, p. 343-349, 2004.

3 ARTIGO II

RESUMO

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS AO MILHETO E SORGO FORRAGEIRO

Autor: Maiquel Gromann

Orientador: Prof. Dr. Mario Antônio Bianchi

A presença de plantas daninhas em áreas cultivadas com pastagens provoca perdas na quantidade e qualidade da foragem, além da diminuição do número de pastejos. Objetivou-se com a realização destes experimentos, testar a seletividade de herbicidas e testar aplicações sequenciais para o controle de plantas daninhas em áreas de pastagem com sorgo e milho. Realizou-se seis experimentos em duas épocas de semeadura, sendo três para cada cultura. Os experimentos foram conduzidos, em campo, na área experimental da Cooperativa Central Gaúcha Ltda., em Cruz Alta. Sendo a primeira semeadura realizada em 16/01/14 e a segunda em 28/11/14, com delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Os princípios ativos testados com a respectiva dose foram: S-metolaclo 1440 g ha⁻¹, S-metolaclo 1305 g ha⁻¹ + Atrazina 1660 g ha⁻¹, Trifluralina 2400 g ha⁻¹, Sulfentrazone 600 g ha⁻¹, Flumioxazin 60 g ha⁻¹, Pendimetalin 1500 g ha⁻¹, Atrazina 1750 g ha⁻¹ + Simazina 1750 g ha⁻¹, Clomazone 1080 g ha⁻¹, Atrazina 1500 g ha⁻¹, Tembotrione 100,8 g ha⁻¹ + Atrazina 1500 g ha⁻¹ e Mesotrione 144 g ha⁻¹ + Atrazina 1500 g ha⁻¹. Avaliou-se a população e a matéria seca produzida em cada corte. Nos dados obtidos foi aplicado o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. Conclui-se que os herbicidas Sulfentrazone, Clomazone e Nicosulfuron não são seletivos a cultura do sorgo, assim como Sulfentrazone, Clomazone não são para a cultura do milho. E os tratamentos com Tembotrione + Atrazina em ambas as culturas, pode ser utilizada como ferramenta de controle de plantas daninhas em pós semeadura das culturas.

Palavras-chave: Plantas daninhas, Herbicidas, Seletividade

ABSTRACT

HERBICIDE SELECTIVITY TO MILLET AND SORGHUM FORAGE

Author: Maiquel Gromann

Advisor: Prof. Dr. Mario Antonio Bianchi

The presence of weeds in cultivated areas with pastures causes losses in quantity and quality of forage, besides the decrease in the number of grazing. The objective of the realization of these experiments, test the selectivity of herbicides and test a management strategy for the control of weeds in pasture areas with sorghum and millet. It conducted six experiments in two sowing seasons, three for each crop. The experiments were conducted in the field, in the experimental area of the Gaucho Central Cooperative Ltda., In Cruz Alta. It is the first sowing in 1.16.14 and the second in 11.28.14, with experimental design in a randomized block design with four replications. The active ingredients tested with the respective dose were: S-metolachlor 1440 g ha⁻¹, S-metolachlor 1305 g ha⁻¹ + Atrazine 1660 g ha⁻¹, Trifluralin 2400 g ha⁻¹, Sulfentrazone 600 g ha⁻¹, flumioxazin 60 g ha⁻¹, Pendimethalin 1500 g ha⁻¹, Atrazine 1750 g ha⁻¹ + Simazine 1750 g ha⁻¹, Clomazone 1080 g ha⁻¹, Atrazine 1500 g ha⁻¹, tembotrione 100.8 g ha⁻¹ + Atrazine 1500g ha⁻¹, mesotrione ha⁻¹ and 144 g ha⁻¹ + Atrazine 1500 g ha⁻¹. We evaluated the population and the dry matter produced in each court. On data obtained was applied the Scott-Knott test at 5% probability. We conclude that the Sulfentrazone herbicides, Clomazone and Nicosulfuron are nonselective the sorghum crop, as well as Sulfentrazone, Clomazone are not for the millet crop. And the treatments tembotrione + Atrazine in both cultures, can be used as a tool to control weeds in post seeding cultures.

Keywords: weeds, herbicides, Selectivity

INTRODUÇÃO

A milhã (*Digitaria horizontalis*) se destaca como uma das principais espécies daninhas em pastagens de estação quente no Rio Grande do Sul. A mobilização do solo para semeadura (preparo convencional), a quase inexistência de rotação de culturas e a ausência de controle químico, são os principais motivos para a sua predominância.

Segundo Teasdale et al., (1991), algumas espécies daninhas podem apresentar-se com maior intensidade de emergência no sistema de semeadura direta do que no sistema convencional. No entanto, a cobertura do solo pela biomassa de uma cultura anterior, pode reduzir significativamente a população de plantas daninhas

Feldman et al., (1997), analisando o banco de sementes de *Digitaria horizontalis*, destaca que a espécie ainda é detectada após cinco anos de sua ressemeadura, nas não ultrapassando a oito. Com estimativas de taxas de decréscimo do banco de sementes entre 20 e 47% ao ano variando de acordo com o manejo, onde que a sobrevivência é menor no manejo convencional do que no direto.

Voll et al., (1997), comparando tendências de comportamento entre espécies em relação aos manejos, observa-se que as gramíneas tenderam a apresentar período de sobrevivência menor em semeadura direta, em relação aos demais manejos de movimentação do solo. Características morfológicas, fisiológicas e distribuição vertical das sementes no perfil do solo interagem com as condições ambientais criadas no solo, resultando em germinação, emergência e morte diferenciadas. Por sua vez, as alterações no banco de sementes resultam, em determinados momentos, na necessária adoção de manejos diferenciados ao longo dos anos, em razão de espécies e intensidades variáveis presentes, que causam danos econômicos nas culturas

Segundo Ball (1992), a sequência cultural pode ser um fator dominante a influir no banco de sementes, quando diferentes herbicidas são usados, em função de espécies menos suscetíveis ao controle esperado.

Os herbicidas tornaram o controle de plantas daninhas uma operação eficiente sob o ponto de vista técnico e econômico, criando-se a expectativa dos herbicidas como solução final para este antigo problema (MORTENSEN et al., 2000). Na cultura do milho não existem herbicidas registrados para o uso no controle de plantas daninhas, possivelmente por ser uma cultura pouco utilizada no cenário agrícola brasileiro e tem recebido pouco investimento em pesquisa tanto no sentido mais amplo do manejo de plantas daninhas como no mais específico. Na cultura do sorgo são poucos os herbicidas registrados, destacando-se aqueles a base de atrazina, que são recomendados para uso em pré-emergência, podendo, também, ser usado em pós-emergência inicial, quando em formulação apropriada, para o controle de diversas espécies de plantas daninhas dicotiledôneas e algumas gramíneas (AGROFIT, 2014).

O controle químico de milhã no milho é difícil por vários motivos. Pela característica do uso da pastagem após cada pastejo há um período de pouca cobertura de solo e isso facilita o estabelecimento das plantas daninhas. A palatabilidade da milhã pelo gado leiteiro é baixa, fazendo com que a planta não seja consumida no pastejo. Esses fatores aliados a ausência de

herbicidas registrados para o milheto, e a alta taxa de ressemeadura, fazem com que a planta daninha aumente sua presença na área, aumente seu tamanho, tanto da parte aérea como na parte subterrânea (sistema radical), dificultando ainda mais seu controle.

Para a cultura do sorgo, Silva et al. (1986) verificaram que na produção de grãos de sorgo, não havendo o controle das plantas daninhas nas quatro primeiras semanas após a emergência, pode ocorrer uma redução, da ordem de 35% e, no caso de não se empregar nenhum método de controle, essa redução pode chegar a 71%. Com isso, a interferência causada pela presença da milhã reduz consideravelmente a quantidade da forragem disponível para o gado, resultando em perdas diretas na produção leiteira e de carne.

Para o controle de espécies poáceas na cultura do milheto existem herbicidas promissores. Na pré-emergência das plantas daninhas e da cultura tem potencial de uso o pendimentalin (Dowler e Wright, 1995, citado por PEREIRA FILHO et al., 2003) e em pós emergência das plantas daninhas e da cultura, o tembotrione (Dan et al., 2009; Dan et al., 2010a; Rodrigues, et al., 2012) e o mesotrione (RODRIGUES, et al., 2012). Também Dan (2010b) conclui que doses inferiores a 1,5 kg ha⁻¹ de atrazina podem ser usadas de forma segura na cultura do milheto, quando as plantas apresentarem quatro ou mais folhas no momento da aplicação, resultado semelhante encontrado por Fornarolli et al., (1999) e Maciel et al., (2002).

Há necessidade de trabalhos com enfoque no controle de plantas daninhas em pastagens, em especial o controle de milhã em milheto e sorgo no Rio Grande do Sul. A demanda ocorre pelo crescimento da pecuária leiteira no Estado, decorrente da expansão da indústria de laticínios. Como exemplo para dimensionar o problema, na área de abrangência da Cooperativa Central Gaúcha Ltda. (CCGL) com praticamente 5 mil produtores e uma área cultivada com pastagens de verão de aproximadamente 50 mil hectares, a milhã está presente em mais de 80% das lavouras e sua presença restringe o número de pastejos para dois a três onde poderia ser efetuado de cinco a sete pastejos, estimando-se uma perda potencial de 5.400 litros ha⁻¹ por ciclo das pastagens na área de atuação desta cooperativa (Informação Verbal)¹. Estendendo-se esse exemplo para as demais indústrias de laticínios do RS a dimensão do problema aumenta muito, reforçando a importância da pesquisa nessa área.

Objetivou-se com a este trabalho avaliar a seletividade de herbicidas ao milheto e sorgo forrageiro e testar a viabilidade de aplicações sequenciais de herbicidas, aplicados antes do primeiro pastejo e após cada pastejo para o controle de milhã (*Digitaria horizontalis*) em áreas de pastagem com sorgo e milheto.

¹ Luis Otávio da Costa Lima, Eng.-Agr., Supervisor Técnico de Pesquisa e Difusão de Tecnologias em Produção de Leite da Cooperativa Central Gaúcha Ltda. (CCGL), Cruz Alta,RS. e-mail: luisotavio@ccgl.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Cooperativa Central Gaúcha Ltda. (CCGL), no município de Cruz Alta, RS, situada à 28° 36' de latitude sul, 53° 40" de longitude oeste e a 410m altitude média, com solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico. Os experimentos com sorgo-forrageiro e milho foram realizados em duas épocas de semeadura, sendo a primeira em 16 de janeiro de 2014 e a segunda em 28 de novembro de 2014.

Nas duas culturas foram realizados seis experimentos, destes os experimentos I e IV foram conduzidos em janeiro de 2014 e os experimentos II, III, V e VI em novembro de 2014. Os experimentos I e II com sorgo forrageiro e IV e V com milho possuem os mesmos tratamentos, os quais são descritos na tabela 01. Os experimentos III e VI testam alternativas de manejo para o controle de plantas daninhas durante a vida útil da pastagem. Os tratamentos estão descritos na Tabela 2. Em todos os experimentos foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, com unidades experimentais (parcelas de campo) de três metros de largura por sete metros de comprimento.

Em pré-emergência os herbicidas foram aplicados logo após a semeadura da pastagem, e em pós-emergência quando as plantas de sorgo forrageiro e de milho apresentavam entre quatro e seis folhas expandidas (18 a 21 dias após a semeadura).

Tabela 1 – Tratamentos utilizados nos experimentos com sorgo forrageiro e com milho. Experimentos I, II, IV, V.

| Tratamentos ¹ | | Dose I. A. ² | Produto Comercial | Dose P. C. ³ | Época de aplicação |
|--------------------------|-------------------------|--|---------------------|---|--------------------|
| 1 | S-Metolaclo | 1440 g ha ⁻¹ | Dual Gold | 1,5 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 2 | S-metolaclo + Atrazina | 1305 g ha ⁻¹ + 1660 g ha ⁻¹ | Primestra Gold | 4,5 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 3 | Trifluralina, | 2400 g ha ⁻¹ | Premerlin 600 EC | 4,0 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 4 | Flumioxazin | 60 g ha ⁻¹ | Flumyzin 500 | 120 g/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 5 | Sulfentrazone | 600 g ha ⁻¹ | Boral 500 SC | 1,2 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 6 | Pendimetalin | 1500 g ha ⁻¹ | Herbadox 400 EC | 3,0 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 7 | Atrazina + Simazina, | 1750 g ha ⁻¹ + 1750 g, ha ⁻¹ | Sintrac | 7,0 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 8 | Clomazone | 1080 g ha ⁻¹ | Gamit 360 CS | 3,0 l/ha ⁻¹ | Pré-emergência |
| 9 | Atrazina | 1500 g ha ⁻¹ | Gesaprin | 3,0 l/ha ⁻¹ | Pós-emergência |
| 10 | Tembotrione + Atrazina, | 100,8 g ha ⁻¹ + 1500 g ha ⁻¹ | Soberan + Gesaprin | 0,24 l/ha ⁻¹ + 3,0 l/ha ⁻¹ | Pós-emergência |
| 11 | Mesotrione | 144 g ha ⁻¹ + 1500 g ha ⁻¹ | Callisto + Gesaprin | 0,30 l/ha ⁻¹ + 3,0 l/ha ⁻¹ | Pós-emergência |
| 12 | Nicosulfuron + Atrazina | 40,5 g ha ⁻¹ + 1500 g ha ⁻¹ | Accent + Gesaprin | 54,00 g ha ⁻¹ + 3,0 l/ha ⁻¹ | Pós-emergência |
| 13 | Testemunha capinada | | | | |
| 14 | Testemunha sem capina | | | | |

¹ No experimento V foi suprimido o tratamento 12 (Nicosulfuron, 40,5 g ha⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha⁻¹). ² Ingrediente Ativo. ³ Produto Comercial.

Tabela 2. Tratamentos utilizados nos experimentos com sorgo forrageiro e com milho.

| Na sementeira | | Após o 1º corte | Após o 2º corte | Após o 3º corte |
|---|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|
| <i>Experimento III – Sorgo forrageiro</i> | | | | |
| 1 | Capina | Capina | Capina | Capina |
| 2 | S-Metolaclor ¹ | Capina | Capina | Capina |
| 3 | S-Metolaclor | Tembotriona + Atrazina ² | Capina | Capina |
| 4 | S-Metolaclor | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Capina |
| 5 | S-Metolaclor | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina |
| 6 | Capina | Tembotriona + Atrazina | Capina | Capina |
| 7 | Capina | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Capina |
| 8 | Capina | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina |
| <i>Experimento VI - Milheto</i> | | | | |
| 1 | S-Metolaclor ¹ | Capina | Capina | Capina |
| 2 | S-Metolaclor | Tembotriona + Atrazina ² | Capina | Capina |
| 3 | S-Metolaclor | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Capina |
| 4 | Capina | Capina | Capina | Capina |
| 5 | Capina | Tembotriona + Atrazina | Capina | Capina |
| 6 | Capina | Tembotriona + Atrazina | Tembotriona + Atrazina | Capina |

¹ S-Metolaclor, 1440 g ha⁻¹. ² Tembotriona, 100,8 g ha⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha⁻¹.

Determinou-se tanto no sorgo forrageiro como no milho a população de plantas e a matéria seca da parte aérea (MS). A população de plantas realizada em quatro momentos: quando a forrageira atingiu 4 folhas expandidas (experimentos I e IV), antes do primeiro corte, antes do segundo corte e antes do terceiro corte. A MS foi avaliada nos três cortes das forrageiras. A altura média das plantas na realização dos cortes no milho era em média de 50 cm e no sorgo forrageiro 60 cm de altura. Nas espécies daninhas foi determinada a população a MS das plantas logo após o terceiro corte. A população de plantas e MS na primeira época de sementeira foi realizada em 0,51 m² (3m de fileira da cultura x 0,17 m) e na segunda época de sementeira em 0,40 m² (1 metro de fileira x 0,40 m). Para a determinação da MS o material coletado foi acondicionado em sacos de papel de 40 litros. Logo após as amostragens, os cortes (pastejos) foram realizados por vacas em lactação de 600 kg de peso vivo em média. Na

sequência, para uniformização da altura das plantas forrageiras, procedeu-se o corte com segadeira mecânica a uma altura média de 10 cm do solo.

A determinação da MS das forrageiras, foi pelo método convencional, através de estufa de ventilação forçada. Deixando o material acondicionado em sacos de papel, com temperatura constante de 60°C, até o material atingir peso constante. A pesagem foi realizada com balança de precisão, sendo estes os valores extrapolados para kg/ha⁻¹.

A área de semeadura foi previamente dessecada com glifosato 1920 g ha⁻¹. Para semeadura utilizou-se semeadora a arrasto com espaçamento entre as fileiras de 0,17 m. Nas duas espécies forrageiras, sorgo forrageiro cultivar Nutribem e milheto cultivar ADR 500, a densidade de semeadura utilizada foi de 20 kg de sementes ha⁻¹, a adubação de base com 170 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 130 kg ha⁻¹ de fosfato diamônico, aplicados a lanço e a adubação de cobertura foi utilizado 126 kg ha⁻¹ de N, dividida em quatro aplicações, realizadas em média a cada vinte e um dias.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com equipamento de precisão (pulverizador de pesquisa costal) pressurizado a CO₂, dotado de uma barra com seis pontas de aplicação, modelo TT110015, espaçadas a cada 0,5 m, com volume de calda de 100 l ha⁻¹ e pressão de trabalho de 110 kPa. Nos experimentos III e IV a aplicação após o primeiro, segundo e terceiro corte (pastejo), foi efetuada imediatamente após a uniformização da altura das plantas com segadeira.

Os dados foram submetidos a análise de variância e sendo encontradas diferenças significativas para tratamentos pelo teste F a 5% de probabilidade do erro, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cultura do Sorgo forrageiro

Houve diferenças significativas em relação a população inicial no experimento I (Tabela 3), onde a aplicação em pré emergência dos herbicidas Sulfentrazone, Pendimentalin e Clomazone diferiram significativamente das testemunhas, resultando na redução da população inicial, no terceiro corte observa-se que os Sulfentrazone e Nicosulfuron + Atrazina (pós emergência) suprimiram mais a população do sorgo.

Em relação a MS (Tabela 3), no somatório dos três cortes, os herbicidas que diferiram em relação a testemunha foram Sulfentrazone e Nicosulfuron + Atrazina evidenciando que não são seletivos a cultura do sorgo. O comparativo entre os tratamentos com Nicosulfuron + Atrazina e Atrazina, mostra que a atrazina de forma isolada não é fitotóxica perante a cultura pois não diferiu das testemunhas. Evidenciando o que causa a redução na população e na MS é o Nicosulfuron. Diferentemente dos dados obtidos por Rizzardi et al., (2008) em aplicações em milho, onde o Nicosulfuron apresenta-se seletivo a cultura. Dados similares encontrados por Silva et al., (2007) em relação a Atrazina, onde em aplicações em pré ou em pós-emergência para as culturas do milho e sorgo apresenta seletividade, sendo permitidas associações com mesotrione e tembotrione (TIMOSSI, 2009). Tendo estas associações de Atrazina + Tembotrione e Atrazina + Mesotrione avaliadas no experimento e apresentaram seletividade a cultura do sorgo, não diferindo no somatório da MS em relação a testemunha.

Em relação a população e a MS das plantas daninhas de milhã e papuã (Tabela 4) observa-se que o tratamento com Nicosulfuron + Atrazina obteve valores superiores em relação ao número de plantas e a MS produzida pelas plantas daninhas. Comprovando que a redução inicial da população da cultura favorece o posterior desenvolvimento das plantas daninhas.

Reforçando os dados do experimento I, o experimento II na segunda época de semeadura corrobora em relação a redução da população inicial sendo os herbicidas Sulfentrazone, Clomazone e Nicosulfuron + Atrazina os herbicidas com menor seletividade a cultura do sorgo (Tabela 4). Observando o somatório da MS do Sorgo (Tabela 5) nota-se novamente uma drástica redução nos herbicidas Sulfentrazone e Nicosulfuron + Atrazina. O tratamento Clomazone no somatório da MS não diferiu das testemunhas, demonstrando que o mesmo afeta o desenvolvimento inicial das plantas, mas as mesmas tem poder de recupera-se parcialmente.

Tabela 3. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento I.

| Tratamentos | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | |
|---|---|-------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | Inicial | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | Total |
| 1 S-Metolaclo, 1440 g ha ⁻¹ | 46,6 a ¹ | 43,7 b | 33,9 a | 12,7 a | 1597 a | 924 a | 354 a | 2874 a |
| 2 S-metolaclo, 1305 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1660 g ha ⁻¹ | 45,3 a | 47,5 b | 26,5 a | 15,3 a | 1436 a | 685 a | 282 b | 2402 a |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 43,1 a | 39,7 c | 13,9 c | 11,0 b | 1638 a | 728 a | 249 b | 2616 a |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 44,4 a | 46,6 b | 20,5 b | 19,6 a | 1299 b | 824 a | 404 a | 2528 a |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 37,5 b | 34,4 c | 13,7 c | 6,9 c | 1044 b | 601 b | 228 b | 1873 b |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 39,5 b | 34,4 c | 21,9 b | 15,8 a | 1781 a | 742 a | 467 a | 2989 a |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 45,1 a | 48,3 b | 23,4 b | 9,3 b | 1459 a | 982 a | 241 b | 2682 a |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 31,6 b | 29,2 c | 23,6 b | 13,7 a | 1278 b | 996 a | 249 b | 2523 a |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 50,5 a | 50,5 a | 25,4 b | 10,1 a | 1373 a | 1016 a | 336 a | 2726 a |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 46,1 a | 46,1 b | 22,0 b | 11,6 a | 1468 a | 958 a | 243 b | 2669 a |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 45,1 a | 45,1 b | 36,8 a | 12,2 a | 1352 a | 1249 a | 221 b | 2822 a |
| 12 Nicosulfuron, 40,5 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 52,7 a | 57,0 a | 3,9 d | 4,7 c | 930 b | 49 c | 128 b | 1107 c |
| 13 Testemunha capinada | 48,0 a | 51,5 a | 33,7 a | 14,3 a | 1324 a | 1137 a | 321 a | 2772 a |
| 14 Testemunha sem capina | 55,4 a | 52,8 a | 34,7 a | 14,5 a | 1381 a | 1039 a | 327 a | 2747 a |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>19,8</i> | <i>11,7</i> | <i>21,7</i> | <i>26,7</i> | <i>19,1</i> | <i>32,1</i> | <i>36,6</i> | <i>16,4</i> |

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Tabela 4. População de plantas (plantas m⁻²) e Matéria Seca-MS (kg/ha⁻¹) de milhã e papuã no terceiro corte do sorgo forrageiro. Experimento I.

| Tratamentos | Milhã | | Papuã | |
|---|---------------------|--------------|----------------------|-------------|
| | População | MS | População | MS |
| 1 S-Metolaclor ,1440 g ha ⁻¹ | 0,00 b ¹ | 0,00 b | 4,90 ns ² | 309,9 b |
| 2 S-metolaclor,1305 g ha ⁻¹ + Atrazina,1660 g ha ⁻¹ | 0,00 b | 0,00 b | 5,88 | 380,4 b |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 0,98 b | 2,7,1 b | 4,41 | 190,8 b |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 4,90 a | 225,7 b | 9,31 | 188,0 b |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 4,90 a | 582,0 a | 0,49 | 65,7 b |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 0,00 b | 0,00 b | 3,92 | 268,7 b |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 1,96 b | 51,4 b | 3,92 | 149,8 b |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 0,49 b | 25,7 b | 3,43 | 258,0 b |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 8,33 a | 425,6 a | 8,82 | 745,3 a |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 1,96 b | 365,0 a | 5,39 | 278,7 b |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 1,47 b | 48,1 b | 4,90 | 134,0 b |
| 12 Nicosulfuron, 40,5 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 7,35 a | 903,4 a | 5,88 | 651,0 a |
| 13 Testemunha capinada | 0,00 b | 0,00 b | 1,47 | 19,3 b |
| 14 Testemunha sem capina | 2,94 b | 122,0 b | 5,88 | 337,1 b |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>28,4</i> | <i>152,4</i> | <i>92,7</i> | <i>86,7</i> |

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro. ² Diferenças não significativas pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade do erro.

Agrupando os experimentos I e II comprova-se que os tratamentos S-metolaclor, S-metolaclor + Atrazina, Trifluralina, Flumioxazin, Pendimentalin, Atrazina + Simazina, Atrazina, Tembotrione + Atrazina e Mesotrione + Atrazina, são seletivos a cultura do sorgo. Fato semelhante encontrado por Martins et. al. (2006) onde os herbicidas S-metolachlor, Atrazine + S-metolachlor e Atrazine + Simazine não comprometeram a produção de sementes de sorgo.

Como Archangelo et al. (2002), descreve que a mistura pronta contendo 200 g l⁻¹ de Atrazina + 300 g l⁻¹ de S-metolachlor, pode ser aplicada em pós-emergência quando as plantas do sorgo apresentarem no mínimo quatro folhas. Magalhães et al.(2000) observou que o tratamento cyanazine + simazine, aplicados no estágio de 4 folhas, em pós-emergência também mostra-se viável. Para Spader e Vidal (2000), o uso de trifluralin e pendimethalin em pré-emergência da cultura do milho é eficiente no controle de *Brachiaria plantaginea*.

Tabela 5. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento II.

| Tratamentos | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | |
|---|---|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | Total |
| 1 S-Metolaclor ,1440 g ha ⁻¹ | 50,6 a ¹ | 35,0 a | 23,8 a | 1573 a | 1343 a | 1504 a | 4420 a |
| 2 S-metolaclor,1305 g ha ⁻¹ + Atrazina,1660 g ha ⁻¹ | 48,7 a | 26,9 a | 18,1 a | 2005 a | 715 b | 1612 a | 4332 a |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 42,5 a | 29,4 a | 15,0 a | 1317 b | 964 b | 1259 a | 3541 a |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 40,0 a | 35,0 a | 18,8 a | 1904 a | 1939 a | 1326 a | 5169 a |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 12,5 b | 3,8 b | 5,0 b | 476 b | 199 c | 294 b | 969 b |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 48,1 a | 30,0 a | 16,2 a | 1515 a | 1720 a | 1351 a | 4587 a |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 50,0 a | 37,5 a | 29,4 a | 1917 a | 1404 a | 1282 a | 4603 a |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 24,4 b | 12,5 b | 11,2 b | 848 b | 964 b | 1165 a | 2978 a |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 49,4 a | 34,4 a | 18,7 a | 1546 a | 1668 a | 1258 a | 4473 a |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 63,7 a | 31,2 a | 13,7 a | 2064 a | 961 b | 953 a | 3978 a |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 63,1 a | 38,1 a | 21,9 a | 1643 a | 1283 a | 1232 a | 4158 a |
| 12 Nicosulfuron, 40,5 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 52,5 a | 2,5 b | 4,4 b | 1159 b | 42 c | 362 b | 1563 b |
| 13 Testemunha capinada | 55,0 a | 35,0 a | 18,8 a | 1816 a | 1134 a | 1153 a | 4104 a |
| 14 Testemunha sem capina | 56,9 a | 29,4 a | 18,8 a | 2543 a | 1286 a | 1202 a | 5031 a |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>20,4</i> | <i>32,8</i> | <i>47,0</i> | <i>36,1</i> | <i>40,0</i> | <i>46,7</i> | <i>25,9</i> |

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Buscando-se uma estratégia de controle para plantas daninhas em sorgo, através da utilização de aplicações sequenciais desenvolveu-se o experimento III. Observa-se que os tratamentos com S-metolaclofop em pré emergência causam redução na população inicial de sorgo forrageiro (Tabela 6), a qual causou redução na MS do primeiro corte (Tabela 6). Fato similar ocorre com o tratamento Tembotriona + Atrazina aplicados após o primeiro corte, mas após o terceiro corte não ocorrem mais diferenças estatísticas. No somatório da MS dos quatro cortes não diferiu significativamente a produção de MS. Portanto a estratégia utilizada para o controle de plantas daninhas no experimento III, com aplicação em pré-emergência e/ou posteriores aplicação em pós, trazendo a possibilidade de controle com aplicações sequenciais, torna-se viável, sendo uma possível solução para o controle de plantas daninhas suscetíveis aos tratamentos utilizados.

Tabela 6. População de plantas e matéria seca da parte aérea de sorgo forrageiro. Experimento III.

| Tratamentos ¹ | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | | Total |
|-------------------------------------|---|-------------|----------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 4º corte | |
| 1 Capina / Capina / Capina / Capina | 62,1 a ² | 30,6 a | 19,4 ns ³ | 3053 a | 1559 a | 927 ns | 2117 ns | 7656 ns |
| 2 HPré / Capina / Capina / Capina | 50,0 b | 38,1 a | 14,4 | 1769 b | 1173 a | 1171 | 1378 | 5492 |
| 3 HPré / HPós1 / Capina / Capina | 53,1 b | 24,8 b | 10,6 | 1761 b | 706 b | 1759 | 2202 | 6428 |
| 4 HPré / HPós1 / HPós2 / Capina | 43,1 b | 26,9 a | 9,4 | 2087 b | 603 b | 605 | 1844 | 5139 |
| 5 HPré / HPós1 / HPós2 / HPós3 | 56,2 b | 30,0 a | 17,5 | 2114 b | 803 b | 539 | 1784 | 5240 |
| 6 Capina / HPós1 / Capina / Capina | 64,0 a | 23,1 b | 13,1 | 2969 a | 410 b | 1217 | 1656 | 6253 |
| 7 Capina / HPós1 / HPós2 / Capina | 64,4 a | 23,4 b | 13,1 | 3221 a | 373 b | 658 | 2117 | 6369 |
| 8 Capina / HPós1 / HPós2 / HPós3 | 79,4 a | 24,5 b | 14,1 | 3624 a | 397 b | 507 | 1614 | 6112 |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>21,1</i> | <i>52,5</i> | <i>22,7</i> | <i>31,2</i> | <i>58,9</i> | <i>66,7</i> | <i>24,8</i> | <i>22,7</i> |

¹As capinas foram realizadas após a semeadura e após os cortes, de modo a manter a área livre da interferência de plantas daninhas. Os herbicidas foram aplicados logo após a semeadura, pré-emergência (HPré), em pós-emergência quando as plantas de sorgo forrageiro tinham 4 folhas (HPós1), logo após o primeiro corte (HPós2), logo após o segundo corte (HPós2) e logo após o terceiro corte (HPós3). Como herbicida pré-emergente foi usado o S-metolaclor (1440 g ha⁻¹) e como pós-emergente a associação dos herbicidas Atrazina (1500 g ha⁻¹) com tembotriona (100,8 g ha⁻¹).

²Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

³Diferenças não significativas pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade do erro.

Cultura do Milheto

No experimento IV, os tratamentos que causaram maior redução na população inicial foram S-metolaclor, Trifluralina, Flumioxazin, Sulfentrazone, Clomazone e Mesotrione + Atrazina (Tabela 6), resultado similar a população existente no primeiro corte. Comparando a produção de matéria seca (Tabela 6) obteve-se redução na produção em todos os tratamentos exceto na Atrazina e testemunhas, no primeiro corte. A partir do segundo corte as perdas de MS acentuam-se nos tratamentos Trifluralina, Sulfentrazone e Nicosulfuron + Atrazina. Comprovando que mesmo não havendo redução na população, ocorre acentuada redução de MS.

Em relação ao Nicosulfuron, Dan et al., (2009) relatam que o mesmo causa elevada fitotoxicidade ao milheto, podendo levar as plantas a morte. Analisando o somatório da MS nos três cortes obteve-se as maiores reduções com os tratamentos Sulfentrazone, Clomazone e Nicosulfuron + Atrazina. Os melhores resultados em relação ao acúmulo de MS foram com os tratamentos S-metolaclor, Atrazina, Tembotrione + Atrazina e Mesotrione + Atrazina. Em relação ao Mesotrione, Procópio et. al (2006) na cultura do milho com dose de 240 g ha⁻¹ em pós emergência, conclui que não afeta o rendimento de grãos.

A análise das plantas daninhas presentes no terceiro corte do experimento IV, demonstra que a ocorrência das plantas daninhas na área do experimento é desuniforme evidenciado pelo alto coeficiente de variação obtido (Tabela 7).

O experimento V confirma a fitotoxicidade dos tratamentos Sulfentrazone e Clomazone na cultura do milheto, apresentando a morte da pastagem no segundo corte (Tabela 8). Em relação a MS diferentemente do experimento IV todos os tratamentos exceto o Sulfentrazone e o Clomazone não apresentaram diferenças estatísticas entre sim (Tabela 8). Fato podendo ser explicado devido os experimentos da segunda época de semeadura, serem em local com sistema de irrigação por aspersão, o que permite o melhor controle das condições ideais de aplicação dos tratamentos e mesmo oferecer através da irrigação melhores condições para o desenvolvimento da pastagem evitando stress hídrico.

Tabela 7. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento IV.

| Tratamentos | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | |
|---|---|-------------|-------------|----------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | Inicial | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | Total |
| 1 S-Metolaclo, 1440 g ha ⁻¹ | 11,2 b ¹ | 20,8 b | 15,4 a | 10,3 ns ² | 1122 c | 1089 c | 751 a | 2961 a |
| 2 S-metolaclo, 1305 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1660 g ha ⁻¹ | 15,2 a | 19,2 b | 11,3 b | 6,4 | 1034 c | 1033 c | 475 b | 2543 b |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 8,1 b | 16,5 b | 8,6 b | 9,8 | 932 c | 421 d | 943 a | 2296 c |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 10,9 b | 15,9 b | 15,7 a | 10,3 | 1034 c | 826 c | 829 a | 2689 b |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 6,4 b | 12,7 b | 5,6 b | 7,3 | 693 d | 342 d | 197 b | 1232 d |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 14,6 a | 34,8 a | 17,1 a | 8,3 | 1219 b | 939 c | 582 a | 2739 b |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 15,9 a | 26,8 a | 18,3 a | 10,3 | 1153 b | 818 c | 677 a | 2649 b |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 7,7 b | 16,2 b | 10,9 b | 7,8 | 733 d | 766 c | 718 a | 2218 c |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 12,8 a | 33,9 a | 20,3 a | 9,8 | 1479 a | 1398 b | 555 a | 3432 a |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 15,3 a | 23,5 a | 20,3 a | 6,9 | 1054 c | 1709 a | 455 b | 3219 a |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 8,7 b | 14,9 b | 20,5 a | 10,8 | 1014 c | 1754 a | 322 b | 3091 a |
| 12 Nicosulfuron, 40,5 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 12,4 a | 27,3 a | 9,1 b | 7,8 | 1031 c | 531 d | 789 a | 2351 c |
| 13 Testemunha capinada | 15,4 a | 24,3 a | 17,1 a | 8,3 | 1311 a | 1371 b | 372 b | 3054 a |
| 14 Testemunha sem capina | 14,6 a | 28,9 a | 17,5 a | 5,9 | 1356 a | 1294 b | 246 b | 2896 b |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>38,0</i> | <i>28,1</i> | <i>37,3</i> | <i>47,5</i> | <i>15,8</i> | <i>26,5</i> | <i>40,8</i> | <i>14,5</i> |

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro. ² Diferenças não significativas pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade do erro.

Tabela 8. População de plantas (plantas m⁻²) e Matéria Seca-MS (kg/ha⁻¹) de milhã e papuã no terceiro corte do milho. Experimento IV.

| Tratamentos | Milhã | | Papuã | |
|---|---------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | População | MS | População | MS |
| 1 S-Metolaclo, 1440 g ha ⁻¹ | 0,0 ns ¹ | 0,0 b ² | 7,4 ns | 304 ns |
| 2 S-metolaclo, 1305 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1660 g ha ⁻¹ | 0,0 | 0,0 b | 15,2 | 777 |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 2,0 | 211 b | 16,7 | 695 |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 0,0 | 0,0 b | 26,5 | 1297 |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 1,0 | 40 b | 0,0 | 0,0 |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 0,5 | 61 b | 8,8 | 468 |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 0,0 | 0,0 b | 19,6 | 580 |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 0,0 | 0,0 b | 7,8 | 298 |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 2,9 | 525 a | 24,0 | 1156 |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 1,0 | 101 b | 7,4 | 485 |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 0,5 | 31 b | 9,3 | 381 |
| 12 Nicosulfuron, 40,5 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 1,0 | 87 b | 8,8 | 385 |
| 13 Testemunha capinada | 0,0 | 0,0 b | 6,9 | 119 |
| 14 Testemunha sem capina | 0,0 | 0,0 b | 11,8 | 635 |
| <i>Coeficiente de Variação (%)</i> | <i>249,8</i> | <i>240,6</i> | <i>95,8</i> | <i>88,1</i> |

¹ Diferenças não significativas pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade do erro. ²Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

No experimento VI, analisa-se aplicações sequenciais no controle das plantas daninhas durante o ciclo de pastejo da cultura do milho. Pois as sementes das plantas daninhas germinam de forma desuniforme, dificultando seu controle e permitindo a sucessão de várias gerações de plantas daninhas durante o ano. Além disso, uma vez germinadas as sementes, as plântulas das plantas daninhas crescem mais rápido que as das pastagens, desenvolvendo particularmente seu sistema radicular. Isto proporciona maior facilidade para captar água e nutrientes durante os períodos críticos e aumentar sua área foliar rapidamente.

Nota-se redução na população no primeiro corte, os tratamentos com S-metolaclo em pré emergência tiveram redução significativa em relação aos tratamentos onde ocorreu apenas capina (Tabela 10). No segundo corte não foram observadas diferenças significativas, mas a população no terceiro corte repetiu o resultado do primeiro corte.

Tabela 9. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento V.

| Tratamentos | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | |
|--|---|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | Total |
| 1 S-Metolaclo, 1440 g ha ⁻¹ | 65,6 a | 15,62 a | 10,6 a | 2321 a | 298 b | 1224 b | 3843 a |
| 2 S-metolaclo, 1305 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1660 g ha ⁻¹ | 68,7 a | 8,7 b | 6,9 b | 2891 a | 206 b | 1814 a | 4911 a |
| 3 Trifluralina, 2400 g ha ⁻¹ | 53,1 b | 6,9 b | 6,9 b | 1870 a | 157 b | 1467 a | 3494 a |
| 4 Flumioxazin, 60 g ha ⁻¹) | 97,5 a | 19,4 a | 15,0 a | 2318 a | 921 a | 2112 a | 5351 a |
| 5 Sulfentrazone, 600 g ha ⁻¹ | 8,1 b | 0,0 c | 0,0 b | 310 b | 0,0 b | 0,0 c | 310 b |
| 6 Pendimetalin, 1500 g ha ⁻¹ | 64,4 a | 10,6 a | 9,4 a | 2212 a | 582 a | 1090 b | 3885 a |
| 7 Atrazina, 1750 g ha ⁻¹ + Simazina, 1750 g ha ⁻¹ | 96,9 a | 18,7 a | 16,2 a | 2243 a | 414 a | 2743 a | 5400 a |
| 8 Clomazone, 1080 g ha ⁻¹ | 30,6 b | 0,0 c | 0,0 b | 494 b | 0,0 b | 0,0 c | 494 b |
| 9 Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 102,5 a | 16,9 a | 11,9 a | 2443 a | 518 a | 2197 a | 5159 a |
| 10 Tembotrione, 100,8 g ha ⁻¹ +Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 81,2 a | 14,4 a | 14,4 a | 2585 a | 279 b | 1919 a | 4783 a |
| 11 Mesotrione, 144 g ha ⁻¹ + Atrazina, 1500 g ha ⁻¹ | 101,9 a | 15,6 a | 15,0 a | 3034 a | 385 a | 1103 b | 4523 a |
| 14 Testemunha sem capina | 95,6 a | 16,2 a | 12,5 a | 3390 a | 510 a | 1185 b | 5086 a |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>44,9</i> | <i>48,6</i> | <i>54,3</i> | <i>37,8</i> | <i>80,5</i> | <i>59,3</i> | <i>37,2</i> |

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Relacionando a MS do primeiro corte temos resultados similares ao de população, já no segundo, terceiro e quarto corte não houve diferenças significativas de produção de MS (Tabela 10). Evidenciando que o S-metolaclo aplicado em pré emergência no milho causa leve fitotoxicidade inicial. E a aplicação dos tratamentos com Tembotrione + Atrazina após os cortes da pastagem torna-se uma opção viável para o milho, pois os tratamentos onde foi utilizada sem a interação com S-metolaclo, não diferiram da testemunha, onde ocorreu apenas capina.

Tabela 10. População de plantas e matéria seca da parte aérea de milho. Experimento VI.

| Tratamentos ¹ | População de plantas (plantas m ⁻²) | | | Matéria seca da parte aérea (kg/ha ⁻¹) | | | | Total |
|-------------------------------------|---|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 1º corte | 2º corte | 3º corte | 4º corte | |
| 1 HPré / Capina / Capina / Capina | 65,0 b | 16,2 ns | 10,6 b | 183,6 b | 472 ns | 1189 ns | 1153 ns | 4650 b |
| 2 HPré / HPós1 / Capina / Capina | 68,7 b | 11,9 | 11,2 b | 167,1 b | 300 | 1663 | 1022 | 4656 b |
| 3 HPré / HPós1 / HPós2 / Capina | 68,7 b | 20,0 | 11,9 b | 129,7 b | 431 | 1430 | 1442 | 4599 b |
| 4 Capina / Capina / Capina / Capina | 95,6 a | 16,2 | 21,2 a | 398,8 a | 914 | 899 | 1131 | 6932 a |
| 5 Capina / HPós1 / Capina / Capina | 96,9 a | 8,0 | 20,6 a | 297,8 a | 440 | 855 | 1175 | 5647 a |
| 6 Capina / HPós1 / HPós2 / Capina | 99,4 a | 23,1 | 16,9 a | 362,4 a | 914 | 1422 | 1186 | 7146 a |
| <i>Coefficiente de Variação (%)</i> | <i>45,0</i> | <i>43,0</i> | <i>39,7</i> | <i>32,2</i> | <i>66,2</i> | <i>70,1</i> | <i>15,7</i> | <i>24,4</i> |

¹As capinas foram realizadas após a semeadura e após os cortes, de modo a manter a área livre da interferência de plantas daninhas. Os herbicidas foram aplicados logo após a semeadura, pré-emergência (HPré), em pós-emergência quando as plantas de sorgo forrageiro tinham 4 folhas (HPós1), logo após o primeiro corte (HPós2), logo após o segundo corte (HPós2) e logo após o terceiro corte (HPós3). Como herbicida pré-emergente foi usado o S-metolaclo (1440 g ha⁻¹) e como pós-emergente a associação dos herbicidas Atrazina (1500 g ha⁻¹) com tembotriona (100,8 g ha⁻¹).

²Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade do erro.

³Diferenças não significativas pelo teste F da análise de variância a 5% de probabilidade do erro.

CONCLUSÕES

A) Sorgo Forrageiro:

Os herbicidas S-metolaclor, S-metolaclor + Atrazina, Trifluralina, Flumioxazin, Pendimentalin, Atrazina + Simazina, aplicados em pré-emergência, e Atrazina, Tembotrione + Atrazina e Mesotrione + Atrazina, são seletivos ao sorgo forrageiro, cultivar Nutribem.

A utilização de S-metolaclor em pré-emergência da cultura em combinação com Tembotrione + Atrazina em pós-emergência no sorgo forrageiro, pode ser utilizados como método de controle de plantas daninhas, tanto aplicados de forma isolados ou em aplicações sequenciais em pós-emergência.

B) Milheto:

Somente os herbicidas aplicados em pós-emergência, atrazina, mesotriona + atrazina e tembotriona + atrazina são seletivos ao milheto, cultivar ADR 500.

A aplicação de Tembotrione + Atrazina em pós-emergência no milheto, pode ser utilizado como método de controle de plantas daninhas, tanto aplicados de forma isolada como aplicados em sequencial.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofitcons/principal_agrofit_cons. Acesso em 22/jun/2014.

ARCHANGELO, E. R., et al. Tolerância do sorgo forrageiro ao herbicida Primestra SC. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, n.2, p.59-66, 2002.

BALL, D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. **Weed Sci.**, v.40, n.4, p.654-659, 1992.

DAN, H. A. et al. Seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergencia da cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*). **R. Bras. Milho e Sorgo**, v. 8, n.3, p. 297-306, 2009.

DAN, H. A. et al. Seletividade do herbicida tembotrione á cultura do milheto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 793-799, 2010a.

DAN, H. A. et al. Seletividade do atrazine à cultura do milheto (*Pennisetum glaucum*). **Planta Daninha**, v. 28, p. 1117-1124, 2010b.

- FELDMAN, S.R.; Alzugaray, C.; Torres, P.S.; Lewis, P. The effect of different tillage systems on the composition of the seedbank. **Weed Res.**, v.37, n.2, p.71-76, 1997.
- FORNAROLLI, D.A. et al. Influência do horário de aplicação no comportamento de atrazine e misturas aplicadas em pós- emergência na cultura do milho. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p.119-120, 1999.
- MACIEL, C.D.G. et al. Método alternativo para avaliação da absorção de atrazine por plantas de *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v.20, n.3, p.431-438, 2002.
- MAGALHÃES, P. C., et al. Fitotoxicidade causada por herbicidas na fase inicial de desenvolvimento da cultura do sorgo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.18, n.3, p.483-490, 2000.
- MARTINS, C. C., et al. Seletividade de herbicidas sobre a produtividade e a qualidade de sementes de sorgo granífero. **Agropecuária Técnica**, Areia, PB, CCA/UFPB, v.27, n.1, 2006.
- MORTENSEN, D. A.; BASTIAANS, L.; SATTIN, M. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. **Weed Research**, Oxford, v. 40, n. 1, p. 49-62, 2000.
- PEREIRA FILHO, I. A. et al. **Manejo da cultura do milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo – Circular Técnico 29).
- PROCÓPIO, S. O., et. al. Toxicidade do herbicida mesotrione em plantas de milho provenientes de sementes com diferentes formatos e dimensões. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.5, n.1, p.145-152, 2006.
- RIZZARDI, M.A.; ZANATTA, F.S.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Controle de plantas daninhas em milho em função de épocas de aplicação de nitrogênio. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.113-121, 2008
- RODRIGUES, J. DE S., et al. Resposta do milheto a aplicação de mesotrione e tembotrione em pré e pós-emergência. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, Águas de Lindóia. **Anais**, Aguas de Lindoia, ABMS, 2012. P. 1138-1143.
- SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em plantas daninhas**. UFV, Viçosa, 2007. 260p.
- SILVA, J.B. et al. Controle de plantas daninhas na cultura do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.12, n.144, p. 43-45, 1986.
- SPADER, V.; VIDAL, R. A. Eficácia de herbicidas gramínicos aplicados em pré-emergência no sistema de semeadura direta do milho. **Planta Daninha**, v. 18, n. 2, p. 373-380, 2000.
- TEASDALE, I.R.; BESTE, C.E.; PONS, W.E. Response of weeds to tillage and cover crop residue. **Weed Science**, Campaign, v.39, p.195-199, 1991.
- TIMOSSI, P.C. Manejo de rebrotes de *Digitaria insularis* no plantio direto de milho. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.175-179, 2009.

VOLL, E.; KARAM, D.; GAZZIERO, D.L.P. Dinâmica de populações de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sob manejos de solo e de herbicidas. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.32, n.4, p.373-378, 1997.

4 DISCUSSÃO GERAL

No artigo I foram apresentados os resultados do levantamento fitossociológico realizado nos Municípios de Ibirubá, Selbach e Quinze de Novembro, pertencentes ao Corede Alto Jacuí, localizado no estado do Rio Grande do Sul. Neste capítulo buscou-se descrever *in loco*, a situação das plantas daninhas, presentes nas duas principais pastagens anuais de verão da região. Dentre os diferentes sistemas de controle adotados, a utilização de herbicidas destaca-se, em razão da sua maior eficiência e facilidade, porém o seu sucesso depende de uma série de princípios técnicos. A identificação das espécies daninhas a serem controladas constitui-se em um desses princípios, visto que a escolha do ingrediente ativo do produto a ser utilizado dependerá do tipo de planta daninha existente no local. Sendo resultado do estudo a confirmação de que a família com maior intensidade nas pastagens é a Poaceae, família análoga às pastagens analisadas.

No artigo II foram avaliados herbicidas, os quais possuem recomendação para o controle de milhã, buscando-se quais são seletivos ao sorgo e ao milheto. Testou-se também estratégias de controle das plantas daninhas no sorgo e no milheto. Pois há uma forte demanda por trabalhos com enfoque no controle de plantas daninhas, e em especial o controle do milhã. Encontrou-se herbicidas altamente fitotóxicos às culturas como o caso do Clomazone e do Sulfentrazone, os quais não devem ser utilizados como estratégias de controle para as culturas estudadas, mas também apontou-se para tratamentos promissores como o Tembotrione + Atrazina, sendo possível sua utilização em pós semeadura em ambas as culturas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em pastagens de sorgo forrageiro e milho destinadas a produção leiteira nos municípios de Ibirubá, Quinze de Novembro e Selbach, a família Poaceae apresenta o maior número de espécies e de indivíduos e, entre as espécies daninhas desta família, *Digitaria horizontalis* (milhã) e a *Brachiaria plantaginea* (papuã) se destacam com os maiores índices de valor de importância.

Os herbicidas S-metolaclo, S-metolaclo + Atrazina, Trifluralina, Flumioxazin, Pendimetalin, Atrazina + Simazina, aplicados em pré-emergência, e Atrazina, Tembotrione + Atrazina e Mesotrione + Atrazina, são seletivos ao sorgo forrageiro, cultivar Nutribem.

Somente os herbicidas aplicados em pós-emergência, atrazina, mesotrione + atrazina e tembotrione + atrazina são seletivos ao milho, cultivar ADR 500.

A utilização de S-metolaclo em pré-emergência da cultura em combinação com Tembotrione + Atrazina em pós-emergência no sorgo forrageiro, pode ser utilizado como método de controle de plantas daninhas, tanto aplicados de forma isolados ou em aplicações sequenciais em pós-emergência.

A aplicação de Tembotrione + Atrazina em pós-emergência no milho, pode ser utilizado como método de controle de plantas daninhas, tanto aplicados de forma isolada como aplicados em sequencial.

6 SUGESTÕES

A produtividade das culturas, em qualquer sistema de cultivo, está associada a um conjunto de fatores, entre eles, os genéticos, os climáticos, os edáficos e os relacionados com o manejo adequado das culturas, tanto sob aspectos nutricionais, quanto aos que se referem ao controle de pragas, moléstias e das plantas daninhas. Sendo que a interferência promovida pelas plantas daninhas nos cultivos agrícolas é determinada por uma série de fatores do ambiente que direta ou indiretamente influenciam o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade.

Assim o reconhecimento prévio das plantas invasoras predominantes na área, a serem controladas, é condição básica para a escolha do produto adequado ou método de controle para a obtenção de resultados eficientes.

O controle de plantas daninhas deve envolver tanto medidas que primam pela redução do grau de infestação, como daquelas que promovam a redução da reinfestação da pastagem

Em função dos resultados obtidos neste trabalho sugere-se que trabalhos futuros considerem diferentes interações de produtos após o corte das pastagens, avaliando o controle, a seletividade e a produção de matéria seca (forragem), pois observou-se que a população de plantas da pastagem diminui com o avançar do número de cortes, fato que diminui a supressão das plantas daninhas, favorecendo seu desenvolvimento, o que diminui o número de pastejos, ou seja, a vida útil da pastagem. E também seja analisado modelos de controle integrados de plantas daninhas, pois consideram aspectos relativos à germinação de sementes da planta invasora, crescimento das plântulas, taxa de desenvolvimento da invasora, habilidade competitiva entre invasora, o modelo de cultivo e o uso de herbicidas.

REFERÊNCIAS

- AGROFIT. Disponível em http://extranet.agricultura.gov.br/agrofitcons/principal_agrofit_cons. Acesso em 22/jun/2014.
- BERGLUND, D. R. **Proso millet em North Dakota**. Fargo: North Dakota State University, 1998. 7p.
- BLANCO, H. G. **Ecologia das plantas daninhas - Competição de plantas daninhas em culturas brasileiras**. In: Blanco HG (Ed.) Controle integrado de plantas daninhas, 2 ed., São Paulo: CREA, p.42-75. 1985.
- BRIGUENTI, A. M., et al. Seletividade de Herbicidas à Cultura do Sorgo. In : CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 29, Águas de Lindóia. **Anais**, Aguas de Lindoia, ABMS, 2012. P. 1092-1093.
- BOGDAN, A.V. Tropical pastures and fodder plants: grasses and legumes. **Longman Handbooks**, London: 1977. 475p.
- CABRAL, Paulo Henrique Ramos et al . Interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo cultivado em safrinha. **Pesqui. Agropecu. Trop.**, Goiânia , v. 43, n. 3, p. 308-314, set. 2013
- CARSON, A. G. Improvement weed management in the draft animal-based production of early pearl millet in Gambia. **Trop. Pest Manag.**, v. 33, n. 2, p. 359-363, 1987.
- CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÕES DE PASTAGEM COM ANIMAIS, 1996, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p. 25-52.
- ERASMO, E. A. L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, v. 22, p. 195-201, 2004.
- EVENARI, M. Light na seed dormancy. In: W. Rihland (ed.). **Encyclopedia of Plant Physiology**. Berlim: Springer – Verlag, 1965. V 15, T.2, P. 804-847.
- HANNA, W.W.; SOLLENBERGER, L.E. Tropical and subtropical grasses. In: BARNES, R.F. et al. (Eds.) **Forages: the science of grassland agriculture**. 6.ed. Ames, USA: Blackwell Publishing, 2007. p.245-255.
- ISEPON, O. J.; MATSUMOTO, E. Produção e qualidade de forragem de milheto (*Pennisetum americanum*) em diferentes espaçamentos e épocas de plantio. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre.
- KARAM, D.; SILVA, J. B.; ARCHANGELO, E. R. Controle de plantas daninhas na cultura do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2001. P.519-544.

KLEIN, A.; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.

MORTENSEN, D. A.; BASTIAANS, L.; SATTIN, M. The role of ecology in the development of weed management systems: an outlook. **Weed Research**, Oxford, v. 40, n. 1, p. 49-62, 2000.

ORTH, Rafael et al . Produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 42, n. 9, p. 1534-1540, set. 2012.

PEREIRA, O. G. et al. Produtividade e Valor Nutritivo de Aveia (*Avena Sativa*), milheto (*Pennisetum americanum* L.) e de um híbrido de *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 22-30, 1993.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**. V. 11, n. 129, p. 16-27, 1985.

RODRIGUES, A. C. P. et al. Períodos de interferência de plantas daninhas na cultura do sorgo. Viçosa (MG), **Planta Daninha**, v.28, n. 1, p. 23-31, 2010.

ROSA, B. Influência do Herbicida nos parâmetros de crescimento “*Brachiaria brizantha*” CV. Marandu em reforma de pastagem. **Anais 38º SBZ - Encontro da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2001

SANGOI, L.; ALMEIDA, M.L.; GRACIETTI, M.; BIANCHET, P.; HORN, D. Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.1, p. 1, 2002.

SVICERO, E. F.; LADEIRA NETO, A. Controle de plantas daninhas em pastagens. 2000. Não paginado. Apostila.

Velini, E.D. Matobiologia e matocompetição. **In: Semana do Herbicida**, 8. R. Osipe, Coord. Fund. Faculd. de Agronomia “Luiz Meneghel”, Bandeirantes, PR. 1987. p. 281-304.

ZAGO, C. P. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes. Sete Lagoas: **EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisas de Milho e Sorgo**, 1997. p.9-25.