

THAMATURGO GUIMARÃES CASTRO JUNIOR

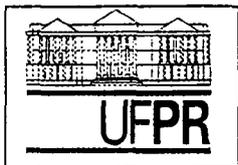
**EFEITO DA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS EM PRÉ-PLANTIO,
NO ESTABELECIMENTO DE PASTAGENS DE VERÃO
E INVERNO, EM SEMEADURA DIRETA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências, Área de Concentração Produção Vegetal, Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Adelino Pelissari

CURITIBA

1998



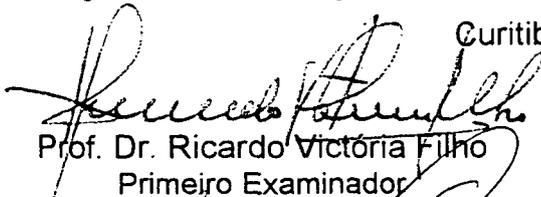
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E FITOSSANITARISMO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
PRODUÇÃO VEGETAL

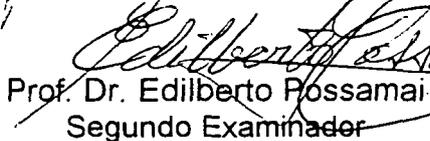
PARECER

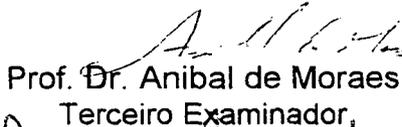
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pelo candidato **THAMATURGO GUIMARÃES CASTRO JÚNIOR**, sob o título "Efeito da Aplicação de Herbicidas em Pré-Plantio, no Estabelecimento de Pastagens de Verão e Inverno, em Semeadura Direta", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

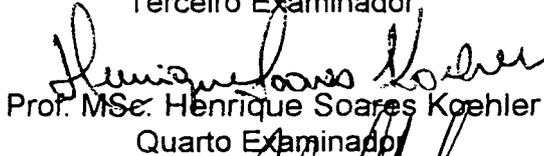
Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação com conceito: (**A**).

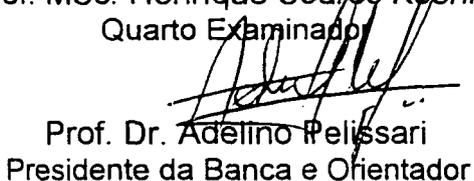
Curitiba, 17 de abril de 1998.


Prof. Dr. Ricardo Victória Filho
Primeiro Examinador


Prof. Dr. Edilberto Possamai
Segundo Examinador


Prof. Dr. Anibal de Moraes
Terceiro Examinador


Prof. MSc. Henrique Soares Koehler
Quarto Examinador


Prof. Dr. Adélino Pelissari
Presidente da Banca e Orientador

OFEREÇO

**Com grande amor ao meu pai THAMATURGO e
a minha mãe ADIR .**

Por terem DOADO o alicerce da vida,

A EDUCAÇÃO

**A minha filha Bruna,
com muito amor por
ser a razão das lutas
diárias.**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Num trabalho desta natureza, torna-se difícil nominar e qualificar a todos que contribuíram para a sua execução.

De qualquer maneira quero expressar os mais sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Adelino Pelissari, que além da orientação prestada, sempre demonstrou apoio e amizade.

Ao Prof. Anibal de Moraes pela co-orientação e auxílio na condução dos trabalhos.

Aos Professores Amir Pissaia, Judas Tadeu Grassi e o Pesquisador Rivail Lourenço, que acreditam no meu trabalho, indicando o meu nome para o Curso de Pós-Graduação em Agronomia Produção Vegetal.

Ao Pesquisador Edilson Batista, pelo apoio estatístico, no início das análises.

Ao Prof. Henrique Soares Koehler, pelo auxílio nas análises estatísticas.

A Prof. Lemin Kou, pelo auxílio das técnicas de interpretação de texto na língua inglesa.

À todos os Professores pelos ensinamentos, colaborações valiosas e amizades recebidas.

Aos colegas de Curso e amigos, em especial aos Engenheiros Agrônomo: Jean Sander Gonçalves, Flora Osaki, Oswaldo Teruyo Ido, Andrea Aparecida Weckerlin Krefta e Neidimara Moraes, que colaboraram na condução do experimento.

Ao Prof. Luimar Perly, Diretor da Estação Experimental do Canguirí, pelo apoio e recursos alocados.

Aos funcionários da Estação Experimental do Canguirí, Setor de Ciências Agrárias, Biblioteca de Ciências Agrárias, Laboratório de Fertilidade do Solo, Laboratório de Fitotecnia, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia Produção Vegetal e a Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade da realização deste Curso.

A Mosanto do Brasil, pelo apoio financeiro ao projeto desta pesquisa.

À Deus, que permitiu a conclusão desta obra.

SUMÁRIO

| | |
|---|-------------|
| AGRADECIMENTOS..... | iii |
| LISTA DE FIGURAS..... | vii |
| LISTA DE TABELAS..... | viii |
| RESUMO..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| | |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| | |
| 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 3 |
| 2.1 PLANTAS DANINHAS..... | 3 |
| 2.1.1 Espécies..... | 6 |
| 2.1.1.1 Sete sangria..... | 6 |
| 2.1.1.2 Junquinho..... | 7 |
| 2.1.1.3 Carrapicho beijo de boi..... | 7 |
| 2.1.1.4 Capim milhã..... | 8 |
| 2.1.1.5 Grama batatais..... | 8 |
| 2.1.1.6 Capim rabo de raposa..... | 8 |
| 2.1.1.7 Guanxuma..... | 9 |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS.DE VERÃO E INVERNO | 9 |
| 2.2.1 Milheto..... | 9 |
| 2.2.2 Trevo branco..... | 10 |
| 2.2.3 Aveia preta..... | 11 |
| 2.2.4 Azevém..... | 11 |
| 2.3 INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS SOBRE AS PLANTAS | |
| CULTIVADAS..... | 12 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.4 | BANCO DE SEMENTES..... | 14 |
| 2.5 | MÉTODOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NAS PASTAGENS CULTIVADAS..... | 19 |
| 2.6 | HERBICIDAS UTILIZADOS..... | 22 |
| 2.6.1 | GLIFOSATO AMONIACAL..... | 22 |
| 2.6.2 | 2,4 D | 23 |
| 2.6.3 | 2,4 D + PICLORAM | 25 |
| 2.7 | PLANTIO DIRETO..... | 25 |
| 2.8 | CONSÓRCIO DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS PERENES..... | 29 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 31 |
| 3.1 | LOCAL DO EXPERIMENTO E CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS.. | 31 |
| 3.2 | ENSAIO PRELIMINAR PARA DEFINIÇÃO DOS HERBICIDAS | 32 |
| 3.3 | DEFINIÇÃO DO SISTEMA FORRAGEIRO E O USO DOS HERBICIDAS | 32 |
| 3.4 | DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS EMPREGADOS... | 33 |
| 3.5 | INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO DE CAMPO..... | 34 |
| 3.5.1 | Levantamento das populações de plantas precedentes as aplicações dos tratamentos de pré-plantio das pastagens de verão e inverno..... | 34 |
| 3.5.2 | Aplicação dos tratamentos de pré-plantio das pastagens de verão e inverno | 35 |
| 3.5.3 | Implantação das pastagens de verão e inverno..... | 36 |
| 3.5.4 | Manejo das espécies forrageiras de verão e inverno..... | 37 |
| 3.6 | METODOLOGIA UTILIZADA..... | 38 |
| 3.7 | ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 40 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 42 |
| 4.1 | COMPOSIÇÃO BOTÂNICA PRESENTE ANTES DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE VERÃO..... | 42 |
| 4.1.1 | Efeito dos tratamentos no controle da vegetação existente, segundo a escala de avaliação ALAM, somados a influência do estabelecimento da pastagem de verão..... | 43 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.1.2 | Efeito dos tratamentos na produção de matéria seca da pastagem de verão em semeadura direta..... | 54 |
| 4.2 | COMPOSIÇÃO BOTÂNICA PRESENTE ANTES DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE INVERNO..... | 58 |
| 4.2.1 | Efeito dos tratamentos no controle da vegetação existente, segundo a escala de avaliação ALAM, somados a influência do estabelecimento da pastagem de inverno..... | 58 |
| 4.2.2 | Efeito dos tratamentos na produção de matéria seca da pastagem de inverno em semeadura direta..... | 67 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 71 |
| 6 | CONCLUSÕES..... | 71 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 72 |
| | ANEXOS..... | 77 |

LISTA DE FIGURAS

1. Massa de matéria seca de plantas dos diferentes tratamentos, em três cortes na pastagem de verão, CEEEX - Canguirí, SCA - UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 56
2. Participação das espécies, no rendimento de matéria seca da pastagem de verão, nos diferentes tratamentos pelo método Botanal, CEEEX-Canguirí, SCA - UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 57
3. Massa de matéria seca de plantas dos diferentes tratamentos, em três cortes na pastagem de inverno, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais,PR., 1995..... 69
4. Participação das espécies no rendimento de matéria seca da pastagem de inverno, nos diferentes tratamentos, pelo método Botanal, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 70

LISTA DE TABELAS

1. Tratamentos utilizados no controle químico das espécies presentes na pastagem degradada, marca comercial, doses de ingredientes ativos i.a., produto formulado, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, 1994/95..... 34
2. Recomendação sobre unificação dos sistemas de avaliações em ensaios de controle de controle de plantas daninhas-ALAM Asociacion Latinoamericana de Malezas, 1974..... 38
3. Percentagem média de controle visual das plantas de *Cuphea mesostemon* Koehne, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais,PR.,1995..... 44
4. Percentagem média de controle visual das plantas de *Trifolium repens* L.,15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 46
5. Percentagem média de controle visual das plantas de *Cyperus ferax* L C. Rich, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 47
6. Percentagem média de controle visual das plantas de *Sida rhombifolia* L., 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem e verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995. 48
7. Percentagem média de controle visual das plantas de *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula*, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 50
8. Percentagem média de controle visual das plantas de *Paspalum notatum* Flugge, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais,1995..... 51
9. Produção de matéria seca de plantas, em três cortes na pastagem de verão, submetida a dez tratamentos CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 53
10. Percentagem média de controle visual das plantas de *Desmodium canum* (G.mel.) Schinz et Thell, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 59

11. Percentagem média de controle visual das plantas de *Trifolium repens* L., 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 61
12. Percentagem média de controle visual das plantas de *Cyperus ferax* L.C. Rich, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 62
13. Percentagem média de controle visual das plantas de *Sida rhombifolia* L., 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 63
14. Percentagem média de controle visual das plantas de *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula* 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 64
15. Percentagem média de controle visual das plantas de *Paspalum notatum* Flugge, 15,30,45 e 60 dias após tratamento, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995..... 65
16. Produção de matéria seca de plantas, em três cortes na pastagem de inverno, submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995..... 66

RESUMO

Com o objetivo de avaliar doses adequadas do herbicida glifosato amoniacoal e misturas com os herbicidas 2,4 D e 2,4 D+picloram, para dessecação da pastagem degradada em semeadura direta com pastagens de interesse econômico, foram conduzidos dois experimentos no Centro de Estações Experimentais do Canguirí, CEEEX, SCA-UFPR, Pinhais, PR. O primeiro no ano agrícola de 1994/95 com semeadura direta de milho e trevo branco, onde foram avaliados os seguintes tratamentos: glifosato amoniacoal nas doses 540,720,1080,1440 e 1800 g ha⁻¹, glifosato amoniacoal+2,4 D nas doses (540+1005) e (720+670) g ha⁻¹ e glifosato amoniacoal+(2,4 D+picloram), nas doses 540+(360+96) e 720+(240+64) g ha⁻¹, além do tratamento roçada (testemunha). Das 51 plantas identificadas, as principais foram: *Cuphea mesostemon* Koehne, *Cyperus ferax* L.C.Rich, *Sida rhombifolia* L., *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula* e *Paspalum notatum* Flugge. Os resultados mostraram que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, destacando-se, o glifosato amoniacoal à 1800g ha⁻¹. O rendimento da produção de MS da pastagem de verão foi 16.126 kg ha⁻¹. O segundo experimento foi instalado em 1995, repetindo-se os mesmos tratamentos com reaplicações das doses, na mesmas unidades experimentais. A semeadura direta foi efetuada com a aveia preta+azevém *Avena strigosa* Skreb + *Lolium multiflorum* Lam. Das 50 plantas identificadas, as principais foram: *Desmodium canum* (G. mel.) Schinz et Thell, *Cyperus ferax* L.C. Rich, *Sida rhombifolia* L., *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula* e *Paspalum notatum* Flugge. Os resultados mostraram que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de glifosato amoniacoal e as misturas com 2,4 D e 2,4 D+picloram, destacando-se, o glifosato amoniacoal nas doses 720,1080,1440 e 1800 g ha⁻¹. Os rendimentos de produção de MS da pastagem de inverno, foram de 9.253, 9.363, 9.766 e 10.119 kg ha⁻¹, respectivamente.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the adequate rates of glyphosate ammoniacal herbicide applied alone or in mixture with 2,4 D + picloran, to control degraded pasture before planting pearl Millet *Pennisetum americanum* and *white Clover* in a non-till system. The study was carried out in two experiments at the Experiment Station Center of Canguiri (CEEX-C), SCA-UFPR, Pinhais, PR, Brazil. The first experiment was conducted in 1994/95, using pearl Millet *Pennisetum americanum* and *white Clover*, was testing with the following treatments: ammoniacal glyphosate at 540, 720, 1080, 1440 and 1800 g.ha⁻¹ doses, alone or in mixture with ammoniacal glyphosate + 2,4 D in doses (540+1005) and (720+670) g.ha⁻¹ and ammoniacal glyphosate + (2,4 D+picloran), in doses 540+ (360+96) and 720 + (240+64) g.ha⁻¹, in addition of the control treatment. The main plant species, out of 51, identified were: *Cuphea mesostemon* Koehne, *Cyperus ferax* L.C. Rich, *Sida rhombifolia* L., *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula* and *Paspalum notatum* Flugge. The result showed, that occurred significative statistics difference among the treatments, by ammoniacal glyphosate 1800 g.ha⁻¹. The yield of Dry Matter summer pasture was 16.126 kg.ha⁻¹. The second experiment was carried out in 1995, with the same reapplication treatments, in the same unit experiments Non-till was effected in black oat + Italian ryegrass. From the 50 species identified the main ones were: *Desmodium canum* (G. mel.)Schinz et Thell, *Cyperus ferax* L.C. Rich, *Sida rhombifolia* L., *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula* and *Paspalum notatum* Flugge. The results demonstrated that occurred significative difference among the treatments by the ammoniacal glyphosate applying isolatly in doses 720, 1080, 1440 and 1800 g.ha⁻¹. The yields of MS winter pasture, respectively, were 9.253, 9.363, 9.766 and 10.119 kg.ha⁻¹.

1. INTRODUÇÃO

A pecuária nacional vem desenvolvendo-se lentamente, mantendo uma tradição que teve início na colonização do Brasil, onde os campos naturais ofereciam suporte para o desenvolvimento desta atividade, em especial no estado do Rio Grande do Sul, irradiando-se para os campos limpos de Santa Catarina e Paraná, (MORAES *et al.* 1996).

Os conhecimentos necessários a um estudo da dinâmica de elaboração e renovação de produção das pastagens naturais e pastagens cultivadas degradadas no território nacional, torna-se indispensável redirecionar o enfoque global até aqui utilizado e adotar uma abordagem analítica e explicativa, sobre: pastagens de baixo potencial produtivo, falta de conhecimento de manejo, fertilidade das áreas, banco de sementes, controle de plantas daninhas, desfrute baixo, sazonalidade de produção, perdas de investimento com renovação de pastagens.

A utilização de sistemas alternativos de produção, como consórcio e rotações de culturas, pode promover melhor controle de plantas daninhas, no sistema de semeadura direta de pastagens cultivadas, quando se combina o uso de herbicidas em doses adequadas com métodos culturais e mecânicos de controle. O desconhecimento do manejo de herbicidas tanto em plantio direto como em plantio convencional, pode prejudicar as culturas subsequentes, principalmente por apresentarem efeitos residuais prolongados no

solo. Entretanto, o efeito de cobertura de solo com palha, é desejável, para se efetuar o controle das plantas daninhas, a partir do banco de sementes, as quais competem com nutrientes, água e luminosidade (DEUBER, 1992).

O uso de herbicidas como método de controle das plantas daninhas em pastagens cultivadas tem despertado o interesse sobremaneira da comunidade científica, tanto pela sua eficácia quanto por favorecer o estabelecimento das plantas forrageiras, permitindo-lhes um ótimo desenvolvimento com menor grau de interferência. Neste sentido, são poucos os trabalhos em desenvolvimento no país.

A hipótese formulada é de que se possa fazer a recuperação de pastagens degradadas através do uso de herbicidas de aplicação em pós-emergência, na implantação de consórcios de forrageiras de alto valor produtivo e qualitativo com a utilização do plantio direto.

Assim o objetivo geral do presente trabalho é melhorar a oferta de forragem de qualidade aos animais, através da semeadura direta do consórcio de gramíneas anuais e leguminosa perene com a utilização de herbicidas, permitindo ampliar a capacidade de suporte de pastejo e a produção animal.ha⁻¹, através da redução ou eliminação das plantas daninhas.

Os objetivos específicos foram:

- a) avaliar a eficácia biológica dos tratamentos em quatro épocas;
- b) estabelecer leguminosa forrageira perene no sistema;
- c) detectar a influência dos herbicidas e suas misturas;
- d) o efeito da reaplicação da mesma dose na mesma unidade experimental, somada ao desenvolvimento da pastagem, no controle de plantas daninhas;
- e) avaliar rendimentos de matéria seca das pastagens e das plantas daninhas de verão e inverno.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PLANTAS DANINHAS

Se refere LORENZI (1984) ao conceito de plantas daninhas, a toda espécie vegetal que interfere no livre crescimento de plantas desejáveis, que se cultivam em um dado momento, ou seja; uma planta que dependendo do período crítico de competição da cultura pode causar danos à produtividade e a qualidade provocando o não estabelecimento da cultura. Entretanto, para PITELLI (1985) plantas daninhas são espécies vegetais que, ao longo de seus processos evolutivos, adquiriram grande capacidade de colonizar áreas de solo perturbados pelo homem. Para tanto, nesse ambiente, adquiriram grande capacidade de sobrevivência, caracterizado por alta plasticidade fenotípica e grande eficiência reprodutiva dos indivíduos. Algumas características de agressividade foram desenvolvidas durante todos estes anos, garantindo à sobrevivência e permitindo que se fixassem como infestantes locais ou invasoras.

Identificar e classificar taxonomicamente as plantas daninhas e conhecer a sua biologia é fundamental para a nossa ciência. É preciso reconhecer cada espécie que ocorre nos diferentes locais de interesse humano, conhecer hábito e os riscos que possa oferecer. Em função disso é necessário definir estratégia mais eficiente, econômica e menos agressiva ao meio ambiente, para seu controle, convivência ou sua erradicação. DEUBER (1992),

cita formas das folhas adultas de espécies da família *Malvaceae*, que caracterizam a classificação com bastante segurança, a sua identificação separando espécies dentro do gênero; podemos usar ainda números de cotilédones, órgão de reserva, hábito de crescimento, primeira folha, caule e raízes, vasos lenhosos e liberianos, flores, frutos e sementes.

Entre as espécies de plantas daninhas, assim como ocorre entre plantas cultivadas, existem aquelas que apresentam nítida superioridade fisiológica em relação a outras espécies, sendo chamadas de plantas eficientes, podendo ser tanto mono como dicotilédoneas; estas espécies apresentam o ciclo denominado C₄. Além de formarem compostos com três carbonos, como os primeiros produtos da fotossíntese, formam o ácido oxaloacético ou malato, com quatro carbonos, (FERRI, 1979).

Pode-se verificar que as condições ambientais que afetam a maioria das espécies de plantas, exercem pouca ou nenhuma ação sobre as chamadas plantas eficientes, EGGLEY,(1986). O aproveitamento de água por estas plantas é um dos pontos fortes que apresentam, necessitando menores quantidades por unidade de massa incorporada para o seu crescimento. Outro aspecto em que levam vantagem acentuada é com respeito a intensa luminosidade que ocorre nas horas centrais do dia, as plantas C₄ continuam realizar a sua fotossíntese, enquanto que as C₃ diminuem suas taxas, o mesmo ocorre com a temperatura acima de 30° C, onde as espécies mais eficientes continuam a elaborar seus açúcares e as espécies C₃, devido ao fechamento dos estômatos têm a fixação do CO₂ limitada.

As plantas daninhas apresentam diferentes ciclos de vida, tanto em duração quanto em relação às estações do ano em que ocorrem. Para todas espécies o ciclo pode variar em função dos fatores físicos (clima, solo) e os fatores biológicos (microrganismos, pragas, doenças, plantas daninhas e o próprio homem); assim a classificação das espécies anuais,

bianuais e perenes, segundo seu ciclo de vida não pode ser considerada restrita e definitiva. ARANHA *et al.* (1987) cita que o gênero *Sida spp*, possui um ciclo médio de 150 dias, variando dos meses de novembro a maio nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Em períodos de estiagem, de variações térmicas o ciclo de algumas plantas daninhas pode acelerar o seu desenvolvimento e a sua frutificação, para perpetuar a espécie no local. A reprodução eficiente e a dispersão das plantas daninhas são razões que explicam a sua grande disseminação no globo terrestre; a reprodução sexuada é a maneira normal da maioria das plantas incluindo as daninhas. Muitas espécies reproduzem um número elevado de sementes, sendo que a grande maioria destas se apresentam viáveis, BLANCO (1978). Além disso, sementes de muitas espécies tem a capacidade de permanecerem viáveis por vários anos no solo. Algumas espécies produzem quantidades enormes de sementes, tais como *Amaranthus spp*, que pode chegar a 100.000 sementes por planta, *Sonchus oleraceus L.*, que pode chegar a 400.000 sementes por planta. Esta espécie em condições normais de crescimento forma aproximadamente 50 capítulos com 150 sementes cada (ARANHA *et al.* 1987). O número de flores e sementes de uma planta varia grandemente com as condições do ambiente, sendo que o déficit hídrico, as altas temperaturas, podem acelerar a formação de flores, como meio de garantir a reprodução, mas nesses casos o número é geralmente menor. Por outro lado, condições de excessiva umidade e temperatura mais amena podem propiciar grande desenvolvimento vegetativo sem o correspondente aumento do número de flores, frutos e sementes (DEUBER, 1992).

É importante considerar os aspectos ecológicos relacionados às plantas daninhas. A análise desse prisma vai indicar que as plantas que estamos estudando não são sempre daninhas, mas podem apresentar grandes benefícios, principalmente ao solo, como proteção contra erosão, evitando o efeito do impacto da gota de chuva na superfície do solo, fazendo

uma cobertura verde, descompactação do solo através do sistema radicular. É muito desejável a presença de plantas revestindo a superfície do solo nas entressafras ou quando se conduz uma lavoura convencionalmente, com aração e gradagem.

Outro aspecto favorável é que as plantas daninhas controladas por meios mecânicos, manuais ou químicos, após certo período de convivência, propiciam também uma cobertura morta, sobre a superfície do solo, favorecendo a retenção de umidade, reduzindo a temperatura do solo pela radiação solar, contribuindo para a elevação do teor de matéria orgânica e aumentando a fertilidade pelos restos vegetais deixados sobre a superfície do solo. Os gêneros de leguminosas como *Desmodium*, *Crotalaria* e *Stylosantes*, fixam o nitrogênio através de simbiose com bactérias, ajudando a enriquecer o solo com esse nutriente. A presença dessas espécies, nas entressafras, tornam-se favoráveis, assim como a sua presença em pastagens, servindo também de complemento às gramíneas forrageiras (DEUBER, 1992).

Na renovação de pastagens pode-se obter redução de plantas daninhas através da manutenção de cobertura morta, esta atuando tanto física e quimicamente sobre as novas populações de plantas, seja pela cobertura ou por meio da alelopatia (LORENZI, 1984).

2.1.1 ESPÉCIES

Neste trabalho as espécies vegetais descritas com suas características botânicas, estão baseadas nos autores LORENZI, (1982) e ALCÂNTARA; BUFARAH (1988).

2.1.1.1 SETE SANGRIA (*Cuphea mesostemon* Koehne)

Planta perene, herbácea, ereta ou prostrada, ramificada, caule avermelhado e

glanduloso-piloso, medindo 15-30 cm de altura, com reprodução por sementes; folhas opostas, curto pecioladas, de ápice agudo e base arredondada, revestidas de pubescência translúcida, medindo 2-3 cm de comprimento; inflorescências axilares, com poucas flores de coloração rósea a lilás clara; fruto com pequena cápsula contendo uma única semente.

2.1.1.2 JUNQUINHO (*Cyperus ferax* L.C.Rich)

Planta perene, rizomatosa, ereta, entouceira, caule triangular e glabro, medindo 30-70 cm de altura, com reprodução por sementes e através de rizomas; folhas basais do mesmo comprimento do caule ou mais longas em número de 3-5, com a nervura central proeminente, medindo 20-80 cm de comprimento; inflorescência terminal em umbela composta, com 9-12 raios primários de 9-14 cm de comprimento, sendo os maiores dispostos mais verticalmente; umbela secundária com 4-6 raios de 2,5 cm de comprimento sendo alguns ramificados na base; brácteas foliares em número de 6-9, com a inferior medindo até 55 cm de comprimento.

2.1.1.3 CARRAPICHO BEIÇO DE BOI (*Desmodium canum* (G.mel.) Schinz et Thell)

Planta perene, herbácea, prostrada ou ascendente, caule pubescente, medindo 30-60 cm de comprimento, com reprodução por sementes; folhas alternas, compostas trifoliadas, pecioladas; folíolos ovais ou oval-elípticos, com a face inferior mais clara e com pubescência mais intensa; inflorescências terminais, em racemos de 10-15 cm de comprimento; fruto em vagem de 2-3 cm de comprimento, revestida de pêlos terminados em gancho que favorecem a sua fixação ao pêlo dos animais e a roupa das pessoas que entram em contato com a planta.

2.1.1.4 CAPIM MILHÃ (*Digitaria horizontalis* Willd)

Planta anual, herbácea, ereta ou decumbente, medindo 30-60 cm de altura, com reprodução por sementes e pelo enraizamento dos nós; folhas freqüentemente pigmentadas com tons purpúreos; lígula membranácea, obtusa, com margem recortada, de 1-2 mm de comprimento; inflorescências digitadas ou subdigitadas, com 3-9 racemos ascendentes de 3-8 cm de comprimento; ráquis do racemo com esparsos pêlos brancos; espiguetas de 1.8 à 2.2 mm de comprimento.

2.1.1.5 GRAMA BATATAIS (*Paspalum notatum* Flugger)

Planta perene ascendente, 19-70 cm de altura, com rizomas curtos, robustos, horizontais supraterrâneos. Lâminas foliares planas, glabras à densamente pubescentes nas faces dorsal e/ou ventral ascendente, lanceoladas, agudas. É uma planta heliófita, levemente xerófita que desenvolve em ambientes bastante diversificados, preferivelmente em solos de rápida drenagem e menos freqüente em locais úmidos; é a principal espécie do estrato herbáceo da maior parte dos campos naturais da região Sul do Brasil .

2.1.1.6 CAPIM RABO DE RAPOSA (*Setaria anceps* Stapf cv *kazungula*)

Planta perene, fibrosa, rizomas longos, porte avantajado, em torno de 2 m, panículas atingem até 40 cm de comprimento e possuem coloração amarelo-clara e sedosa; reprodução por pequena quantidade de pêlos pode ser encontrado perto da lígula. Inflorescência é uma panícula contraída com comprimento de até 25 cm com coloração

marron alaranjado escura; as espiguetas são rodeadas de aristas e a semente é de cor amarelo-esverdeada.

2.1.1.7 GUANXUMA (*Sida rhombifolia* L.)

Planta anual ou perene, subarborescente, ereta, medindo 30-80 cm de altura, com reprodução por sementes; folhas alternas, pecioladas, estipuladas, tendo a face superior esparsamente pubescente e a inferior de coloração mais clara e com pilosidade mais pronunciada; inflorescência axilares e terminais, em umbelas ou com flores solitárias; flores amarelo-claras com 10 carpódios bicorniculados.

2.2 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO E INVERNO

2.2.1 MILHETO (*Pennisetum americanum* (L.) K. Schum)

Planta ereta, alta, anual, folhas com lâminas largas e longas, com bases inchadas, o milheto apresenta células planas e lineares, glabras ligeiramente pubescentes na base, em especial cercada da lígula, mede ao redor de 3 à 10 mm, quando são estendidas e terminam em ponta com um comprimento de 7 à 30 cm, inflorescência em panícula cilíndrica densa, que mede 2 à 12 cm de tamanho, apresentando várias cores; as sementes também apresentam cores variadas; as espiguetas podem ser sozinhas ou agrupadas em capítulos de 2 à 7, são sésseis, com um tamanho longitudinal de 5 à 10 mm. O sistema radicular é vigoroso, com 80 % das raízes concentram-se nos primeiros 10 cm (LIRA, 1982).

Características agrônômicas: é uma gramínea anual de verão, cespitosa, originária da África, amplamente adaptada às diversas condições de solo e clima tropical, subtropical e temperado do centro Sul do Brasil; apresenta boa produção de forragem mesmo com baixos

índices de precipitação pluvial, pois é tolerante a períodos secos; não apresenta problemas de HCN (ácido cianídrico); planta de alta capacidade extratora de nutrientes, devido ao seu sistema radicular bastante profundo, promovendo a reciclagem principalmente de nitrogênio e potássio ; alguns cultivares produzem acima de 3.000 kg.ha⁻¹ de grãos, podendo ser aproveitada como silagem, com rendimento de 10 à 18 toneladas.ha⁻¹. No manejo, apresenta um período de pastejo de 90 à 150 dias quando plantado nos meses de outubro a novembro (SOUZA, 1996).

2.2.2 TREVO BRANCO (*Trifolium repens* L.)

Leguminosa perene, rasteira, estolonífera, com raízes nos nós, o trevo branco apresenta folhas compostas com folíolos ovais e glabros com margens denteadas e mancha esbranquiçada; inflorescência globosas ou em cabeças axilares sobre pedúnculos tão largos ou mais que as folhas; flores pediceladas brancas ou rosadas; sementes muito pequenas de cor geralmente limão-pálido, com 1-1,5 mm de comprimento e 0.9 à 1.3 mm de largura.

Características agronômicas: é uma planta típica de área temperada, não adaptando-se em regiões com altas temperaturas, é tolerante a geada e vegeta razoavelmente bem à sombra, utilizando-se preferencialmente em pastejo, mas também é próprio para feno e silagem, consorcia-se muito bem com gramíneas como azevém e aveia, possui alto teor de proteína bruta que varia durante o ano entre 18 à 28%; sua propagação é através de sementes e estolões.

2.2.3 AVEIA PRETA (*Avena strigosa* Scrib)

Planta anual, ereta, glabra ou pouco pilosa, a aveia preta caracteriza-se por espiguetas em pedúnculo, glumas subiguais de 1 à 3cm de comprimento, aristas dorsais retorcidas sobrepassando muito as glumas; ráquila glabra e delgada.

Características agronômicas: planta anual largamente usada no sul do Brasil, mas também viável nos Estados mais ao norte, na estação fria do ano e com suprimento adequado de água; responde bem à fertilização nitrogenada e fosfatada, sendo o potássio um elemento de muita importância. É recomendada para o corte ou pastoreio com 60 dias após a semeadura; dependendo das condições climáticas, será feito o primeiro corte ou pastejo; pode ser consorciada com azevém, ervilhaca, centeio, trevos branco, vermelho e subterrâneo; sua propagação é através de sementes.

2.2.4 AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam)

Planta anual, cespitosa, com colmos de 30 à 60 cm de altura, lâminas 2 à 4 mm largura, o azevém possui inflorescência subfalcada 15 à 20 cm de comprimento.

Características agronômicas: gramínea de clima subtropical-temperado, bastante aceita pelo gado tanto em pastejo com em forma fenada, muito resistente ao pisoteio, adapta-se as misturas com outras gramíneas, como: aveias preta e branca, triticales e/ou leguminosas trevos branco e vermelho, produz cerca de 10 toneladas.ha⁻¹ de matéria seca e tem propagação por sementes.

2.3 INTERFERÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS SOBRE AS PLANTAS CULTIVADAS

Toda planta cultivada, natural ou daninha, extrai do seu habitat o suprimento necessário de água, energia, gás carbônico, nutrientes e ocupam o mínimo espaço para o seu perfeito desenvolvimento. Em função disso, as pastagens cultivadas são semeadas em espaçamentos e densidade nas linhas, de tal maneira que se obtenha o melhor desenvolvimento e expressão do seu potencial genético. Essa distribuição física parte de pressuposto de que as plantas cultivadas serão as únicas presentes no local (DEUBER, 1992).

A ocorrência de plantas não desejáveis às culturas, já existentes no local ou introduzidas, causa um desequilíbrio na relação entre os componentes de produção do meio e a produtividade da mesma (PITELLI, 1985). Ainda, o mesmo autor cita, que as plantas cultivadas e daninhas passam a buscar os mesmos componentes da produção em uma mesma área, as quais podem se tornar insuficientes; resultando na redução do crescimento daquelas que são menos eficientes e adaptadas ou até de todas as espécies envolvidas. As espécies mais fortes nessa condição passam a dominar as demais, que definham e podem chegar à morte.

A convivência entre plantas de espécies diferentes, envolve muitas vezes dois fenômenos simultâneos: a alelopatia e o período de convivência. Os suprimentos do meio não são suficientes para todos os indivíduos e alguns chegam a afetar o desenvolvimento de outras espécies por meio de seus exsudatos. Além disso, outros aspectos indiretos, como a presença de pragas ou doenças, podem estar envolvidos nessa relação interespecífica (BLANCO, 1982).

O mesmo autor considerando a competição entre plantas, lembra que ela pode ocorrer em plantas da mesma espécie (intraespecífica) e entre plantas de espécies diferentes (interespecífica), sendo que qualquer estudo de convivência preocupa-se com a ocorrência ou não de competição intraespecífica. Por outro lado afirma, que o cuidado a ser tomado é verificar se a população da planta cultivada e sua distribuição espacial, (arranjo nas entre linhas e nas linhas), é o mais apropriado para as condições de clima, solo, topografia, considerando os suprimentos adicionais de nutrientes, água e matéria orgânica. Tal raciocínio, pode-se adotar para as pastagens cultivadas em linha e espaçadas entre si. Entretanto nas pastagens semeadas a lanço, a distribuição irregular dos indivíduos, dificulta estudos de competição.

Os fatores envolvidos na convivência entre plantas dependem de características da cultura, das plantas daninhas, das condições ambientais, do momento e da duração da convivência. A complexidade dessa interação fica evidente, pois todos os componentes e condições variam em graus diversos, com o tempo e de região para região, sendo que são poucos os que variam, ao passo que outros fazem em maior escala (PITELLI, 1991).

A intensidade da interferência pode ser avaliada pelo resultado da produção obtida numa relação de competição, com o confronto mais direto que ocorre entre plantas cultivadas e não cultivadas. Neste confronto entram em jogo as características de cada espécie, como porte, precocidade, velocidade de crescimento radicular, vigor e rusticidade, eficiência em retirar do meio os componentes de produção, como água, gás carbônico, nutrientes, aproveitamento do espaço e da luz (DEUBER, 1992).

Estas características das espécies se ligam a sua genética, que por sua vez definem seu ciclo fotossintético e adaptação ao meio, podendo variar de cultivar para cultivar nas

plantas normalmente semeadas, nas plantas daninhas, bem como na sua plasticidade (PITELLI, 1991).

Ligado diretamente as espécies presentes na área, está a população e o número de indivíduos que ocorrem por unidade de área considerada. A população envolve o número de espécies diferentes, o número de indivíduos de cada espécie e a sua distribuição na área. A ocorrência de distribuição de plantas daninhas normalmente é desuniforme na área cultivada, podendo formar grupamentos isolados por espécie, dependendo da infestação anterior e da produção seguinte de sementes viáveis. Além disso, ocorrem diversas espécies diferentes de plantas daninhas, sendo raros os casos em que ocorra somente uma espécie, mesmo assim no conjunto, estas podem contribuir com uma parcela da ação sobre a redução da produtividade. A população das plantas cultivadas e seu arranjo espacial é muito importante, pois sabe-se que a redução de espaçamento de plantio aumenta a população das plantas cultivadas, reduzindo ou eliminando a incidência das plantas daninhas (LORENZI, 1984).

2.4 BANCO DE SEMENTES

A capacidade que um solo tem em armazenar grandes quantidades de sementes de plantas daninhas, em um período, após desenvolvimento de uma cultura agrícola comercial, sem controle da vegetação espontânea é chamado de banco de sementes. Caracteriza-se pelo número de sementes disseminadas e armazenadas no solo por metro quadrado; esta quantidade de sementes introduzidas e presentes no solo, pode se dar através de sementes de plantas cultivadas, equipamentos, máquinas, animais, fatores climáticos e o homem (CARMONA, 1992).

Para este autor, o banco de sementes no solo tem um papel crucial na substituição das plantas eliminadas por causas naturais ou não, como senescência, doenças, movimentos do solo, queimada, estiagem, temperaturas adversas, inundação e consumo animal, incluindo o homem. Dessa forma o banco de sementes apresenta um papel ecológico extremamente importante no suprimento dos novos indivíduos para as comunidades vegetais ao longo do tempo. Todos os habitats vegetados durante alguma época do ano, como terras cultivadas, pastagens, florestas, terras úmidas, terrenos desmatados e abandonados, refúgios silvestres, desertos, possuem maior ou menor quantidade de sementes no solo. Ainda, informa o autor que em solos cultivados, o banco de sementes normalmente constitui um sério problema a atividade agrícola na medida em que garante infestações de plantas invasoras por longo período de tempo, mesmo quando impede-se a entrada das novas sementes na área. Isto acarreta decréscimo da produção e qualidade do produto colhido, bem como no aumento dos custos de produção. COOK (1980), cita que o banco de sementes em pastagem está entre 2.000 à 17.000 sementes.m⁻², já em culturas tropicais fica em torno de 7.600 sementes.m⁻².

A maioria das sementes que chegam ao solo em áreas cultivadas, vem principalmente das invasoras anuais, cerca de 95% e das próprias culturas (CARMONA, 1992). O mesmo autor afirma que geralmente sementes das espécies cultivadas não são muito importantes, exceção dos campos de produção das sementes, porque normalmente apresentam baixa longevidade devido à predação dos microrganismos, à rápida germinação pela quebra de dormência.

Por outro lado, o citado autor verificou em suas pesquisas que o tamanho e a composição botânica do banco de sementes do solo são extremamente variáveis em distintos habitats; normalmente o tamanho aumenta consideravelmente das florestas às

pastagens e finalmente as áreas cultivadas anualmente. Atribuindo-se este fato à estratégia das plantas daninhas de produzir grandes números das sementes viáveis por planta, aliado ao mecanismo da disseminação, longevidade e dormência para sobreviver em ambientes constantemente perturbados. Também cita, que a taxa de decréscimo das sementes no solo é variável entre espécies, condições ambientais e práticas culturais; entretanto ela é geralmente lenta o bastante para gerar novos indivíduos por alguns anos, na maioria das espécies invasoras. A diminuição de sementes no solo está diretamente relacionada à longevidade e dormência das sementes, sendo que esta distribui a germinação ao longo do tempo, garantindo o potencial de regeneração do banco de sementes, mesmo em condições ambientais desfavoráveis à sobrevivência da espécie e da perturbação contínua do solo para fins do cultivo. Apesar da grande maioria das sementes serem dispersadas, relativamente próximo à planta mãe, algumas apresentam características morfológicas que possibilitam a disseminação a longas distâncias como na família *Compositae*. PRIESTLEY (1986), estudando longevidade das sementes das plantas daninhas classificou em dois grupos: sementes duras com estruturas envoltórias impermeáveis, que limitam a troca da água com o ambiente (*Leguminosae*, *Malvaceae*) e sementes que sobrevivem total ou parcialmente embebidas sob condições da baixa atividade metabólica.

As comunidades infestantes, geralmente são bastante diversificadas, o que lhes garante maior estabilidade na ocupação do meio e além disso são normalmente densas. Os fatores ligados à germinação do banco de sementes, como água, umidade (embebição), luz, temperatura, profundidade de germinação, contato íntimo solo x semente, periodicidade da germinação e livre dos fatores da dormência, contribuem satisfatoriamente para a permanência da infestação.

Sabe-se que a concentração do banco de sementes se dá nos primeiros cinco centímetros, sendo que nos três centímetros superficiais, germinam 90 - 95 % de sementes, devido ao uso intenso do implemento grade, que joga no preparo o solo e sementes de plantas daninhas, caindo rapidamente o solo e depositando superficialmente as sementes das plantas daninhas.

Observações a nível de campo têm mostrado que os principais fluxos da emergência das plântulas tendem a ocorrer em certos períodos do ano. Estes fluxos resultam das condições ambientais favoráveis e da habilidade das sementes viáveis em responder a esses estímulos (CARMONA 1992).

Este autor cita, que sistemas de classificação têm sido derivados desta periodicidade da germinação e comprimento do ciclo de vida. Onde espécies anuais de verão germinam na primavera, vegetam durante o período quente do ano e derrubam as sementes no outono. As baixas temperaturas do solo durante o inverno normalmente superam a dormência das sementes nestas espécies, vindo a germinar na primavera quando um novo ciclo é iniciado. Espécies anuais de inverno, por outro lado, apresentam a parte ativa de seu ciclo durante o outono e inverno; as sementes são derrubadas na primavera e a dormência é reduzida durante a estação quente, devido às altas temperaturas no solo e a germinação pode ocorrer no outono se o ambiente não a limitar. As flutuações na germinação das populações das sementes a campo são governadas por alterações no ambiente e em sementes individuais; mudanças de temperatura e conteúdo da umidade no solo ao longo do ano são os principais responsáveis pelos fluxos de emergência das plântulas no campo.

Para BACCH *et al.* (1984) a guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) trata-se de uma planta daninha anual, mas pode ser perene em função das condições climáticas, solo e época da sua germinação.

A amplitude das oscilações das temperaturas diárias no solo também desempenham um importante papel nos processos da indução e liberação da dormência. Tais amplitudes são afetadas pela radiação solar incidente, umidade do solo, características físicas e profundidade no perfil. Vários fatores afetam a incidência da radiação solar, tais como o ângulo da radiação, interceptação da radiação, que varia entre gramíneas e leguminosas, cobertura das nuvens, cobertura vegetal e cobertura morta (CARMONA, 1992).

As flutuações estacionais na umidade do solo, afetam os fluxos da emergência das plântulas invasoras, principalmente nas regiões onde as épocas seca e chuvosa são bem definidas, como exemplo o Cerrado Brasileiro. Oscilações diárias da umidade no solo, também podem afetar a dormência das sementes em algumas espécies (DEUBER, 1992). Por exemplo CARMONA (1992), observou que a alternância da umidade pode promover a germinação em sementes de *Rumex spp.* Apesar dessas espécies normalmente não apresentarem impermeabilidade do tegumento a água, BASKIN; BASKIN (1989), atribuíram ao processo da quebra da dormência devido a alternância da umidade, principalmente a permeabilidade das sementes duras em várias espécies. De acordo com EGGLEY (1986), é duvidoso que oscilações diárias significantes de umidade ocorram em profundidades superiores a cinco centímetros do solo. Para o mesmo autor a umidade do solo também pode afetar as flutuações de temperatura; alta umidade causa decréscimo na amplitude das flutuações térmicas, desta forma afetando indiretamente a dormência das sementes.

Várias práticas agronômicas podem acelerar a taxa de decréscimo das sementes no solo, como pousio, pastagens, plantio direto, preparo superficial, uso de herbicidas residuais e pós emergentes, manejo das culturas do verão e inverno. Devido ao fato do efeito estimulante da germinação normalmente interagir com fatores ambientais, a melhor época

para utilização destes compostos no campo, deve coincidir com o período em que a emergência é máxima, pois nesta fase o ambiente é o mais favorável.

2.5 MÉTODOS DE CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS NAS PASTAGENS CULTIVADAS

A melhor oportunidade para o controle das plantas daninhas é prevenir a infestação, evitando com isso grandes despesas com prejuízos advindos da redução da produção da pastagem. Na realidade o meio eficaz de combater as plantas daninhas se dá com o uso combinado das diferentes práticas, visando ao aproveitamento dos recursos disponíveis, conseguindo maior eficácia, reduzindo custos e obter a máxima segurança para o homem e a mínima contaminação ou alteração do ambiente.

A combinação dos diferentes métodos, tendo em vista todos esses objetivos, associando-os ao combate das pragas, doenças e o controle da erosão é denominado manejo integrado (DEUBER, 1992). GAZZIERO; YORINORI (1988), trabalhando com o controle do amendoim bravo (*Euphorbia_heterophylla* L.), com diferentes concentrações do fungo *Helminthosporium*, conseguiram controle satisfatório, eliminando totalmente a planta daninha estudada.

Quando se trata da sementeira, a melhor prática preventiva a ser adotada é a utilização de sementes livre de outras sementes indesejáveis, com esse cuidado, diminuimos a disseminação das espécies problemáticas das plantas de uma região, Estado, País ou Continente para outro (DEUBER, 1992).

Ainda este autor cita, que a melhoria das condições da fertilidade de um solo que vai ser cultivado trata-se de uma prática normal e adotada pela maioria dos agricultores e técnicos, principalmente quando se está diante dos solos ácidos, de baixa fertilidade e de

pouca retenção de água. A elevação do pH, com aplicação do calcário e o fornecimento dos nutrientes na forma de adubos minerais ou orgânicos, favorecem momentaneamente a cultura implantada, respondendo com controle ou mesmo a eliminação de algumas espécies adaptadas a solos ácidos de baixa fertilidade e secos, como no caso do assa peixe (*Vernonia ferruginea* Less), samambaia (*Pteridium aquilinum* (L.) Kunhn) e a redução de algumas espécies do gênero *Sida*.

Segundo MARCONDES (1982), uma prática muito antiga e eficiente para o controle das plantas daninhas é a cobertura do solo com restos vegetais, denominada cobertura morta, que pode ser utilizada na entressafra para evitar germinação e emergência das plantas daninhas, protegendo o solo contra a erosão. Citando que, para pastagens perenes na região Sul ela é constante e no verão está em pleno desenvolvimento, sendo que no inverno permanece estável, chegando a secar todo o material da superfície, atuando como cobertura morta, recebendo sempre uma roçada antes da semeadura da pastagem do inverno para o seu rebrote natural na primavera.

Ainda para este autor, nas pastagens anuais o manejo propõe a mesma metodologia, utilizando herbicidas, adubação de base, sementes e as coberturas com nitrogênio. O importante é não permitir a frutificação das plantas que ocorrem espontaneamente na pastagem que irá se estabelecer.

Os benefícios advindos dessa prática são muitos e bem conhecidos, que junto ao controle das plantas daninhas, a cobertura permite o controle da erosão, a manutenção da umidade do solo, o acúmulo da matéria orgânica, dos nutrientes na camada superficial e uma elevação da atividade microbiana. O aspecto do controle das plantas daninhas pode ser visto sob dois aspectos distintos: a ação alelopática das plantas, utilizadas como cobertura sobre os potenciais das plantas daninhas presentes na pastagem e a competição por espaço e

luz (ALMEIDA, 1988). A alelopátia pode ocorrer pelos efeitos detrimenais das plantas de uma espécie vegetal sobre a germinação e/ou desenvolvimento de outra ou da mesma espécie, através da liberação das substâncias químicas no ambiente, efeito este segundo RODRIGUES (1983), evidenciado na palha do capim marmelada (*Brachiaria plantagínea* (Link) Hitch) na inibição da germinação da aveia preta.

Nos agroecossistemas, todos os tipos da alelopátia são importantes, RICE (1984), pois estas substâncias podem ser produzidas em qualquer órgão vegetal: raízes, caules, folhas. O efeito é uma constante em qualquer cultura cultivada, mas os casos estudados dos sintomas e desenvolvimento por MEDEIROS *et al.* (1990), evidenciaram a alelopátia da aveia preta em cima do número médio das plantas daninhas presentes. RODRIGUES (1983), avaliando o efeito do extrato aquoso de plântulas de aveia preta na da germinação do capim marmelada (*Brachiaria plantagínea* (Link) Hitch), obteve 63 % na germinação, 121 % do crescimento de folha e 49 % no crescimento da raiz; a própria palhada do capim marmelada, dificultou o estabelecimento da aveia preta.

RANSING *et al.* (1990), trabalhando após colheita do soja (*Glycine max* (L.) Merrill), estabeleceu a pastagem do milheto, não evidenciando o efeito alelopático na germinação e no seu desenvolvimento.

Quanto ao aspecto da competição, as espécies citadas acima, mostram grande desenvolvimento vegetativo, cobrindo a área rapidamente em que ocorrem; com isso há redução da temperatura do solo e da quantidade da luz que chega à superfície, impedindo a germinação e/ou crescimento das espécies não desejadas (DEUBER, 1992). Este manejo populacional é possível para a maioria das pastagens anuais implantadas, cujos espaçamentos permitem um rápido desenvolvimento após semeadura e adubação em sulco, estabelecendo a pastagem sem competição com a vegetação espontânea .

Outra forma de se realizar o controle de determinada espécie infestante é a alternância da pastagem de inverno e a produção dos grãos no verão. Esta opção é eficiente e poderá ser realizada dentro do mesmo ano para espécies que germinam e crescem em qualquer época do ano, em regiões que apresentam clima mais uniforme.

Combinando métodos de controle pode-se chegar a um objetivo mais econômico da exploração agropecuária na conservação do solo, no controle das pragas, das doenças, das plantas daninhas e a preservação do ambiente.

2.6 HERBICIDAS UTILIZADOS

Neste trabalho os herbicidas e suas formulações utilizados e as principais características aqui relatadas, estão baseadas nos autores RODRIGUES; ALMEIDA (1995).

2.6.1 GLIFOSATO AMONIACAL

Formulação comercial utilizada: Direct®; ingrediente ativo (i.a.): glifosato amoniacal; classe toxicológica IV - não tóxico; formulação grânulos dispersíveis em água 720g.kg⁻¹. Grupo químico : derivados da glicina, N - (fosfometil) glicina, solubilidade em água 10000 mg.dm³ a 25° C , densidade 1.177 g.cm⁻³ à 20° C, pressão de vapor praticamente zero.

Absorção na planta é foliar, penetrando na cutícula por difusão sendo a translocação é sistêmica, com preferência pelo floema, tanto para as folhas e meristemas aéreos como para os subterrâneos. O mecanismo de ação atua sobre a atividade enzimática responsável pela formação dos aminoácidos e outros produtos químicos endógenos: inibe a fotossíntese, a síntese dos ácidos nucleicos e estimula a produção de etileno; provoca o amarelecimento

progressivo das folhas, murchamento e posterior morte das plantas, o que demora cerca de 7 - 14 dias; não é metabolizado pelas plantas.

No solo é extremamente adsorvido pelos colóides de argila e húmus, a ponto de não ficar disponível para ser absorvido pelas raízes das plantas, o que permite em condições normais de solos agrícolas, a sementeira das culturas logo a seguir à aplicação; é muito pouco lixiviável. A degradação microbiana é a principal responsável pela decomposição do produto no solo; aproximadamente 50% da molécula original é metabolizada em 28 dias, chegando a 90% em 90 dias; toxicidade aguda oral, formulação 360 g.l⁻¹ - ratos DL 50 = 4900 mg.kg⁻¹; dérmica , formulação 360 g.l⁻¹ - coelhos DL 50 = 7940 mg.kg⁻¹; toxicidade para a vida silvestre em mamíferos : ingrediente ativo: cachorros DL 50 > 300 mg.kg⁻¹ (2 anos); aves ingrediente ativo: codornas DL 50 > 3850 mg.kg⁻¹; peixes e abelhas não tóxico; tolerância de resíduos para pastagens é em torno de 0.2 mg.dm⁻³.

2.6.2 2.4-D

Formulação comercial utilizada : DMA 806 Br® (dimetilamina), solução aquosa concentrada, 670 g.l⁻¹ , grupo químico fenoxiacéticos, nome químico sal amina do ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D); classe toxicológica I - altamente tóxica (faixa vermelha); as formulações são emulsionáveis em água. 2,4-D sal amina, solúvel em água em qualquer proporção . Densidade 2,4-D sal amina, 1,42 g.cm⁻³ à 25° C; absorção na planta é pelas folhas e caule, translocação apoplasmática, quando aplicado na superfície foliar, as moléculas difundem-se na cutícula, caminhando pelos espaços intercelulares e penetram no plasmalema, acumulando-se nos meristemas apicais do caule e da raiz.

O mecanismo de ação caracteriza-se pela intensa divisão celular no câmbio, endoderme, periciclo e floema. Com isso, há ocorrência de tumores no meristema intercalar,

formação de raízes aéreas, multiplicação e engrossamento de raízes, formação de gemas múltiplas e hipertrofia de raízes laterais. O encurtamento do tecido intervenal das folhas e a epinastia são os sintomas mais evidentes da ação do 2,4-D nas espécies de folha larga; o metabolismo e persistência nas plantas, a degradação do 2,4-D em plantas superiores, envolve hidroxilação e oxidação do produto. A persistência no meio ambiente do i.a. é curta, com deslocamento para regiões vizinhas. O intervalo de segurança para pastagem é 7 dias entre a última aplicação e o pastoreio; a tolerância de resíduos, como carne, leite e produtos lácteos é de $0,5 \text{ mg.dm}^{-3}$.

O comportamento em solos argilosos e/ou ricos em matéria orgânica é fortemente adsorvido, porém ocorre lixiviação em solos arenosos e argilosos. A degradação por microrganismos, bactérias como *Pseudomonas sp*, *Achromobacter sp*, *Arthrobacter sp* e *Actinomicetos* como: *Neocardia sp* e *Streptomyces viridochromogenes*. Na degradação do 2,4-D por *Arthrobacter sp* e *Pseudomonas sp* há formação de ácido succínio e possivelmente ácido acético.

As perdas por fotodecomposição é pouca, porém a volatilidade é considerada alta em sal de ester do que sal de amina; a persistência média do solo às doses baixas de 2,4-D decompõem-se em 1 a 4 semanas em solos argilosos e clima quente; nestas condições o produto não se acumula no solo de um ano para outro; a toxicidade aguda oral da formulação amina 670 g.l^{-1} - ratos $DL_{50} = 1420 \text{ mg.kg}^{-1}$; ingrediente ativo - ratos : $DL_{50} = 375 \text{ mg.kg}^{-1}$; toxicidade dérmica formulação amina 670 g.l^{-1} - coelhos : $DL_{50} = 1000 \text{ à } 2000 \text{ mg.kg}^{-1}$.

2.6.3 2,4-D + PICLORAM

Formulação comercial : Tordon®; composição 2,4-D = 240 g.l⁻¹ e picloram 64 g.l⁻¹, solução aquosa concentrada; classe toxicológica I - faixa vermelha (altamente tóxica); toxicidade aguda oral formulação 64+240 g.l⁻¹ -ratos : DL₅₀ = 3011 mg.kg⁻¹; toxicidade dérmica formulação 64+240 g.l⁻¹ - coelhos : DL₅₀ = 2871 mg.kg⁻¹; intervalo segurança: 07 dias entre a última aplicação e o pastoreio; tolerância de resíduos de 2,4-D em pastagens = 1000 mg.dm⁻³; tolerância de resíduos de picloram em pastagens = 50 mg.dm⁻³.

2.6 PLANTIO DIRETO

O plantio direto é a tecnologia que está difundindo-se no País, considerando que a obtenção do sucesso da implantação e condução está na estrutura básica da conservação dos solos, na eliminação das camadas compactadas, na correção preventiva da acidez e da fertilidade do solo, no levantamento das plantas daninhas e seu controle, nas máquinas e equipamentos adequados (RASSINI, 1988).

A adoção do sistema sem preparo prévio do solo tem sido reafirmado pelas tendências da economia e desenvolvimento técnico, incluindo os herbicidas, por permitir redução no consumo da energia derivada do petróleo, da maior flexibilidade na utilização da mão de obra e do tempo para as demais atividades da propriedade.

Enfatizando que as restrições climáticas e topográficas são possivelmente reduzidas, além de permitir maior conservação do solo e água em razão da manutenção dos restos vegetais na superfície e a não movimentação do solo, torna a implantação da pastagem mais praticável e segura.

O solo é submetido a uma menor agressão, devido à cobertura dos restos vegetais na superfície, que diminuem o impacto das gotas de chuva e reduzem seu potencial erosivo, pela diminuição da dispersão e arraste das partículas do solo com o escoamento superficial da água, evitando o selamento e melhorando a infiltração. A redução da evaporação, sob a camada dos restos vegetais, também contribui para a permanência da umidade no solo por mais tempo, além da fertilidade, o que favorece inicialmente o rápido estabelecimento da pastagem, possibilitando-a suportar períodos de estiagem de curta duração (ROLLOF, 1986).

Verifica-se aumentos na produção das culturas no sistema do plantio direto comparados ao sistema convencional, em anos de pouca precipitação ou desuniformidade da distribuição das chuvas, principalmente na estação fria, tem sido atribuído ao uso mais eficiente da umidade no solo pela cultura estabelecida (VIEIRA, 1983).

A quantidade dos restos vegetais que permanece na superfície após o pastejo dos animais ou cortes pelos implementos, constitui de requisito importante no sucesso de um programa de sucessão de pastagens em semeadura direta.

O plantio diretamente na palha da cultura anterior, favorece a diminuição do intervalo de tempo entre a última colheita e o plantio subsequente, permitindo no entanto que estabeleça a próxima cultura. Outro ganho é na diminuição da infestação das plantas daninhas, pelo efeito desta palha na superfície e a sua própria competição com a cultura que está formando (VIEIRA, 1983).

A cobertura morta e a reciclagem dos nutrientes, ocorre na forma de resíduos que permanecem na pastagem local. A velocidade com que este nutriente é colocado a disposição da planta vai depender normalmente do tipo do resíduo e principalmente da relação carbono/nitrogênio (C/N), temperatura, umidade e do manejo que é dado a esse

resíduo; se esta relação C/N for ampla no resíduo teremos como consequência a curto prazo deficiências de nitrogênio; a tendência é que gramíneas apresentem na cultura seguinte deficiências maiores de nitrogênio do que os resíduos das leguminosas. Quando este resíduo passa por um período de decomposição, volta para a forma mineral no solo, a entrada deste nutriente no perfil do solo, vai depender da mobilidade do nutriente, da umidade e da permeabilidade do perfil (VIEIRA,1983).

Como no plantio direto os resíduos não são incorporados, a tendência é haver um acúmulo de nutrientes na superfície do solo. Este fator é claro, não depende apenas da colocação de resíduos, mas sim dos fertilizantes e corretivos na superfície do solo, conseqüentemente haverá aumento da concentração dos nutrientes superficialmente.

No florescimento das plantas a relação da quantidade do nitrogênio é variável no tecido vegetal, sendo evidente que a quantidade dos nutrientes extraída e a quantidade devolvida ao solo, vai depender da colheita e também da quantidade acumulada nos resíduos (VOLL, 1987).

Para a recuperação de uma pastagem degradada, exige-se um levantamento inicial das plantas daninhas, associando a dose do herbicida de manejo que será aplicado. THOM *et al.* (1991) e THOM *et al.* (1988), trabalhando com renovação de pastagem do capim da roça (*Paspalum dilatatum* Poir), aplicando glifosato em dosagens de 4 - 6 L.ha⁻¹, eliminou-o no primeiro ano, estabelecendo trevos e azevém em plantio direto. Já HILL (1996), propôs um modelo da produção de trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), em um programa onde levou-se em consideração zonas de adaptação: altas temperaturas chuvosas, datas, meses, estações, dias de chuvas, evaporação, radiação solar, latitude, longitude.

Considerando que a composição botânica de uma pastagem com gramínea e leguminosas é altamente nutritiva em função do seu valor protéico e aceita em termos de

nutrição animal, THOM *et al.* (1993), trabalhando com o consórcio do azevém e trevos em plantio direto, obteve resultados significativos após aplicação em pré-plantio de glifosato a 36% em dosagens de 0; 0,72; 1,44 e 2,16 kg i.a.ha⁻¹, provocando um aumento de produção da matéria seca em torno de 30-40% no primeiro ano. Porém esta vantagem não foi significativa nos quatro anos seguintes.

A seletividade do herbicida sempre é procurada pela pesquisa e desejada pelo consumidor, seja pelo efeito visual ou melhora produtiva. No entanto a cada dia que passa temos ótimos produtos no mercado. BOERBOOM *et al.* (1990), evidenciaram que existe a seletividade do glifosato 0,56 g do ácido equivalente ha⁻¹ sobre o cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e o crescimento das suas raízes se dá após 35 dias de aplicação e a enzima que metaboliza a molécula do herbicida é a E.P.S.P. Synthase. Para estes autores, provavelmente a mutação genética tem aumentado a tolerância desta leguminosa. Para POPAY; INGLE (1993) um biótipo do trevo branco (*Trifolium repens*) apresentou resistência ao herbicida 2,4-D. LOWTHER *et al.* (1996), estudando a semeadura de cornichão após aplicação do herbicida glifosato em plantio direto, obtiveram um rendimento de 80 - 85% de sobrevivência das sementes, sendo que somente 40% do cornichão sobreviveram sem o manejo do herbicida. Este trabalho concluído após três anos de pesquisa, constatou que o plantio direto é superior na implantação da pastagem do que o sistema convencional. Neste sistema o estabelecimento do cornichão, segundo NAGY (1994), a baixa competição das plantas daninhas proporcionou um aumento na produção de sementes a partir do segundo ano.

As injúrias, queima, encarquilhamento, clorose, necrose e morte, sempre são presenciadas e não mensuradas, mas SMITH; SMITH (1986), estudaram os danos do

picloram 350 g ha⁻¹ em trevo branco, durante sessenta dias, constataram redução no estande.

2.8 CONSÓRCIOS DE GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS PERENES

É interessante observar que apesar da vasta literatura apontar para o grande potencial das leguminosas tropicais e temperadas de fixar, transferir e aumentar a produção animal quando associadas com gramíneas, como será discutido neste capítulo, bem poucas consorciações de sucesso têm sobrevivido.

Para NASCIMENTO (1986), consorciações de gramíneas e leguminosas, busca-se associar duas plantas cuja reposta seja diferente à luz, à temperatura, à disponibilidade de água e também à necessidade dos nutrientes, tendo inclusive comportamento variável na capacidade de troca catiônica CTC.

O manejo deste consórcio determina a sobrevivência da utilização deste recurso forrageiro numa propriedade, com vistas à produção animal; é uma arte em que envolve a sensibilidade do técnico em apreciar a resposta da pastagem no complexo solo/planta/animal (MORAES, 1996).

Para o mesmo autor, é conhecido o fato de que a velocidade de recuperação ou rebrote de uma planta forrageira pastejada ou cortada mecanicamente em condições ambientais favoráveis, está associada a alguns atributos ligados à planta, definidos pelo IAF, quantidade de glicídios de reserva presentes na planta, após desfoliação, localização dos tecidos meristemáticos responsáveis pela formação das novas folhas e filhos, características morfológicas das espécies, tais como hábito de crescimento e arquitetura foliar. Seja qual for a forma de utilização das forrageiras, essa deverá assegurar princípios de manejo, manter as espécies ou a composição botânica da consorciação; permitir rápido rebrote

durante e/ou após pastejo; conciliar a produção de matéria seca (MS), mantendo a qualidade da forrageira e reduzir custos operacionais.

O rendimento de uma pastagem de leguminosas, gramíneas e ou consórcio de ambas é diferenciado em trabalhos feitos por BAGLEY *et al.* (1989), com produção do trevo branco, mensurando o ganho de peso em novilhas, chegando a uma resposta de 800 g.dia⁻¹, enquanto que a grama seda (*Cynodon dactylon* (L) Pers.), o ganho foi de apenas 400 g.dia⁻¹. FREITAS (1988), mostrou dados de corte simulando pastejo do milho em Tupanciretã/RS, em quatro cortes, produzindo 10,7 toneladas.ha⁻¹ de matéria seca.

O consórcio aumenta a qualidade e a própria quantidade das forrageiras durante o período de produção, além de aumentar a fertilidade no solo, trabalho citado por WHITE; SCOTT (1991) e EVANS (1996), consorciando trevo branco com cornichão, evidenciaram que a partir do segundo ano da implantação houve um aumento da fertilidade, em cima da cultura do trigo e centeio. COSER (1989), registrou valores da 19% de proteína bruta no milho, pastejado por novilhas em Guaíba/RS, no verão, caindo progressivamente até 7,6% no outono, tendo a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica atingindo 72,8% no verão e caindo até 50,3% no fim do outono.

Para NARASIMHALU; SANDERSON (1994), trabalhando com trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.), verificaram após quatro meses da implantação que a qualidade da silagem com 20% do florescimento, contribuiu com mais níveis de nitrato NO₃ e amônio NH₄⁺ e um menor teor na planta de N total.

Quando uma forrageira é submetida a cortes, tanto a altura como o intervalo entre os cortes, associados à reposições de nutrientes, terão um efeito marcante sobre a produção. Através das observações e conhecimentos sobre a espécie, adota-se uma altura e a frequência dos cortes, condizentes com a melhor resposta da forrageira.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

O experimento foi conduzido no Centro de Estação Experimental do Canguirí, da Universidade Federal do Paraná, situada no município de Pinhais, região metropolitana da cidade de Curitiba, Estado do Paraná, entre coordenadas 25^o 25' de latitude sul e 49^o 08' de longitude oeste, com altitude entre cotas 915 à 930 metros acima do nível do mar.

O clima da região, segundo a classificação climática de Köeppen, IAPAR (1994), é do tipo “Cfb”, clima mesotermico úmido sem estação seca definida, com geadas freqüentes no inverno com temperatura média do mês mais quente, inferior a 22°C. A precipitação pluvial média anual da região varia de 1400 à 1500 mm, sendo os meses de abril e maio, os mais secos, com média da ordem 75 à 100 mm. A umidade relativa média anual é de 80-85% e a insolação média é de 1800 horas ano⁻¹. Os dados climáticos mensais, são apresentados no Anexo 1 e o gráfico representativo do balanço hídrico no Anexo 2.

O solo caracterizado pela EMBRAPA (1984), como sendo um Latossolo Vermelho amarelo álico, com A proeminente, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, com declividade observada < 5% na área experimental. Foram coletadas amostras do solo para análises física e química as quais foram realizadas no Laboratório de Análises de Solos/Departamento de Solos/SCA/UFPR e os resultados são apresentados nos Anexos 3 e 4.

3.2 ENSAIO PRELIMINAR PARA DEFINIÇÃO DOS HERBICIDAS¹

Procurou-se a implantação preliminar de um ensaio de verão em uma área de pastagem de trevos com gramíneas de baixo valor nutritivo e alta infestação de plantas daninhas. Foram aplicados doses de produtos químicos como glifosato amoniacal, paraquat, 2,4-D, 2,4-D+ picloram, através de tratamentos em pré-plantio, semeando-se uma semana após a pastagem de milheto, com uma máquina de plantio direto de 15 linhas. Os tratamentos herbicidas foram avaliados visualmente através de notas 7, 15 e 30 dias após aplicação dos mesmos, por meio da metodologia da Asociacion Latinoamericana de Malezas (ALAM), que refletiam a sintomatologia destes tratamentos sobre a plantas atingidas e analisando-se o comportamento das leguminosas trevos e cornichões, frente aos herbicidas utilizados, destacando-se o glifosato amoniacal pela sua tolerância e destoxificação a partir dos 30 DAT; sem interferir na germinação e no desenvolvimento do milheto e apresentando bom controle das plantas daninhas na área do ensaio.

3.3 DEFINIÇÃO DO SISTEMA FORRAGEIRO E O USO DOS HERBICIDAS

O milheto cultivar comum foi selecionado por apresentar alta capacidade de produção, competição e elevado nível protéico, sendo que é uma espécie disseminada mundialmente nos trópicos e subtropicais e o cv comum o mais utilizado pelos produtores. Procurou-se associar uma leguminosa, o trevo branco, que na região Sul pereniza-se, contribuindo com um aumento da qualidade da pastagem e uma oferta melhor de proteína aos animais.

¹ Neste trabalho, as citações de nomes técnicos e marcas comerciais de herbicidas ou quaisquer outros produtos, não implicam em preferências, mas apenas sobre as propriedades dos ingredientes ativos aqui testados.

Na sucessão da pastagem de verão para a pastagem de inverno, buscou-se nesta rotação o aproveitamento da leguminosa trevo branco, que perenizou-se viabilizando o consórcio com as gramíneas de inverno, aveia preta representando uma gramínea de ciclo precoce e o azevém caracterizado como gramínea de ciclo tardio. Estas espécies já estudadas por FONTANELI; FREIRE, (1991), tem-se apresentado como as mais produtivas na estação fria do sul do Brasil, proporcionando um período de crescimento da pastagem maior ao longo da primavera.

Ainda, para viabilizar esta pastagem estabeleceu-se o estudo do glifosato amoniacal, 2,4-D + glifosato amoniacal e picloram + 2,4-D + glifosato amoniacal, em diferentes doses para o controle da vegetação presente na área experimental, aplicados em pré-plantio pós-emergente, seguindo-se a semeadura direta para a pastagem de verão e de inverno.

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS EMPREGADOS

O delineamento experimental utilizado para o ensaio de campo foi de blocos ao acaso, com 4 repetições com parcelas sub-divididas no tempo. Foram aplicados 10 tratamentos, descritos na Tabela 1 e 4 épocas de avaliação (15, 30, 45 e 60 DAT) nas sub-parcelas.

Para os dados de produção de matéria seca utilizou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com os 10 tratamentos e 4 repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na pastagem de inverno os mesmos tratamentos foram novamente reaplicados nas mesmas unidades experimentais, realizando-se as mesmas avaliações feitas na pastagem de verão.

Tabela 1 - Tratamentos utilizados para o controle das espécies presentes, aplicados em pré-plantio sobre a pastagem degradada, marca comercial, doses do ingrediente ativo (i.a), produto formulado, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR., 1994/1995.

| Tratamentos | Marca Comercial | Equivalente ácido (g ha ⁻¹) | g ou L.ha ⁻¹ do produto formulado (G.D.) |
|--------------------------------------|------------------------------|---|---|
| 1 Glifosato amoniacal | Direct® ¹ | 540 | 750 |
| 2 Glifosato amoniacal | Direct® | 720 | 1000 |
| 3 Glifosato amoniacal | Direct® | 1080 | 1500 |
| 4 Glifosato amoniacal | Direct® | 1440 | 2000 |
| 5 Glifosato amoniacal | Direct® | 1800 | 2500 |
| 6 Glifosato amoniacal+2,4-D | Direct®+DMA® ² | 540+1005 | 750+1,5 |
| 7 Glifosato amoniacal+2,4-D | Direct®+DMA® | 720 +670 | 1000+1,0 |
| 8 Glifosato amoniacal+2,4-D+picloram | Direct®+Tordon® ² | 540+(360+96) | 750+1,5 |
| 9 Glifosato amoniacal+2,4-D+picloram | Direct®+Tordon® | 720+(240+64) | 1000+1,0 |
| 10 Testemunha* | Roçada | ———— | ———— |

* Testemunha foi roçada no mesmo momento em que os demais tratamentos foram aplicados.

¹ Marca comercial registrado pela Monsanto do Brasil.

² Marca comercial registrado pela DowElanco.

3.5 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO DE CAMPO

Para a instalação e condução do experimento efetuou-se o levantamento topográfico planimétrico, seguido de estaqueamento com dimensões de 9,0 x 18,0m entre as parcelas, com intervalos de 1,0m, ocupando uma área 7.600m² da pastagem degradada com vegetação homogênea.

3.5.1 LEVANTAMENTO DAS POPULAÇÕES DE PLANTAS PRECEDENTES AS APLICAÇÕES DOS TRATAMENTOS DE PRÉ-PLANTIO DAS PASTAGENS DE VERÃO E INVERNO

O levantamento da composição florística mono e dicotilédneas para a pastagem de verão, foi efetuado em cada parcela, jogando-se 30 vezes ao acaso um quadrado de madeira, com dimensão de 0.25m². Procedeu-se à tabulação dos dados, fazendo-se a

somatória do número de cada espécie e tirando-se a média das trinta amostras. Após multiplicou-se por quatro, para estabelecer o número exato de plantas por m² (SBCPD, 1995). Esses dados constam no Anexo 5.

Repetiu-se o mesmo procedimento para a pastagem de inverno, o levantamento da composição florística mono e dicotilédoneas, a qual encontra-se no Anexo 6.

3.5.2 APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS DE PRÉ-PLANTIO DAS PASTAGENS DE VERÃO E INVERNO

Aplicações das doses dos tratamentos herbicidas e repetições para a pastagem de verão, foram realizadas em dezembro de 1994. Utilizou-se um trator de 75 CV, acoplado a um pulverizador com capacidade de 600 litros, barra de 10 metros, isolando-se um bico na barra de aplicação para calibrar as parcelas, trabalhando com 1500 rpm em 1^a marcha simples, pressão 60 lbs.pol⁻² e volume de calda de 300 L.ha⁻¹, com bicos leques XR 110.03 VS, umidade relativa 60%, temperatura inicial e final 25 °C, início da aplicação às 10:00 hs e término às 12:00 hs e ventos de 8 km.h⁻¹, sentido leste - oeste.

Na calda calculada e determinada para as quatro repetições de cada tratamento herbicida, adicionou-se o dobro do volume em cada operação de aplicação, pois houve preocupação de obter-se boa cobertura das parcelas, não deixando faltar produto. A cada unidade experimental aplicada procedeu-se a estabilidade e uniformização de barra. Aplicou-se os tratamentos, obedecendo-se a ordem das menores para as maiores doses, seguindo-se a lavagem apenas uma vez com água entre os tratamentos 5 e 6, 6 e 7, 7 e 8 e 8 e 9.

O mesmo procedimento foi realizado para a pastagem de inverno, diferenciando-se na aplicação dos tratamentos herbicidas, a umidade relativa 70%, temperatura inicial e final 20°

C, início da aplicação às 9:00 hs e término às 11:00 hs e ventos de 9 km.h⁻¹, sentido leste-oeste.

3.5.3 IMPLANTAÇÃO DAS PASTAGENS DE VERÃO E INVERNO

Com as parcelas do ensaio de verão já demarcadas, foi feito o plantio direto, sete dias após aplicação dos tratamentos herbicidas, no dia 20 de dezembro de 1994, com uma semeadeira 15 linhas, espaçamento 17 cm, semeou-se 30 kg.ha⁻¹ de sementes de milho comum, com 90% de germinação, mais 2,5 kg.ha⁻¹ de semente de trevo branco, com 85% de germinação, com profundidade de semeadura oscilando de 1 à 3 cm. Como critério para adubação dos piquetes utilizou-se 300 kg.ha⁻¹ de fórmula NPK 4-30-10 e 50 kg.ha⁻¹ de KCl, ambos distribuídos à lanço (após germinação do milho e trevo branco). Esta recomendação foi baseada na (CFS-RS/SC, 1989).

Para o ensaio de inverno, repetiram-se as parcelas e os mesmos tratamentos herbicidas, utilizando os procedimentos descritos para o ensaio de verão, diferenciando o período da aplicação: março de 1995 e plantio em abril de 1995, em sistema de plantio direto, sete dias após aplicação dos tratamentos herbicidas, com uma semeadeira de 11 linhas, espaçamento 17 cm, semeando 70 kg.ha⁻¹ de aveia preta mais 30 kg.ha⁻¹ de azevém, ambos com 85% de germinação, com profundidade de semeadura oscilando de 1 à 3 cm; a adubação foi feita na mesma operação de plantio, sendo colocado 300 kg.ha⁻¹ de fórmula NPK 4-30-10 no sulco.

3.5.4 MANEJO DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE VERÃO E INVERNO

A oferta de alimento aos animais foi realizada após a coleta de dados experimentais, manejando-se três vezes os animais diretamente no campo, quando as forrageiras de verão e inverno encontravam-se com 60 dias de desenvolvimento para o primeiro pastejo, 30 dias após no segundo pastejo e o terceiro pastejo 30 dias após o segundo, não ultrapassando o rebaixamento de 30 cm de altura para pastagem de verão e 15 cm para a pastagem de inverno, procurando-se preservar as gemas axilares, fundamental para o rebrote destas espécies. No estabelecimento da pastagem consorciada de verão e de inverno, efetuou-se 30 dias após a semeadura, uma cobertura com nitrogênio ($50 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N), repetindo-se após cada pastejo o mesmo procedimento, totalizando $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N. A espécie animal utilizada para realizar o pastoreio, foi a bovina, com raça holandesa em lactação, após ordenha por um tempo de três horas.

Após cada pastejo, foi feita homogeneização da área experimental, realizado com o implemento Triton (roçadeira com facas pendulares, semelhante a enxada rotativa), acoplado ao trator de 75 CV.

3.6 METODOLOGIA UTILIZADA

Com o objetivo de avaliar os efeitos das doses e misturas dos tratamentos herbicidas de manejo, para implantação e estabelecimento do consórcio das pastagens, foi efetuado o levantamento visual de controle das plantas daninhas 15, 30, 45 e 60 dias, segundo ALAM (1974), apresentada na Tabela 2, que permite comparar as plantas daninhas da testemunha lateral, com as plantas dos demais tratamentos. Para isto, utilizou-se duas testemunhas laterais, sendo cada uma com área de 1m x 18m e área útil de 18 m^2 .

Tabela 2 - Recomendação sobre unificação dos sistemas de avaliações em ensaios de controle de plantas daninhas.

| Índice ou controle (%) | Controle de Plantas Daninhas |
|------------------------|------------------------------|
| 0 - 40 | Nenhum à pobre |
| 41 - 60 | Regular |
| 61 - 70 | Suficiente |
| 71 - 80 | Bom |
| 81 - 90 | Muito bom |
| 91 - 100 | Excelente |

Fonte : ALAM, 1974.

A estimativa do resíduo de matéria seca (MS) da pastagem consorciada foi feita através da metodologia apresentada por TOTHILL *et al.* (1978), denominada Botanal, acrescida das melhorias sugeridas por JONES; HARGREAVES (1979). Na metodologia Botanal as avaliações foram feitas antes do primeiro corte do pasto (aos 60 dias), manejando-se três vezes durante o ciclo da cultura estabelecida. O programa de computação **Sistema Botanal 2**, foi utilizado para fazer os seguintes cálculos: resíduo de MS pelo método do “rendimento comparativo”, composição botânica pelo **DWR** (Dry-Weight-Rank), presença de todas as espécies pela análise de frequência e percentagem do solo descoberto pelo método visual. O software utilizado na análise do dados foi adaptado e descrito por COSTA; GARDNER (1984).

O detalhamento da composição botânica foi organizado em grupos de espécies descritas a seguir: pastagem de verão milheto, trevo branco, plantas daninhas e para a pastagem de inverno aveia preta, azevém, trevo branco, plantas daninhas, encontram-se no Anexos 5 e 6.

Para estimativa do resíduo de MS da pastagem, na metodologia Botanal, foi usado o método de estimativa visual de HAYDOCK; SHAW (1975), denominado de “rendimento comparativo”. Basicamente, a quantidade de matéria seca presente nos quadrados amostrais era estimada comparando-as a um conjunto de quadrados padrões. Selecionava-se um conjunto de cinco quadrados (medindo 0,50 m² de área amostral) padrões na escala de um a cinco, representando as diferentes produções encontradas na área experimental. A seleção destes padrões promovia o treinamento e a calibragem da estimativa visual de cada observador. Após a amostragem visual de todo experimento (30 estimativas visuais por parcela), 15 quadrados (incluindo os cinco padrões) eram marcados na pastagem, cobrindo toda a vegetação produzida no campo e cada observador atribuía a sua nota visual de 1 a 5 para cada um. Posteriormente, os quadrados eram cortados e a forragem seca recolhida e secada em estufa, sendo a regressão entre a nota visual e o peso da forragem seca calculada para cada observador. Estas regressões tiveram por finalidade converter as notas da escala, que foram atribuídas aos quadrados, em rendimento, expresso em kg de MS.ha⁻¹, conforme COSTA; GARDNER (1984). É importante destacar, que elas servem para corrigir possíveis tendenciosidades das notas pois o sistema calcula os coeficientes de regressão, aliado com o respectivo coeficiente de correlação para cada observador, que no presente trabalho foram dois avaliadores.

Sendo estimado o resíduo de MS em cada quadrado, o próximo passo foi calcular a composição botânica dos resultados expressos em kg de MS.ha⁻¹ para as principais espécies presentes na pastagem. Usando o método “Dry-Weight-Rank”(DWR) de MANNETJE; HAYDOCK (1963), o observador somente classifica quais as espécies dominantes em cada quadrado, presentes em primeiro lugar (70% da produção de matéria seca), em segundo lugar (20% da produção de MS) e em terceiro lugar (10% da produção de MS). O método

avalia no mínimo uma e no máximo seis espécies. Considerando possíveis empates de mais de uma espécie nas três colocações, várias combinações de taxas eram usadas pela tabela de classificação de massa seca descrita no método utilizado. Para a estimativa do rendimento de cada espécie foi usado o método DWR, melhorado por JONES e HARGREAVES (1979). O método nada mais é que uma combinação dos resultados anteriores. Aplicou-se o rendimento total estimado em cada quadrado com um peso aos fatores que apareciam na rotina DWR, obtendo-se assim o rendimento estimado para cada espécie. A partir destas informações, obteve-se também a participação percentual das espécies através de simples operação aritmética.

A estimativa visual da presença ou ausência de uma espécie (análise de frequência) somente requer treinamento, para reconhecimento das mesmas. Em cada quadrado, além das espécies classificadas para aplicação do método DWR, anotou-se também aquelas menos expressivas (menos de 5%). Para tanto, o sistema Botanal apresentou um indicador percentual de presença/ausência de todas as espécies classificadas ou não, que apareceram em cada quadrado.

O levantamento da área de solo descoberto em cada quadrado foi estipulado numa escala de 0-100%, sendo uma estimativa rápida e que requereu pouco treino. Áreas com cobertura morta foram consideradas como solo coberto, sendo que o quadrado estivesse completamente coberto por vegetação viva ou morta, era atribuído o valor zero, enquanto que estando totalmente desprovido da cobertura vegetal, seu valor era 100%.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As determinações efetuadas nos experimentos como dados da produção de matéria seca, obtidos pelo método botanal, na pastagem de verão e de inverno e os controles

através do uso das doses dos herbicidas aplicados em pré-plantio, sendo avaliados 15, 30, 45 e 60 dias, pela metodologia ALAM (1974), permitiram coletar dados para análise estatística.

As hipóteses para efeitos principais e das interações foram testadas através da análise de variância. Nos casos em que os efeitos foram estatisticamente significativos foi realizado o teste de Tukey para comparar as diferenças entre as médias. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa MSTATC, versão 2.11.

Nos Anexos 7 e 8 são apresentados os resumos das análises de variância da eficácia biológica dos tratamentos em quatro diferentes épocas e nos Anexos 9 e 10 os resumos das análises de variância da eficácia biológica dos tratamentos na produção de matéria seca.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a discussão dos resultados serão considerados na ordem: composição botânica existente na área, resultados das análises estatísticas para a percentagem média de controle aos 15, 30, 45 e 60 dias após tratamento (DAT), das espécies de maior participação e a produção de MS da pastagem no período de verão e inverno.

4.1. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA PRESENTE ANTES DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE VERÃO

Do levantamento da composição botânica da área em estudo, identificaram-se 51 espécies, as quais foram listados com seus respectivos estádios fenológicos e a densidade das plantas que predominavam nas unidades experimentais, conforme Anexo 5. Destas, foram alvo para esta pesquisa em função da uniformidade visual de cobertura média em todas as unidades experimentais, as plantas de *C. mesostemon* Koehne, *T. repens* L., *C. ferax* L.C. Rich, *S. rhombifolia* L., *S. anceps* Stapf cv *kazungula* e *P. notatum* Flugge. Entretanto, não serão consideradas na presente discussão as demais espécies presentes, por ser pequena a contribuição das mesmas em relação a percentagem de cobertura total média, entre as unidades experimentais, como se observa no referido anexo, não ultrapassando à 2,7%. Contudo, tais observações permitirão orientar trabalhos futuros, a fim de se evitar a seleção de espécies indesejáveis, que poderão ocorrer com a adoção destes conhecimentos, na sucessão entre pastagem de verão e pastagem de inverno, no sistema de plantio direto.

4.1.1 EFEITO DOS TRATAMENTOS NO CONTROLE DA VEGETAÇÃO EXISTENTE, SEGUNDO A ESCALA DE AVALIAÇÃO DA ALAM, SOMADOS A INFLUÊNCIA DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE VERÃO

Os resultados apresentados foram obtidos por meio de avaliações visuais, realizadas segundo a escala de avaliação da ALAM (1974), na qual são atribuídos os valores de controle em percentagem e respectivos níveis de eficácia biológica 15, 30, 45 e 60 (DAT), como descrito na metodologia.

Observa-se que, para todas as variáveis analisadas, os fatores tratamentos e épocas não são independentes, apresentando interação significativa ($P < 0,01$). Os fatores principais, épocas de avaliação e tratamentos testados, também apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Como as interações foram significativas as diferenças entre as médias dos tratamentos foram testadas pelo teste de tukey para cada uma das épocas analisadas (15, 30, 45 e 60 DAT). Estas diferenças para cada espécie estudada podem ser vistas por meio dos Tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Assim, observa-se para a variável *C. mesostemon* Koehne, como mostra a Tabela 3, para todos os tratamentos, médias de controle progressiva entre as épocas até 45 DAT, a partir da qual permaneceram constantes até 60 DAT, os tratamentos 3 a 9. Isso foi verificado tanto para doses crescentes dos produtos quanto mais tarde foi realizada a avaliação, exceto para os tratamentos 1 e 2. A exceção observada para o tratamento testemunha roçada, cujo controle permaneceu constante em todas as épocas avaliadas.

TABELA 3 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Cuphea mesostemon* Koehne, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² | Épocas | | | |
|------------------------------|------------------------|-------------------|--------|--------|--------|
| | g ha ⁻¹ | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 20 f ³ | 30 d | 57 d | 50 d |
| 2 G.amoniacal | 720 | 37 e | 45 c | 80 b | 70 c |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 80 b | 90 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 80 b | 90 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 90 a | 95 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 60 d | 70 b | 80 b | 80 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 70 c | 75 b | 85 b | 85 b |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 60 d | 70 b | 80 b | 80 b |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 70 c | 75 b | 85 b | 85 b |
| 10 Testemunha | Roçada | 70 c | 70 b | 70 c | 70 c |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Dos resultados observados na Tabela 3, verifica-se que do ponto de vista metodológico, a percentagem de controle a partir de 61%, considerado suficiente, para as plantas de *C. mesostemon* Koehne, somado ao desenvolvimento da pastagem, ambos provavelmente contribuiram para o seu controle. Pesquisas neste sentido, com resposta para o controle desta espécie, não tem sido encontrada na literatura científica disponível.

Observa-se pela Tabela 4, os resultados de controle para as plantas de *T. repens* L. Estes resultados permitem, entre os tratamentos, a formação de dois grupos de respostas distintas nas diferentes épocas estudadas.

O primeiro grupo de resposta composto pelos tratamentos 1, 2, 3, 4, 5 e 10, observou-se 15 e 30 DAT, que todos os tratamentos apresentaram percentagem de controle, segundo a escala da ALAM, considerados de nenhum a pobre. Ainda nas avaliações de 45 e 60 DAT, verificou-se que a sintomatologia apresentada foi decrescente,

tornando-se visualmente nula 60 DAT, para todos os tratamentos deste grupo de resposta, concordando com os trabalhos de (THOM *et al.* 1991 e THOM *et al.* 1993).

Um fator importante a ser considerado são as condições climáticas, que aceleram ou retardam o processo de desenvolvimento normal do *T. repens* L. Conforme observações de THOM (1993), MACHADO (1996), os sintomas de maior destoxificação ocorre no período das chuvas, para esta espécie.

O segundo grupo de resposta formado pelos tratamentos 6, 7, 8 e 9, apresenta controles crescente entre as épocas estudadas para todos os tratamentos, sendo que 60 DAT, esta espécie foi totalmente eliminada.

A tolerância que vem sendo estudada por BOERBOOM *et al.* (1990), foi verificada para esta espécie nos tratamentos do primeiro grupo de resposta. No segundo grupo de resposta, observou-se que houve o restabelecimento de nova população de *T. repens* L. a partir do plantio e do banco de sementes existente no solo (CARMONA, 1992). Desta forma por estes dois mecanismos fica garantida a permanência desta espécie no sistema, contribuindo significativamente para a oferta de forragem de alta qualidade e alto potencial produtivo (VOLL 1987; THOM *et al.* 1993; BOERBOOM *et al.* 1990; POPAY; INGLE 1993; NAGY 1994 e LOWTHER *et al.* 1996). Neste sentido, a ausência de controle verificado para o *T. repens* L., especialmente pelos tratamentos do primeiro grupo de respostas, torna-se altamente desejável, pois a utilização de misturas de gramíneas e leguminosas perenes em pastagem, é indicação geral da literatura, como cita (MORAES, 1996).

TABELA 4 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Trifolium repens* L., 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 5 f ³ | 5 g | 0 f | 0 b |
| 2 G.amoniacal | 720 | 10 e | 10 f | 5 e | 0 b |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 20 d | 20 e | 10 d | 0 b |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 30 c | 30 d | 15 c | 0 b |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 40 b | 40 c | 20 b | 0 b |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 a | 80 b | 90 a | 100 a |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 70 a | 80 b | 90 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 70 a | 90 a | 90 a | 100 a |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 70 a | 90 a | 90 a | 100 a |
| 10 Testemunha | Roçada | 20 d | 0 h | 0 f | 0 b |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para as plantas de *C. ferax* L.C. Rich, conforme se observa através da Tabela 5, a exceção do tratamento 10 para todas as épocas estudadas e do tratamento 1 para as épocas de 15 e 30 DAT, todos os demais tratamentos e em todas as épocas apresentaram controles que variaram de bom a excelente. Para os tratamentos cujo controle desta espécie foi total (trat. 2, 3, 4, 5, 7 e 9), não se verificou a presença da mesma na produção de MS, como mostra a Tabela 9. Por outro lado, observa-se a presença do *C. ferax* L.C. Rich na mesma tabela de produção de MS, para os tratamentos 1, 6, 8 e 10, que não apresentaram o mesmo controle. Entretanto, a produção de MS desta espécie, pode-se considerar desprezível quando se observa a produção da pastagem.

Provavelmente, a pequena produção de matéria seca verificada para o *C. ferax* L.C. Rich nos tratamentos citados acima, deve-se a percentagem de controle exercidos por estes tratamentos sobre esta planta, confirmando-se com dados semelhantes apresentados por

LORENZI *et al.* (1994), bem como ao crescimento rápido e vigoroso da pastagem de verão.

TABELA 5 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Cyperus ferax* L.C. Rich, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 60 d ³ | 60 c | 80 c | 80 c |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G. amoniacal | 1800 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 80 c | 90 b | 95 b | 90 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 90 b | 100 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 80 c | 90 b | 95 b | 90 b |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 90 b | 100 a | 100 a |
| 10 Testemunha | Roçada | 30 e | 10 d | 0 d | 0 d |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de controle para as plantas de *S. rhombifolia* L., são apresentados através da Tabela 6. Observa-se para os tratamentos de 2 à 9 para todas as épocas estudadas, níveis de controle de bom a excelente. Para o tratamento 1, os níveis de controle foram regulares, bom, bom e suficiente 15, 30, 45 e 60 dias, respectivamente. Indicando que o glifosato amoniacal na dose de 540 g do e.a.ha⁻¹, um forte efeito nas plantas de *S. rhombifolia* L., porém podendo rebrotar com o passar do tempo, como se observou neste trabalho, para as plantas adultas perenizadas. Ainda evidencia-se, na mesma tabela que o tratamento testemunha roçada apresentou percentagem de controle de suficiente a nenhum controle, quanto mais tarde foi feita a avaliação. Resultados de controle de bom a excelente encontrados neste trabalho concordando com estudos de LORENZI *et al.* (1994) que

constatou níveis de controle da *S. rhombifolia* L., nos estádios pós inicial, pós-tardio, acima de 95% para o herbicida glifosato e misturas de glifosato + 2,4-D, glifosato+picloram, diminuindo estes níveis no estágio de planta adulta.

TABELA 6 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Sida rhombifolia* L., 15, 30, 45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 60 e ³ | 80 c | 80 d | 70 d |
| 2 G.amoniacal | 720 | 80 c | 90 b | 95 b | 95 b |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 80 c | 90 b | 95 b | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 90 b | 95 a | 100 a | 100 a |
| 5 G. amoniacal | 1800 | 95 a | 98 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+ 2,4-D | (540+1005) | 80 c | 90 b | 95 b | 95 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 90 b | 95 b | 95 b |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 80 c | 90 b | 90 c | 90 c |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 90 b | 90 c | 90 c |
| 10 Testemunha | Roçada | 70 d | 60 d | 40 e | 0 e |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos da *S. anceps* Stapf cv *kazungula* através da Tabela 7, verificaram-se níveis de controle de excelente a suficiente, para os tratamentos 2, 3, 4, 5, 7 e 9, nas quatro épocas. Para os tratamentos 1, 6 e 8, os níveis de controle foram: suficiente, bom, bom e regular, 15, 30, 45 e 60 DAT. Observou-se, ainda para os tratamentos 1, 6 e 8, que o glifosato amoniacal a 540 g e.a.ha⁻¹, glifosato amoniacal+2,4-D 540+1005 g e.a .ha⁻¹e o glifosato amoniacal+2,4-D+picloram 540+360+64 g e.a. ha⁻¹, apresentaram controle da *S. anceps* cv *kazungula*, nas épocas 15, 30 e 45 DAT; entretanto observou-se uma rebrota 60 DAT.

Constatou-se ainda a presença desta planta na produção de MS como se observa na Tabela 9, com diferenças entre os tratamentos 1, 2, 6, 7, 8 e 9. Estas diferenças demonstraram que as maiores doses do glifosato amoniacal, aplicados isoladamente, inibiram parcialmente o desenvolvimento desta gramínea e conseqüentemente a produção de MS.

Como é uma planta perenizada, fibrosa, entouceirada, com rizomas longos, de porte avantajado, altamente difundida nas regiões de pecuária extensiva, sua competição exerce grande influência, como cita ALCÂNTARA e BUFARAH (1988), em seus trabalhos. A interferência desta planta, foi evidenciada na produção de MS da pastagem, conforme Tabela 9, que mostra uma produção progressiva nos tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, com as doses do glifosato amoniacal e.a.ha⁻¹ em escala crescente e com as doses das misturas de glifosato amoniacal 540 g e.a.ha⁻¹, 2,4-D (670 ou 1005) g e.a. ha⁻¹ e picloram (64 ou 96) g e.a.ha⁻¹, com menor produção de MS. Por outro lado, as maiores doses do glifosato amoniacal, inibiram a produção de MS da *S. anceps* Stapf cv *kazungula* enquanto que o glifosato amoniacal nas misturas com 2,4-D e/ou picloram, reduziram a presença desta espécie em relação à testemunha roçada.

TABELA 7 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula*, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 70 d ³ | 80 c | 80 c | 60 c |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 95 b | 90 b | 80 b |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 d | 80 c | 80 c | 60 c |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 80 c | 95 b | 90 b | 80 b |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 70 d | 80 c | 80 c | 60 c |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 80 c | 95 b | 90 b | 80 b |
| 10 Testemunha | Roçada | 70 d | 50 d | 0 d | 0 d |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 8, os resultados dos níveis de controle do *P. notatum* Flugge, foi de excelente a suficiente, para os tratamentos 2, 3, 4, 5, 7 e 9, nos 15, 30, 45 e 60 DAT. Para os tratamentos 1, 6 e 8, os níveis de controle foram suficiente, bom, bom e regular, respectivamente para as quatro épocas estudadas. Caracterizou-se, ainda para os tratamentos 1, 6 e 8, nas épocas 15, 30 e 45 DAT, um efeito herbicida de redução de crescimento, ocorrendo a partir dos 60 DAT, o início da rebrota desta espécie.

Verificou-se para os tratamentos 2, 3, 4, 5, 7 e 9, 60 DAT, 100% de controle, não havendo uma contribuição para a produção de MS desta espécie, conforme mostra a Tabela 9. Para os tratamentos 1, 6, e 8, o *P. notatum* Flugge esteve presente em níveis de controle regular, conseqüentemente menor produção de MS. Resultados de controle de suficiente a excelente encontrados neste trabalho confirmam os estudos apresentados por LORENZI et

al. (1994), que constatou níveis de controle do gênero *Paspalum*, nos estádios pós-inicial, pós-tardio e planta adulta, acima de 95%, para o herbicida glifosato.

O resultado de MS desta planta obtido pelo tratamento testemunha roçada, indicou ser uma gramínea agressiva, quando estabelecida, sofrendo pouca interferência das espécies desejadas. Entretanto o efeito herbicida, associada ao desenvolvimento da pastagem, reduziu o crescimento desta espécie, como confirma-se pelos resultados apresentados por THOM *et al.* (1991) e FERRI (1997).

TABELA 8 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Paspalum notatum* Flugge, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de verão submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 70 c ³ | 80 b | 80 b | 60 b |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 c | 80 b | 80 b | 60 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 70 c | 80 b | 80 b | 60 b |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 10 Testemunha | Roçada | 30 d | 0 c | 0 c | 0 c |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Ainda, por meio da Tabela 8, comparando a produção de matéria seca da pastagem estudada, verifica-se que o *P. notatum* Flugge caracterizou-se por apresentar uma resposta maior de controle a partir de 720 g.ha⁻¹ do equivalente ácido de glifosato amoniacal aplicados isoladamente. Esta produção de MS da pastagem foi crescente até 1800 g.ha⁻¹, o que possibilitou inferir deste trabalho a oportunidade de uso de herbicidas aplicados em pré-

plântio e o estabelecimento de pastagens anuais. Desta forma, admite-se a convivência com menor interferência de plantas daninhas, ao mesmo tempo em que se produz pastagens de boa qualidade (BLANCO, 1982; LORENZI, 1984; PITELLI, 1991; DEUBER, 1992).

TABELA 9 - Produção de matéria seca de plantas, em três cortes na pastagem de verão, submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR., 1995.

| Tratamentos | Dose e.a ² g ha ⁻¹ | Rendimento de matéria seca das plantas ¹³⁴ | | | | | | | | |
|--|---|---|--------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|
| | | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
| 1 Glifosato amoniacal | 540 | 92 b | 201 c | 193 b | 130 c | 359 b | 1024 f | 13260 c | 13461 c | 1798 c |
| 2 Glifosato amoniacal | 720 | 0 d | 206 b | 86 d | 0 d | 278 c | 1084 c | 13400 c | 13606 c | 1448 ef |
| 3 Glifosato amoniacal | 1080 | 0 d | 236 b | 0 e | 0 d | 271 c | 1117 b | 14670 b | 14906 b | 1388 f |
| 4 Glifosato amoniacal | 1440 | 0 d | 256 ab | 0 e | 0 d | 128 d | 1064 de | 15130 b | 15386 b | 1192 gf |
| 5 Glifosato amoniacal | 1800 | 0 d | 266 a | 0 e | 0 d | 66 e | 1077 cd | 15860 a | 16126 a | 1143 h |
| 6 Glifosato amoniacal + 2,4-D | 540+1005 | 79 b | 85 d | 195 b | 119 c | 144 d | 1047 e | 12170 d | 12255 d | 1584 d |
| 7 Glifosato amoniacal + 2,4-D | 720+670 | 0 d | 86 d | 154 c | 0 d | 91 de | 1026 f | 13180 c | 13266 c | 1271 g |
| 8 Glifosato amoniacal + 2,4-D+picloram | 540(360+96) | 59 c | 51 e | 205 b | 169 b | 342 b | 1177 a | 11470 e | 11521 e | 1952 b |
| 9 Glifosato amoniacal + 2,4-D+picloram | 720(240+64) | 0 d | 101 d | 143 c | 0 d | 255 c | 1116 b | 12200 d | 12301 d | 1514 de |
| 10 Testemunha | Roçada | 325 a | 247 ab | 564 a | 336 a | 972 a | 621 g | 1048 f | 1295 f | 2818 a |

¹ Produção de matéria seca em kg ha⁻¹, avaliados pela metodologia botanal.

² e. a = Equivalente ácido

³ A= *C. ferax*; B= *T. repens*; C= *S. anceps cv kazungula*; D= *P. notatum*; E= *S. rhombifolia* F= *D. horizontalis*; G= *P. americanum*; H= *P. americanum*+*T. repens*; I= *C. ferax*+*S. anceps cv kazungula*+*P. notatum*+*S. rhombifolia*+*D. horizontalis*.

⁴ Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem significativamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.2 EFEITO DOS TRATAMENTOS NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PASTAGEM DE VERÃO EM SEMEADURA DIRETA

Os resultados da produção de MS avaliados pelo método Botanal, na pastagem de verão, apresentam respostas significativamente diferentes ($p < 0.01$) em função dos tratamentos aplicados. Para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, observaram-se aumentos progressivos na produção de MS da pastagem de verão, associados às doses crescentes do herbicida glifosato amoniacal, aplicadas em pré-plantio, destacando-se estatisticamente o tratamento 5 (Figura 1). (FREITAS, 1988; COSER, 1989; BAGLEY *et al.* 1989; WHITE; SCOTT, 1991 e EVANS, 1996).

Verifica-se que este resultado está associado à baixa competição exercida pelas plantas daninhas, que foram progressivamente suprimidas pelas doses crescentes do glifosato amoniacal (THOM *et al.* 1993; NAGY, 1994). Nos tratamentos 6, 7, 8 e 9, (misturas de herbicidas) houve uma menor produção de MS, da pastagem de verão. Nestes tratamentos a menor produção verificou-se na mistura dos equivalentes ácido de glifosato amoniacal, 2,4-D + picloram.

Observando-se a Tabela 9, verifica-se que houve uma maior competição das plantas daninhas, principalmente a *S. rhombifolia* L. e a participação de outras gramíneas perenes, como o *P. notatum* Flugge e *S. anceps* Stapf *cv* *kazungula* (BACCH *et al.* 1984). Embora estas gramíneas tenham um elevado potencial de produção, seu crescimento foi afetado pela sub-dose do glifosato amoniacal, reduzindo o seu crescimento, observando-se ainda que estes continuaram exercendo uma competição sobre a pastagem implantada. Ficou evidente que as sub-dosagens de glifosato amoniacal não foram suficientes para o controle efetivo destas gramíneas perenes no verão.

Quanto a interferência da *S. rhombifolia* L na produção de MS da pastagem, observou-se conforme Tabela 9, uma nítida relação entre doses crescentes do glifosato amoniacal aplicado isoladamente e a quantidade decrescente de MS para esta espécie, com a quantidade crescente de MS da pastagem, isto é, a medida que se diminui a MS da *S. rhombifolia* L., aumenta-se a MS da pastagem.

As produções de MS obtidas pelos tratamentos com melhores resultados neste trabalho, estão condizentes com o potencial de exploração desta espécie no sul do Brasil (FREITAS, 1988; COSER, 1989; BAGLEY *et al.* 1989; FONTANELI; FREIRE, 1991). Destaca-se a grande diferença entre o melhor tratamento (trat. 5) com a produção de 16.126 kg.ha⁻¹ de MS e a do tratamento (testemunha roçada) com uma produção de 1.295 kg.ha⁻¹ de MS. Evidencia-se dessa forma um impacto da competição exercida pelas plantas daninhas no rendimento de pastagens cultivadas (BLANCO, 1982; LORENZI, 1984; PITELLI, 1991; DEUBER, 1992).

A avaliação da disponibilidade de MS, feita através do método Botanal, proporcionou a caracterização da contribuição das diferentes espécies presentes na composição botânica da pastagem, destacando-se o milheto em maior percentagem neste ambiente (Figura 2). Este método mostra-se como excelente ferramenta no entendimento da dinâmica de comunidades vegetais complexas.

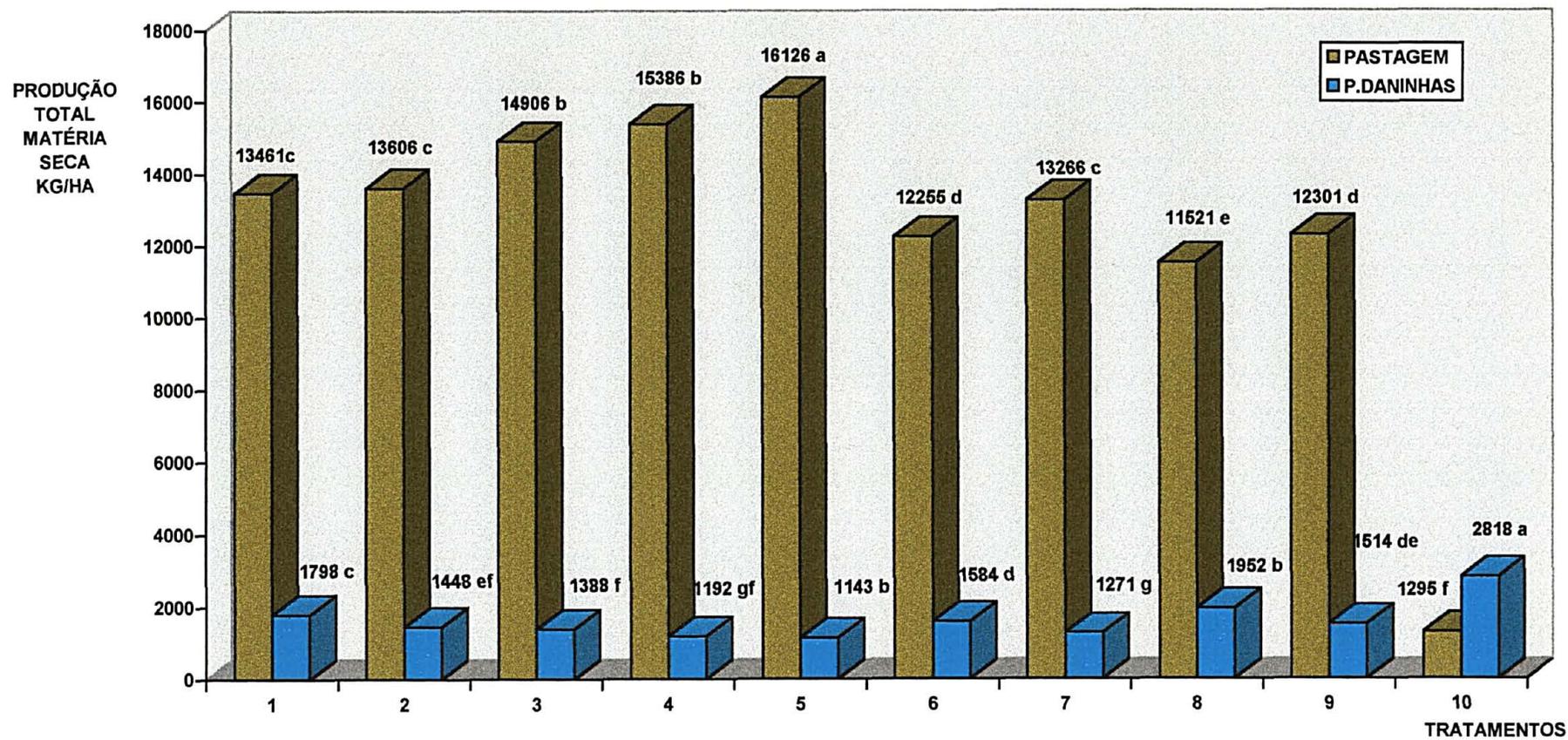


FIGURA 1 - Massa de matéria seca de plantas dos diferentes tratamentos, em três cortes na pastagem de verão, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995.

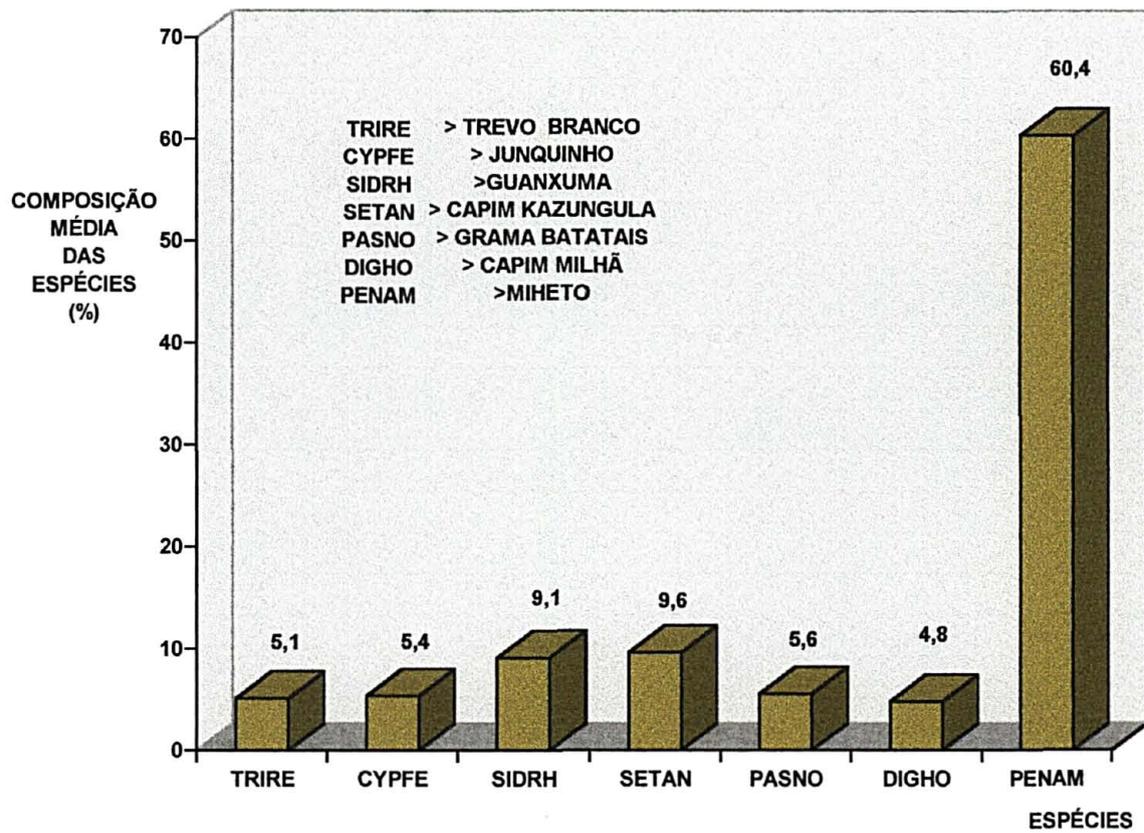


FIGURA 2 - Participação de plantas no rendimento de matéria seca da pastagem de verão nos diferentes tratamentos herbicidas pelo método Botanal CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

4.2. COMPOSIÇÃO BOTÂNICA PRESENTE ANTES DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE INVERNO

No levantamento da composição botânica da área em estudo, identificaram-se 50 espécies, as quais foram listadas com seus respectivos estádios fenológicos e a densidade das plantas, que predominavam nas unidades experimentais, conforme Anexo 6. Estas foram alvo desta pesquisa em função da uniformidade visual de cobertura média em todas as unidades experimentais, as plantas de *D. canum* (G. mel.) Schinz et Thell, *T. repens* L., *C. ferax* L.C. Rich, *S. rhombifolia* L., *S. anceps* Stapf cv *kazungula* e *P. notatum* Flugge. Entretanto, não serão consideradas na presente discussão as demais espécies presentes, cuja somatória não ultrapassou 13,5% da cobertura total média entre as unidades experimentais, como se observa no referido anexo. Observadas as considerações finais citadas no item 4.1 deste capítulo.

4.2.1 EFEITO DOS TRATAMENTOS NO CONTROLE DA VEGETAÇÃO EXISTENTE, SEGUNDO A ESCALA DE AVALIAÇÃO ALAM, SOMADOS A INFLUÊNCIA DO ESTABELECIMENTO DA PASTAGEM DE INVERNO

Os resultados da percentagem média de controle visual das plantas daninhas estudadas 15, 30, 45 e 60 DAT, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, são apresentados a seguir pelas Tabelas 10, 11, 12, 13, 14 e 15. Observa-se que para todas as variáveis analisadas os fatores tratamentos e épocas não são independentes, apresentando interação significativa ($P < 0,01$). Os fatores principais, épocas de avaliação e tratamentos testados também apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Como as interações foram significativas as diferenças entre as médias dos tratamentos foram testadas pelo teste de Tukey para cada uma das épocas avaliadas (15, 30, 45 e 60 DAT).

Considerou-se ainda para o *Pennisetum americanum* (L.) K. Schum, que o manejo dos tratamentos herbicidas aplicados em pré-plantio, apresentou controle visual de 100%. Portanto não houve diferenças significativas entre os tratamentos, justificando à sua ausência na análise estatística.

Observa-se pela Tabela 10, respostas de controle de suficiente a excelente para a planta *D. canum* (G. mel.) Schinz et Thell, nos tratamentos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, nas 4 épocas, exceções ao tratamento 2, que 15 DAT, manifestou controle regular e ao tratamento 1, que apresentou nenhum controle 15 e 30 DAT e resposta regular de controle 45 e 60 DAT.

TABELA 10 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Desmodium canum* (G. mel.) Schinz et Thell, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 20 f ³ | 30 f | 50 f | 50 f |
| 2 G.amoniacal | 720 | 60 e | 70 e | 80 d | 80 d |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 70 d | 80 c | 90 b | 90 b |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 80 b | 90 b | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 90 a | 95 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 d | 70 e | 80 d | 80 d |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 75 c | 75 d | 85 c | 85 c |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 70 d | 70 e | 80 d | 80 d |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 75 c | 75 d | 85 c | 85 c |
| 10 Testemunha | Roçada | 80 b | 70 e | 70 e | 70 e |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Após esta análise de resultados de controle dos tratamentos da espécie *D. canum* (G. mel.) Schinz et Thell, através da Tabela 10, verificou-se a ausência na produção de MS desta planta, na Tabela 16. Constatou-se, no presente trabalho, a perfeita competição

espontânea da pastagem, associada ao controle exercido pelos tratamentos. Outro fator preponderante foi que a testemunha roçada apresentou um controle: bom, suficiente, suficiente e suficiente em 15, 30, 45 e 60 DAT, inibindo o aparecimento desta leguminosa perene na produção de matéria seca (LORENZI, 1984; PITELLI, 1991; DEUBER, 1992).

Os níveis de controle apresentados pelo *T. repens*, na Tabela 11, confirmam a seletividade dos tratamentos herbicidas de glifosato amoniacal, como na pastagem de verão, aplicados isoladamente em pré-plantio e evidenciam o controle total, quando foram aplicados as misturas de glifosato amoniacal, 2,4-D e picloram. Verificando-se a Tabela 16, constata-se um aumento de produção da MS para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, proporcionado pela seletividade do herbicida glifosato amoniacal, nas doses estudadas (BOERBOOM *et al.* 1990; THOM *et al.* 1993). Também diferenciou-se o tratamento testemunha, que obteve rendimentos acima de uma tonelada.ha⁻¹, resultado também atribuído ao desempenho desta forrageira, no período climático favorável, associado a pouca interferência das plantas da vegetação espontânea na unidade experimental. Nota-se pela mesma tabela, que as misturas dos herbicidas utilizados proporcionaram rendimentos nulo de MS, para os tratamentos 6, 7, 8 e 9, confirmando como na pastagem de verão a ausência de seletividade para os produtos 2,4-D e picloram ou suas misturas, além do efeito residual do picloram, SMITH e SMITH (1986).

TABELA 11 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Trifolium repens* L., 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 5 f ³ | 5 g | 0 f | 0 b |
| 2 G.amoniacal | 720 | 10 e | 10 f | 5 e | 0 b |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 20 d | 20 e | 10 d | 0 b |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 30 c | 30 d | 15 c | 0 b |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 40 b | 40 c | 20 b | 0 b |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 a | 80 b | 90 a | 100 a |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 70 a | 80 b | 90 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 70 a | 90 a | 90 a | 100 a |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 70.a | 90 a | 90 a | 100.a |
| 10 Testemunha | Roçada | 20 d | 0.h | 0 f | 0 b |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A partir do Tabela 12, são apresentados os resultados de controle da planta *C. ferax* L.C. Rich, exceção do tratamento 10 para todas as épocas estudadas e do tratamento 1 para as épocas 15 e 30 DAT controle regular, todos os demais tratamentos e em todas as épocas, apresentaram controles que variaram de bom a excelente. Entretanto, nos tratamentos cujo controle desta espécie foi total (trat. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9), não se verificou a presença da mesma na produção de MS, como mostra o Tabela 16. Este efeito acumulado dos tratamentos herbicidas, nas doses estudadas, associado a interferência da pastagem, contribuiu para o não aparecimento desta espécie, a partir de sementes presentes no banco de sementes do solo, COOK (1980), MARCONDES (1982), CARMONA (1992), na produção de MS, evidenciando a eficiência de todos os tratamentos utilizados nesta reaplicação.

TABELA 12 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Cyperus ferax* L.C.Rich, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 60 d ³ | 60 c | 80 b | 80 b |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 80 c | 90 b | 100 a | 100 a |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 90 b | 100 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 80 c | 90 b | 100 a | 100 a |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 90 b | 100 a | 100 a |
| 10 Testemunha | Roçada | 30 e | 10 d | 0 c | 0 c |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Analisando a Tabela 13, para *S. rhombifolia* L., observa-se um comportamento de controle semelhante ao período de verão. Porém os resultados de produção de MS obtidos pelo Tabela 16, diferenciaram-se na produção de MS, destacando-se os tratamentos 2, 3, 4 e 5, com controle total da MS desta espécie; conseqüentemente, verificou-se o aumento de MS da pastagem. Para os tratamentos 1, 6, 7, 8, e 9, houve uma redução de produção de MS, proporcionado pelas condições climáticas não favoráveis ao desenvolvimento desta planta e também verificou-se que a produção de MS diminuiu acentuadamente, na testemunha. Entretanto, este resultado não foi atribuído somente ao controle herbicida, mas à associação da pastagem junto com a elevação do pH, através da aplicação de calcário dolomítico, do fornecimento de nutrientes, concordando com trabalhos citados por DEUBER, (1992) e BACCH *et al.* (1984), que descreve o melhor ambiente para o desenvolvimento deste gênero em solos ácidos e de baixa fertilidade.

TABELA 13 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Sida rhombifolia* L., 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR., 1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g.ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 60 f ³ | 80 c | 80 d | 70 d |
| 2 G.amoniacal | 720 | 80 d | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 85 c | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 80 d | 90 b | 95 b | 95 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 90 b | 95 b | 95 b |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 80 d | 90 b | 90 c | 90 c |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 90 b | 90 c | 90 c |
| 10 Testemunha | Roçada | 70 e | 60 d | 40 e | 0 e |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Dos resultados de controle observados pela Tabela 14, a planta *S. anceps* Stapf cv *kazungula*, apresentou semelhança de controle ao período de verão, porém não se verifica a produção de MS desta gramínea, como observa-se na Tabela 16. Este comportamento de avaliação na produção de MS, utilizado através da metodologia Botanal, permitiu atribuir como efeito de controle a reaplicação dos tratamentos herbicidas, associados à interferência da pastagem e às condições climáticas, não favoráveis ao crescimento desta espécie. LORENZI *et al.* (1994), evidenciam total sensibilidade do gênero *Setaria* ao produto glifosato, nos estádios pós-inicial, pós-tardio e planta adulta, permitindo um controle acima de 95%.

TABELA 14 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Setaria anceps* Stapf cv *kazungula*, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 70 d ³ | 80 c | 80 c | 60 c |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70.d | 80 c | 80 c | 60 c |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 95 b | 90 b | 80 b |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (540+360+96) | 80 c | 80 c | 80 c | 60 c |
| 9 G.amoniacal+Picloram+2,4 D | (720+240+64) | 90 b | 95 b | 90 b | 80 b |
| 10 Testemunha | Roçada | 70 d | 50 d | 0 d | 0 d |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verificando a Tabela 15 e analisando os resultados dos níveis de controle do *P. notatum* Flugge, nas épocas estudadas, este apresentou um resultado semelhante ao verificado para esta espécie por ocasião da aplicação, para o estabelecimento da pastagem de verão. Entretanto, observa-se ausência na produção de MS desta planta como mostra a Tabela 16. A utilização da metodologia Botanal, permitiu avaliar a ausência desta planta, podendo-se atribuir como respostas de controle: o efeito herbicida, o clima desfavorável ao desenvolvimento desta gramínea e a interferência da pastagem de inverno. Trabalho citado por FERRI (1997), evidencia total sensibilidade do gênero *Paspalum*, ao produto glifosato, no estágio pós-tardio, permitindo um controle de 95%, na dose de 1800 g do equivalente ácido de glifosato.

TABELA 15 - Percentagem média de controle visual das plantas de *Paspalum notatum* Flugge, 15,30,45 e 60 DAT¹, em aplicação de pré-plantio da pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Tratamentos | Dose e. a ² g ha ⁻¹ | Épocas | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|--------|--------|
| | | 15 DAT | 30 DAT | 45 DAT | 60 DAT |
| 1 G.amoniacal | 540 | 80 c ³ | 80 b | 80 b | 60 b |
| 2 G.amoniacal | 720 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 3 G.amoniacal | 1080 | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 4 G.amoniacal | 1440 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 5 G.amoniacal | 1800 | 95 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| 6 G.amoniacal+2,4-D | (540+1005) | 70 d | 80 b | 80 b | 60 b |
| 7 G.amoniacal+2,4-D | (720+670) | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 8 G.amoniacal+2,4-D+picloram | (540+360+96) | 70 d | 80 b | 80 b | 60 b |
| 9 G.amoniacal+2,4-D+Picloram | (720+240+64) | 90 b | 100 a | 100 a | 100 a |
| 10 Testemunha | Roçada | 30 e | 0 c | 0 c | 0 c |

¹ DAT = Dias após tratamento

² e.a = Equivalente do ácido

³ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

TABELA 16 - Produção de matéria seca das plantas, em três cortes na pastagem de inverno submetida a dez tratamentos, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais-PR., 1995.

| Tratamentos | Dose e.a ² g ha ⁻¹ | Rendimento de matéria seca das plantas ¹³⁴ | | | | | | |
|--|---|---|--------|-------|-------|---------|---------|-------|
| | | A | B | C | D | E | F | G |
| 1 Glifosato amoniacal | 540 | 1751 b | 337 b | 247 b | 63 b | 6472 b | 8560 b | 310 b |
| 2 Glifosato amoniacal | 720 | 1913 ab | 340 b | 0 e | 62 b | 7100 ab | 9253 ab | 62 c |
| 3 Glifosato amoniacal | 1080 | 1811 ab | 356 b | 0 e | 61 b | 7196 ab | 9363 ab | 61 c |
| 4 Glifosato amoniacal | 1440 | 1933 ab | 347 b | 0 e | 56 b | 7486 ab | 9766 a | 56 c |
| 5 Glifosato amoniacal | 1800 | 2050 a | 445 b | 0 e | 55 b | 7624 a | 10119 a | 55 c |
| 6 Glifosato amoniacal + 2,4-D | 540+1005 | 1452 c | 0 c | 21 d | 65 b | 7089 ab | 8541 b | 86 c |
| 7 Glifosato amoniacal + 2,4-D | 720+670 | 1373 c | 0 c | 35 cd | 67 b | 7297 ab | 8670 b | 102 c |
| 8 Glifosato amoniacal + 2,4-D + picloram | 540(360+96) | 1822 ab | 0 c | 34 cd | 66 b | 6753 ab | 8575 b | 100 c |
| 9 Glifosato amoniacal + 2,4-D + picloram | 720(240+64) | 1912 ab | 0 c | 50 c | 69 b | 6842 ab | 8754 b | 119 c |
| 10 Testemunha | Roçada | 1054 d | 1314 a | 455 a | 246 a | 2532 c | 4900 c | 701 a |

¹ Produção de matéria seca em kg ha⁻¹, avaliados pela metodologia botanal.

² e. a = Equivalente ácido

³ A= *L. multiflorum*; B= *T. repens*; C= *S. rhombifolia*; D= *R. raphanistrum*; E= *A. strigosa*; F= *L. multiflorum*+*T. repens*+*A. strigosa*
G= Plantas daninhas

⁴ Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem significativamente pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

4.2.2 EFEITO DOS TRATAMENTOS NA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PASTAGEM DE INVERNO EM SEMEADURA DIRETA

Os resultados da produção de MS na pastagem de inverno avaliados pelo método Botanal, apresentam respostas significativamente diferentes ($p < 0,01$) em função dos tratamentos reaplicados na mesma unidade experimental.

Para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, observaram-se aumentos progressivos na produção de MS da pastagem de inverno, associados às doses crescentes do herbicida glifosato amoniacal, aplicadas em pré-plantio, destacando-se estatisticamente os tratamentos 2, 3, 4 e 5 (Figura 3). Verifica-se que este resultado pode estar associado à competição exercida pelas plantas daninhas, que foram progressivamente suprimidas pelas doses crescentes do glifosato amoniacal (LORENZI, 1984; PITELLI, 1991; DEUBER, 1992; THOM *et al.* 1993).

Nos tratamentos 6, 7, 8 e 9 (misturas de herbicidas), houve uma redução de produção, comparando com as respostas dos tratamentos 4 e 5, na pastagem de inverno. Nestes tratamentos as menores produções foram verificadas para as misturas de glifosato amoniacal+ 2,4-D e glifosato amoniacal+ 2,4-D+picloram (SMITH; SMITH, 1986).

A Tabela 16, evidencia uma maior competição da *S. rhombifolia* L., principalmente no tratamento 1 e uma participação homogênea de competição com o *R. raphanistrum* L. nos tratamentos herbicidas aplicados. Subdosagens do glifosato amoniacal, aplicados isoladamente, não foram suficientes para o controle efetivo da *S. rhombifolia* L. interferindo na produção de MS da pastagem de inverno; observou-se ainda na mesma tabela uma nítida relação entre doses crescentes do glifosato amoniacal aplicado isoladamente com a quantidade crescente de MS da pastagem. Outro fator a ser considerado é que as condições climáticas contribuíram para diminuir o desenvolvimento

desta espécie, mas não inibiram a competição, mesmo associando os tratamentos herbicidas em misturas. A convivência com esta infestante na pastagem de inverno pode ser relevante.

Para as gramíneas *S. anceps* Stapf cv *kazungula* e *P. notatum* Flugge, o controle foi total, como mostra o Tabela 16, que somado ao manejo dado na sucessão da pastagem de verão para a pastagem de inverno, com a aplicação dos tratamentos herbicidas em pré-plantio, também somadas as condições climáticas.

As produções de MS obtidas pelos melhores tratamentos neste trabalho, estão condizentes com o potencial de exploração desta espécie no sul do Brasil (FREITAS, 1988; COSER, 1989; BAGLEY *et al.* 1989; FONTANELI; FREIRE, 1991). Destaca-se a grande diferença entre a melhor produção com 10119 kg.ha⁻¹ de MS e a do tratamento (testumna roçada) com uma produção de 4900 kg.ha⁻¹ de MS. Caracteriza-se dessa forma um impacto da competição exercida pela própria pastagem degradada no rendimento de pastagens cultivadas (BLANCO, 1982; LORENZI, 1984; PITELLI, 1991; DEUBER, 1992).

A avaliação da disponibilidade de MS, feita através do método Botanal, proporcionou a contribuição do reconhecimento das espécies, presentes na composição botânica da pastagem, onde a aveia preta mostrou maior participação (Figura 4). Este método pode vir a ser viabilizado no futuro como ferramenta fundamental, no entendimento do estudo analítico de plantas daninhas.

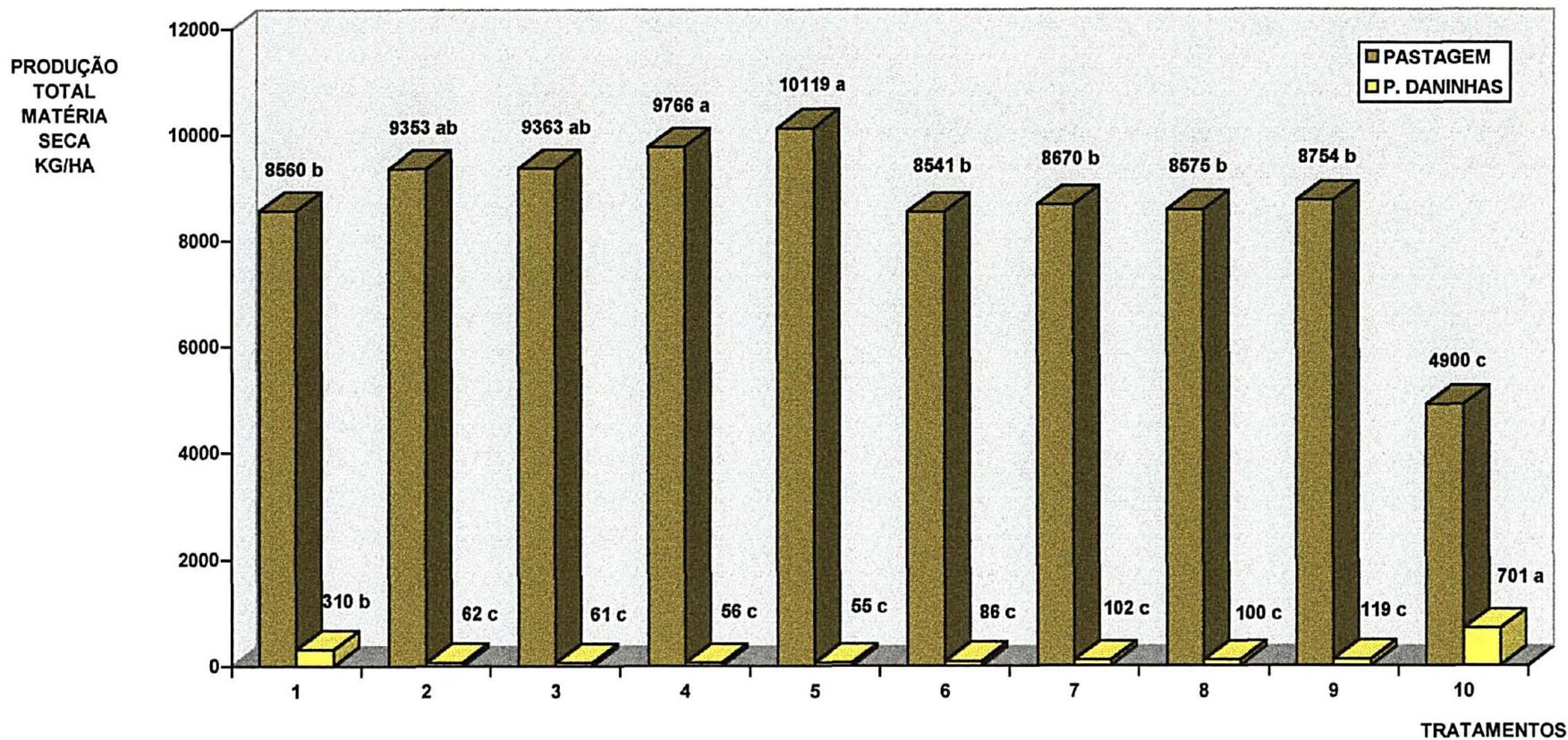


FIGURA 3 - Massa de matéria seca de plantas dos diferentes tratamentos, em três cortes na pastagem de inverno, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

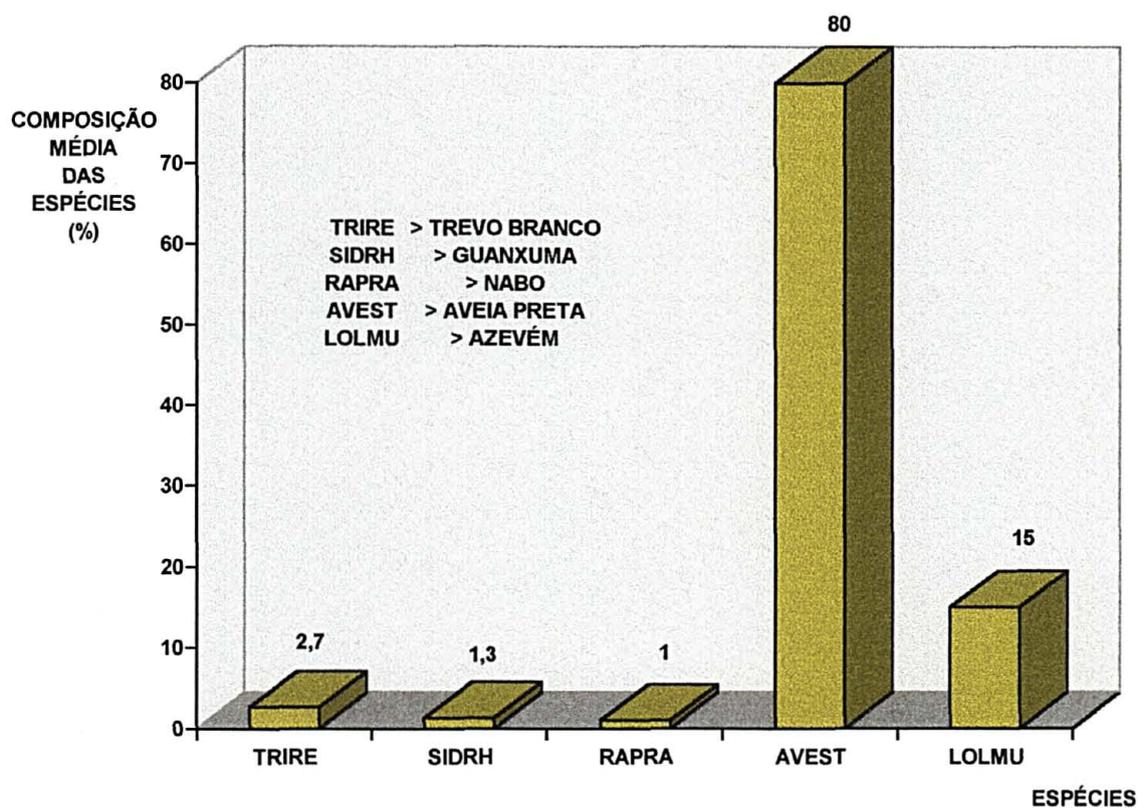


FIGURA 4 -Participação de plantas no rendimento de matéria seca da pastagem de inverno, nos diferentes tratamentos herbicidas pelo método Botanal, CEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais-PR.,1995.

5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

As informações técnicas presente neste trabalho traz uma contribuição de benefícios para o produtor rural, como a utilização do uso de herbicidas aplicados em pré-plantio, no estabelecimento das pastagens de verão e inverno, em semeadura direta, este sistema permite a viabilização econômica da renovação de pastagens degradadas.

6. CONCLUSÕES

O uso das doses do herbicida glifosato amoniacal, aplicado isoladamente e avaliado nas quatro épocas, apresentaram as melhores respostas de controle.

A vegetação espontânea proporcionou cobertura de palha, pós aplicação dos tratamentos herbicidas, viabilizando a semeadura direta.

O estabelecimento rápido das pastagens consorciadas de verão e inverno, qualificou-se pela baixa interferência das plantas daninhas.

As reaplicações dos tratamentos herbicidas nas mesmas unidades experimentais contribuíram com controles significativos das plantas daninhas, favorecendo a produção de matéria seca na estação de inverno.

A eficácia biológica dos tratamentos herbicidas possibilitou uma produção significativa de matéria seca das pastagens consorciadas de verão e de inverno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALAM-Revista de La Asociacion Latinoamericana de Malezas. v.1, n.1, julio, 1974.
- 2 ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**, 5. ed. São Paulo: Nobel, 1988. 161 p.
- 3 ALMEIDA, F.S. Alelopatia e as plantas. **Circular.IAPAR**, Londrina, n. 53, p.1-60, 1988.
- 4 ARANHA, C.; BACCHI, O; LEITÃO F^o, H.F. **Sistemática de plantas invasoras**. Campinas -SP: ICEA, 1987.
- 5 BACCH, O ; LEITÃO F^o, M.F.; ARANHA, C. **Plantas invasoras de culturas**. Campinas-SP., ICEA,1984. v.3.
- 6 BAGLEY, C.P.; FEAZEL, J.L.;WILLIS, C.C. Improving Animal Performance by Grazing Clovers. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, (16.:1989: Nice, FRANÇA). **Proceedings**. Nice, FRANÇA, 1989. p. 231-232.
- 7 BASKIN, M.; BASKIN, C.C. Physiology of dormancy and germination in relation to seed bank ecology. In: LEC, M. A ; PARKER, V.T. e SIMPSON, R.L. (eds.) **Ecology of soil seed banks** . New York: Academic Press, 1989. p. 53-55.
- 8 BLANCO, H.G. **Catalago espécies de mato infestantes de áreas cultivadas no Brasil**. Campinas, SP: CATI, 1978.
- 9 BLANCO, H.G. Ecologia das plantas daninhas: Competição de plantas daninhas em culturas brasileiras. In: ——— . **Controle integrado de plantas daninhas**. SP: CREA. 1982. p. 43-75.
- 10 BOERBOON, C.M.; EHLKE, N.J.; WYSE, D.L.; SOMEAS, D.A Mechanism of Glyphosate Tolerance in Birds Foot Trefoil (*Lotus corniculatus*). **Weed Science**, Champaing. v. 38, n. 6, p. 463-467, 1990.
- 11 CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Revista plantas daninhas**, Brasília. n. 1-2, p. 5-16, 1992.
- 12 COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO-RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 2 ed. Passo Fundo: SBCS/EMBRAPA-CNPT, 1989. 128p.
- 13 COOK, R. The biology of seeds in the soil. In: SOLBRIGI, O. T. (ed.) **Demography and Evolution in Plant Populations**. Berkeley:University of California, 1980, p. 107-129.

- 14 COSER, A. C . **Avaliação de milho comum (*Pennisetum americanum* (L.)Lecke) e sorgo cv Sordan N A (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sob pastejo.** Porto Alegre, 1989. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Produção Vegetal) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1989.
- 15 COSTA, J.M.V.; GARDNER, A .L. **Sistema botanal - 2 (Manual do Usuário) .** Brasília: EMBRAPA-DMQ., 1984. 27p.
- 16 DEUBER, R. **Ciência das plantas daninhas.** Jaboticabal, SP: FUNEP, 1992. 431 p.
- 17 EGGLEY, G.H. Stimulation of weed seed germination in soil. **Weed Science**, Champaign, n. 2, p. 67-89, 1986.
- 18 EMBRAPA, Serviço nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** Curitiba: SUDESUL / IAPAR, 1984. 2V. (BOLETIM TÉCNICO, n. 27).
- 19 EVANS, D. R. et al. Forage yield and quality interactions between white clover and contrasting ryegrass varieties in grazed swards. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 127, n.3, p. 295-299, 1996.
- 20 FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal.** São Paulo: E.P.U.,1979. 350 p, v.1.
- 21 FERRI, M.V.W. **Semeadura direta de soja e aveia em campo nativo dessecado com herbicidas.** Santa Maria, 1997. 106 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia- Biodinâmica do Solo), Universidade Federal de Santa Maria, RS. 1997.
- 22 FONTANELI, R.S.; FREIRE, N.J. Avaliação de consorciações de aveia e azevém anual com leguminosas de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n.5, p. 623-630, 1991.
- 23 FREITAS, E.A.G. Milheto na produção de leite sob pastejo. **Agro Catarinense.** EMPASC, p.20-22, 1988.
- 24 GAZZIERO, D. L. P.; YORINORI, J. T. Controle de *Euphorbia heterophylla* como micoherbicida. **Ciência das Plantas Daninhas** São Paulo: v.1, n.1, p. 6-8, 1988.
- 25 HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. **The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture**, Melbourne: v.15, p. 663-670, 1975.
- 26 HILL, M. J. Defining the White Clover Zone in Eastern Mainland Australia Using a Model and a Geographic Inf. System. **Ecological Modelling.** Australia: v. 86, n. 2-3, p. 245-252, 1996.
- 27 INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Cartas climáticas do Estado do Paraná 1994.** Londrina, PR., 1994. 49p. (IAPAR. Documento; 18)

- 28 JONES, R. M.; HARGREAVES, J.N.G. Improvements to the dry-weight-rank method for measuring botanical composition. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.181-189, 1979.
- 29 LIRA, M.A . **Cultura do milheto**. Fortaleza: IPA BNB. ETENE, 1982. 95p.
- 30 LORENZI, H. J. Plantas daninhas do Brasil, Nova Odessa, SP:Franciscana, 1982. 426p.
- 31 LORENZI, H. J. Inibição alelopática de plantas daninhas. In: SEMANA DO HERBICIDA, (6.:1984: Bandeirantes). **Resumos**. Bandeirantes, PR:Fund. Fac. Agronomia Luiz Meneghel, Bandeirantes-PR., 1984. p. 39-45.
- 32 LORENZI, H. J. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**, plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa,SP: Plantarum. 1994. 299p.
- 33 LOWTHER, W.L.; HORREL, R.F.; FRASER, W.J.; TRAINOR, K.D.; JOHNSTONE, P.D. Effectiveness of a Strip Seeder Direct Drill for Pasture Establishment, **Soil & Tillage Research**, New Zealand: v. 38, n 1-2, p.161-174, 1996.
- 34 MACHADO, S.L.O . et al. Resposta de forrageiras leguminosas a herbicidas em pós-emergência. In: CONGRESSO PLANTAS DANINHAS (4.:1996: Florianópolis, SC). **Anais**. Florianópolis, SC: SBCPD, 1996. p. 279.
- 35 MANNETJE, L.; HAYDOCK, K.P. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. **Journal of British Grassland Society**, Oxford. 1963. Cap.18, p. 268-275.
- 36 MARCONDES, D. A. S. Controles preventivos e legais de plantas daninhas. In:— **Controle Integrado de Plantas Daninhas**. São Paulo, SP: CREA. 1982. p. 5-18.
- 37 MORAES, A. Forragicultura no Paraná, PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras. 1996, 291p.
- 38 MEDEIROS, A.R. M. ; CASTRO, L.A.S.; LUCCHESI, A.A. Efeitos alelopáticos de algumas leguminosas e gramíneas sobre a flora invasora. **Anais ESALQ**, Piracicaba, SP, v. 47, n 1, p.1-10, 1990.
- 39 NAGY, L. Studies on the possibilities of Seedings Birds Foot Trefoil With Cover Crops. **Novenytermeles**: v.43, n.3, p. 243-251, 1994 .
- 40 NARASIMHALU, P.; SANDERSON, J.B. Composition and utilization in sheep of unwilted and wilted silages prepared from seeding year red clover trifolium pratense Cut at two maturity stages. **Canadian Journal of Plant Science**. Canadian: v.74, n.1, p. 87-91, 1994.

- 41 NASCIMENTO, D. Jr. Leguminosas-espécies disponíveis, fixação nitrogênio e problemas fisiológicos para o manejo de consorciação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS (1986: Piracicaba, SP). **Anais**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1986. p. 389-412.
- 42 PITELLI, R. A. **Levantamento e análise de comunidades infestantes de agroecossistemas**. Jaboticabal, SP: Jaboticabal. 1985. 52 p.
- 43 PITELLI, R. A. Períodos de convivência possíveis e períodos críticos nas infestações de plantas daninhas, em culturas anuais. **Atualidades Agrícolas**, Jaboticabal; v. 6, p.19-26, 1991.
- 44 POPAY, I.; INGLE, A. White clover (*Trifolium repens*) resistance to 2,4, D. In: NEW ZEALAND PLANT PROTECTION CONFERENCE (45.: 1993: New Zealand). **Proceedings** NEW ZEALAND: New Zealand. Journal of Agricultural Research, 1993. p. 223-225.
- 45 PRIESTLEY, D. A. **Seed ageing. Implications for seed storage and persistence in the soil**. New York: Comstock, 1986. 245 p.
- 46 RANSING, S.K.; PATIL, V.A.; SURYAVANSHI, G. B. Allelopathic effect of different crop seeds on germination of pearl millet. **Annals of Plant Physiology**. v.4, n. 2, p. 240-242, 1990.
- 47 RASSINI, J. **Integração de práticas culturais e baixas doses de herbicidas em pós para o controle de plantas daninhas. no soja**. Jaboticabal, 1988. 115 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia- Produção Vegetal) Faculdade de Agronomia Jaboticabal, SP.
- 48 RICE, E.L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando,Fl.: Academic Press, 1984.
- 49 RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 3. ed. Londrina,PR, 1995. 675p.
- 50 RODRIGUES, B. N. Controle Biológico de Plantas Daninhas. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v.11, n. 29, p. 83-86, 1983.
- 51 ROLLOF, G. **Aspectos dinâmicos da estrutura de solos agrícolas e seu estudo**. Minnesota, USA: Soil. Science University of Minnesota St Paul. 1986. 91p.
- 52 SMITH, G.R.; SMITH, K.L. Stand Loss and Damage of Sod-seeded Annual Clovers by Dicamba and Picloram residue. **Proceedings**, Southern Weed Science, Texas, 1986. 150p.
- 53 SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimento para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.

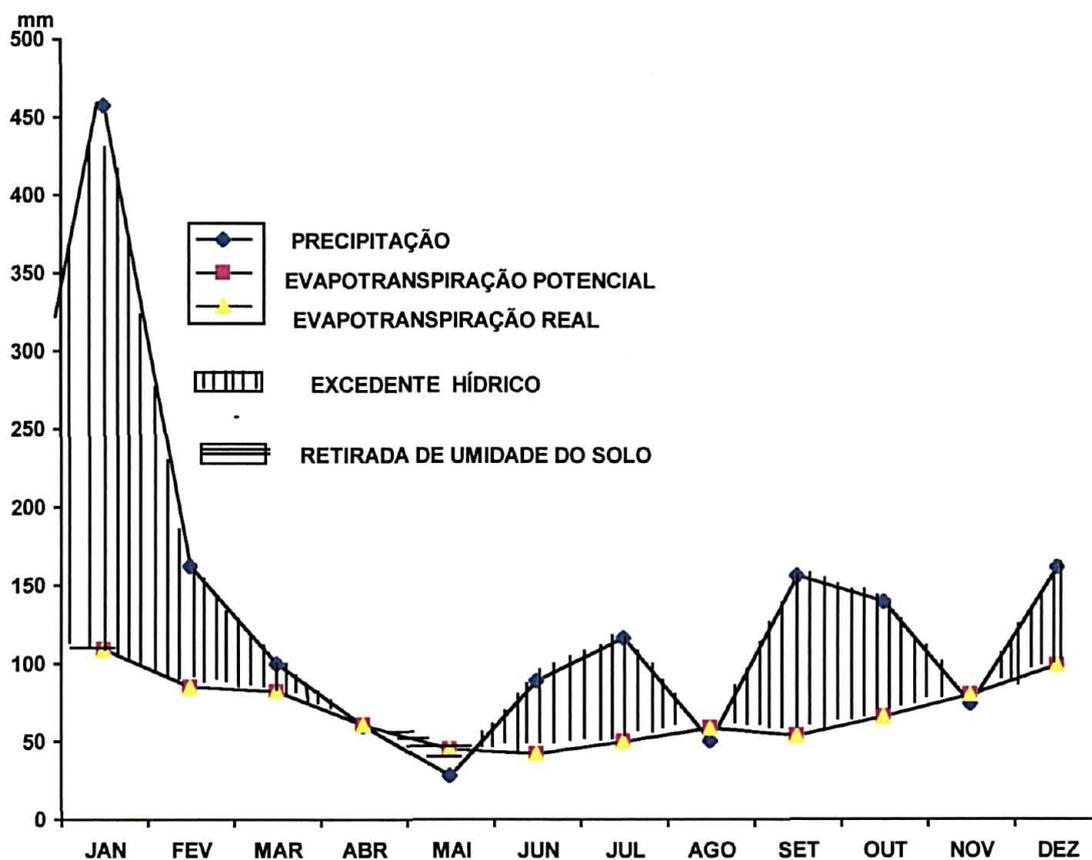
- 54 SOUZA, A. G. Forragicultura no Paraná. Londrina, PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras. 1996, 291p.
- 55 THOM, E. R. Change seasonal growth of paspalum pastures by over drilling ryegrass and white clover. **Proceedings** of the New Zealand, Grassland Association, Hamilton: v.49; p. 135-140, 1988.
- 56 THOM, E.R. et al. Renovating paspalum pastures by direct drilling ryegrass is it worthwhile? **Proceedings** of the New Zealand, Grassland Association, Hamilton: v.53; p. 33-36, 1991.
- 57 THOM, E.R.; WILDERMONTH, D.D.; TAYLOR, M.J. Growth and persistence of perennial ryegrass and white clover direct drilled into a paspalum dominant dairy pasture treated with glyphosate. **Journal of Agricultural Research**, New Zealand: v. 36; n. 2, p. 197-207, 1993.
- 58 TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.; JONES, R.M. **Botanal - A comprehensive sampling and computing method for estimating pasture yield and composition. In: Field Sampling.** Brisbane, CSIRO, Division of Tropical Crops and Pasture. 1978. 20p.(Tropical Agronomy Technical Memorandum, n.8).
- 59 VIEIRA, M.J. Cobertura morta - sua influência nas características do solo. In: ENCONTRO PLANTIO DIRETO (2.: 1983:PG,PR), **Anais.** Ponta Grossa, PR: Acarpa, 1983. p. 6-11.
- 60 VOLL, E. **Efeitos do manejo da resteva de trigo, do preparo do solo e de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura da soja.** Piracicaba, 1987. 158 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia- Produção Vegetal) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade São Paulo.
- 61 WHITE, J.G.; SCOTT, T.W. **Effects of perennial forage - legume living mulches on no-tillage winter wheat at and rye.** Field Crops-Research, Netherlands; v. 28, n.1-2, p. 135-138, 1991.

ANEXO 1 - Observações meteorológicas coletadas no CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| mês | precipitação pluviométrica mm | | | temperatura média (°C) | | umidade relativa (%) | insolação (horas) | radiação solar (cal/cm ² /dia) |
|-----|----------------------------------|----------|---------|---------------------------|--------|----------------------------|----------------------|---|
| | normal | ocorrida | n° dias | mínima | máxima | | | |
| jan | 175 a 200 | 457.8 | 21 | 18.2 | 27.0 | 85.9 | 145.2 | 11435 |
| fev | 150 a 175 | 162.2 | 17 | 17.1 | 25.2 | 87.2 | 127.6 | 9107 |
| mar | 100 a 125 | 100.0 | 11 | 15.4 | 24.1 | 85.5 | 138.8 | 9191 |
| abr | 75 a 100 | 60.2 | 03 | 12.5 | 23.6 | 80.7 | 210.8 | 9058 |
| mai | 125 a 150 | 28.3 | 05 | 10.3 | 20.6 | 84.8 | 160.5 | 7508 |
| jun | 75 a 100 | 89.1 | 07 | 9.9 | 19.8 | 84.1 | 141.8 | 5651 |
| jul | 100 a 125 | 116.6 | 06 | 10.8 | 21.8 | 78.2 | 201.4 | 7241 |
| ago | 100 a 125 | 50.6 | 04 | 10.7 | 23.3 | 73.8 | 197.0 | 7998 |
| set | 100 a 125 | 156.3 | 12 | 10.2 | 20.4 | 80.9 | 114.3 | 7201 |
| out | 125 a 150 | 139.4 | 13 | 11.5 | 21.0 | 82.3 | 127.1 | 9297 |
| nov | 100 a 125 | 74.1 | 10 | 14.2 | 24.4 | 80.0 | 199.4 | 12596 |
| dez | 150 a 175 | 161.8 | 11 | 15.2 | 25.7 | 78.7 | 182.3 | 12563 |

Fonte : Estações meteorológicas IAPAR/ INEMET

ANEXO 2 - Balanço hídrico, segundo o método de Thornthwaite-Mather, para 125 mm de capacidade de armazenamento, ocorrido no ano de 1995, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.



Fonte: Estações meteorológicas IAPAR/INEMET, 1995.

ANEXO 3- Resultados da análise das características químicas do solo da área experimental, em camadas 0-5cm, 5-10cm e 10-15cm, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1994.

| Amostra | pH | | cmol _c ⁽⁺⁾ /dm ³ | | | | | mg/dm ³ | g/dm ³ | % | |
|------------|-------------------|------------------|---|------------------|------------------|-----------------|------|--------------------|-------------------|-----|------|
| | CaCl ₂ | Al ⁺³ | H ⁺ +Al ⁺³ | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺¹ | T | P | C | m | V |
| 0 - 5 cm | 5.3 | 0.0 | 7.7 | 5.4 | 3.9 | 0.10 | 17.1 | 2.0 | 3.7 | 0.0 | 55.0 |
| 5 - 10 cm | 5.4 | 0.0 | 7.2 | 6.7 | 5.0 | 0.13 | 19.0 | 3.0 | 3.4 | 0.0 | 62.2 |
| 10 - 15 cm | 5.2 | 0.0 | 7.7 | 5.4 | 3.9 | 0.10 | 17.1 | 2.0 | 3.7 | 0.0 | 55.0 |

ANEXO 4 - Resultados da análise das características físicas do solo da área experimental em camadas de 0-5cm,5-10cm e 10-15cm, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais, PR.,1995.

| Amostra | % | | |
|----------|-------|-------|--------|
| | Areia | Silte | Argila |
| 0 - 5 cm | 17 | 35 | 48 |
| 5-10 cm | 18 | 36 | 46 |
| 10-15 cm | 18 | 36 | 46 |

ANEXO 5- Levantamento da composição botânica da área experimental antes da aplicação dos tratamentos herbicidas para implantação da pastagem de verão, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Nome comum | Nome científico | Estádio fenológico | Nº de plantas.m ⁻² |
|---------------------|--|--------------------|-------------------------------|
| Azevém | <u><i>Lolium multiflorum</i></u> | plântula | * |
| Trevo vermelho | <u><i>Trifolium pratense</i></u> | vegetativo | * |
| Trevo branco | <u><i>Trifolium repens</i></u> | florescência | 3.5 |
| Cornichão | <u><i>Lotus corniculatus</i></u> | vegetativo | * |
| Buva | <u><i>Conyza bonariensis</i></u> | vegetativo | * |
| Macela | <u><i>Achyrocline satureioides</i></u> | florescência | * |
| Língua de vaca | <u><i>Rumex obtusifolius</i></u> | vegetativo | * |
| Linguinha | <u><i>Rumex acetosella</i></u> | vegetativo | * |
| Roseta | <u><i>Soliva pterosperma</i></u> | vegetativo | * |
| Almeirão do campo | <u><i>Hypochoeris radicata</i></u> | vegetativo | * |
| Serralha | <u><i>Sonchus oleraceus</i></u> | florescência | * |
| Cicuta | <u><i>Conium maculaatum</i></u> | florescência | * |
| Dente de leão | <u><i>Taraxacum officinale</i></u> | florescência | * |
| Orelha de urso | <u><i>Stachys arvensis</i></u> | florescência | * |
| Serralha de espinha | <u><i>Sonchus asper</i></u> | florêscencia | * |
| Tanchagem | <u><i>Plantago tomentosa</i></u> | vegetativo | * |
| Junquinho | <u><i>Cyperus ferax</i></u> | vegetativo | 59 |
| Azedinha | <u><i>Oxalis martiana</i></u> | vegetativo | * |
| Guanxuma | <u><i>Sida rhombifolia</i></u> | vegetativo | 28.2 |
| Capim marmelada | <u><i>Brachiaria plantaginæa</i></u> | plântula | * |
| Capim milhã | <u><i>Digitaria horizontalis</i></u> | plântula | * |
| Picão branco | <u><i>Galinsoga parviflora</i></u> | plântula | * |
| Maria pretinha | <u><i>Solanum americanum</i></u> | florescência | * |
| Nabiça | <u><i>Raphanus raphanistrum</i></u> | florescência | * |
| Poaia branca | <u><i>Richardia brasiliensis</i></u> | vegetativo | * |
| Aipo bravo | <u><i>Apium leptophyllum</i></u> | vegetativo | * |
| Joa de capote | <u><i>Nicandra physaloides</i></u> | vegetativo | * |
| Gorga | <u><i>Spergula arvensis</i></u> | florescência | * |
| Leiteiro | <u><i>Euphorbia heterophylla</i></u> | florescência | * |
| Cevadilha | <u><i>Bromus catharticus</i></u> | vegetativo | * |

cont.

continuação

| Nome comum | Nome científico | Estádio fenológico | Nº plantas.m ⁻² |
|-------------------------|---|--------------------|----------------------------|
| Kikuo | <i><u>Pennisetum clandestinum</u></i> | vegetativo | * |
| Pé de galinha | <i><u>Eleusine indicus</u></i> | vegetativo | * |
| Capim rabo de raposa | <i><u>Setaria geniculata</u></i> | vegetativo | * |
| Picão preto | <i><u>Bidens pilosa</u></i> | plantula | * |
| Gramma batatais | <i><u>Paspalum notatum</u></i> | vegetativo | 1.4 |
| Esparguta | <i><u>Stellaria media</u></i> | vegetativo | * |
| Erva quente | <i><u>Borreria alata</u></i> | plantula | * |
| Língua de vaca do campo | <i><u>Chaptalia integerrima</u></i> | vegetativo | * |
| Sete sangria | <i><u>Cuphea mesostemon</u></i> | vegetativo | 3.3 |
| Macelinha | <i><u>Facelis retusa</u></i> | florescência | * |
| Erva de Bicho | <i><u>Polygonum persicaria</u></i> | vegetativo | * |
| Cipó de veado | <i><u>Polygonum convulvulus</u></i> | vegetativo | * |
| Maria mole | <i><u>Senecio brasiliensis</u></i> | vegetativo | * |
| Rubim | <i><u>Leonorus sibiricus</u></i> | vegetativo | * |
| Capim moirão | <i><u>Sporobolus poiretii</u></i> | vegetativo | * |
| Capim da roça | <i><u>Paspalum urvillei</u></i> | vegetativo | * |
| Gramma comprida | <i><u>Paspalum dilatatum</u></i> | vegetativo | * |
| Rabo de burro | <i><u>Andropogon bicornis</u></i> | vegetativo | * |
| Assa peixe | <i><u>Vernonia ferruginea</u></i> | vegetativo | * |
| Pega pega | <i><u>Desmodium canum</u></i> | plantula | 0.5 |
| Capim rabo de raposa | <i><u>Setaria anceps cv kazungula</u></i> | vegetativo | 3.7 |

* plantas presentes na área, sendo que a somatória total das mesmas, não ultrapassam 2,7% de cobertura média nas unidades experimentais.

ANEXO 6 - Levantamento da composição botânica da área experimental antes da aplicação dos tratamentos herbicidas para implantação da pastagem de inverno, CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Nome comum | Nome científico | Estádio fenológico | Nº plantas.m ⁻² |
|---------------------|---------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Azevém | <i>Lolium multiflorum</i> | vegetativo | * |
| Trevo vermelho | <i>Trifolium pratense</i> | vegetativo | * |
| Trevo branco | <i>Trifolium repens</i> | florescimento | 1.5 |
| Cornichão | <i>Lotus corniculatus</i> | florescimento | * |
| Buva | <i>Conyza bonariensis</i> | vegetativo | * |
| Macela | <i>Achyrocline satureioides</i> | senescência | * |
| Língua de vaca | <i>Rumex obtusifolius</i> | florescência | * |
| Linguinha | <i>Rumex acetosela</i> | florescência | * |
| Roseta | <i>Soliva pterosperma</i> | florescência | * |
| Almeirão do campo | <i>Hypochoeris radicata</i> | senescência | * |
| Serralha | <i>Sonchus oleraceus</i> | senescência | * |
| Cicuta | <i>Conium maculaatum</i> | senescência | * |
| Dente de leão | <i>Taraxacum officinale</i> | senescência | * |
| Serralha de espinha | <i>Sonchus asper</i> | senescência | * |
| Tanchagem | <i>Plantago tomentosa</i> | senescência | * |
| Junquinho | <i>Cyperus ferax</i> | florescimento | 15.0 |
| Azedinha | <i>Oxalis martiana</i> | florescimento | * |
| Guanxuma | <i>Sida rhombifolia</i> | florescimento | 9.5 |
| Capim marmelada | <i>Brachiaria plantagínea</i> | florescimento | * |
| Capim milhã | <i>Digitaria horizontalis</i> | senescência | * |
| Picão branco | <i>Galisonga parviflora</i> | senescência | * |
| Maria pretinha | <i>Solanum americanum</i> | senescência | * |
| Nabiça | <i>Raphanus raphanistrum</i> | plântula | * |
| Poaia branca | <i>Richardia brasiliensis</i> | senescência | * |
| Gramma batatais | <i>Paspalum notatum</i> | vegetativo | 2.5 |
| Aipo bravo | <i>Apium leptophyllum</i> | senescência | * |
| Joá de capote | <i>Nicandra physaloides</i> | reprodutivo | * |
| Leiteiro | <i>Euphorbia heterophylla</i> | florescimento | * |

continua

continuação

| Nome comum | Nome científico | Estádio fenológico | Nº plantas.m ⁻² |
|--------------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| Cevadilha | <i>Bromus catharticus</i> | senescência | * |
| Kikuio | <i>Pennisetum clandestinum</i> | vegetativo | * |
| Pé de galinha | <i>Eleusine indicus</i> | reprodutivo | * |
| Milheto | <i>Pennisetum americanum</i> | reprodutivo | 4.0 |
| Joá bravo | <i>Solanum sisymbriifolium</i> | reprodutivo | * |
| Carurú | <i>Amaranthus deflexus</i> | florescimento | * |
| Erva de jacaré | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | reprodutivo | * |
| Carrapicho beicho de boi | <i>Desmodium canum</i> | vegetativo | 0.5 |
| Aveia preta | <i>Avena strigosa</i> | plântula | * |
| Capim kazungula | <i>Setaria anceps</i> | florescimento | 3.7 |
| Erva quente | <i>Borreria alata</i> | florescimento | * |
| Língua de vaca do campo | <i>Chaptalia integerrima</i> | florescimento | * |
| Capim rabo de raposa | <i>Setaria geniculata</i> | florescimento | * |
| Maria mole | <i>Senescio brasiliensis</i> | vegetativo | * |
| Assa peixe | <i>Vernonia ferruginea</i> | vegetativo | * |
| Picão preto | <i>Bidens pilosa</i> | reprodutivo | * |
| Erva de bicho | <i>Polygonum persicaria</i> | reprodutivo | * |
| Orelha de urso | <i>Stachys arvensis</i> | plântula | * |
| Capim moirão | <i>Sporobolus poiretti</i> | reprodutivo | * |
| Rabo de burro | <i>Androgon bicornis</i> | reprodutivo | * |
| Capim de roça | <i>Paspalum urvillei</i> | reprodutivo | * |
| Macela | <i>Gamochoeta spicata</i> | reprodutivo | * |

* plantas presentes na área, sendo que a somatória total das mesmas, não ultrapassam 13,5% de cobertura média nas unidades experimentais.

ANEXO 7. Análise de variância da eficácia biológica dos tratamentos em quatro diferentes épocas, sobre as variáveis: *Cuphea mesostemon*, *Trifolium repens*, *Cyperus ferax*, *Sida rhombifolia*, *Setaria anceps cv kazungula* e *Paspalum notatum*, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Fonte de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | <i>Cuphea mesostemon</i> | <i>Trifolium repens</i> | <i>Cyperus ferax</i> | <i>Sida rhombifolia</i> | <i>Setaria anceps cv kazungula</i> | <i>Paspalum notatum</i> |
| Blocos | 3 | 25,4 ^{ns} | 2,5 ^{ns} | 1,5 ^{**} | 0,9 ^{**} | 10,8 ^{ns} | 25,6 ^{**} |
| Tratamentos | 9 | 4770,5 ^{**} | 24432,2 ^{**} | 12278,9 ^{**} | 4339,8 ^{**} | 7000,3 ^{**} | 13081,2 ^{**} |
| Erro (a) | 27 | 15,5 ^{**} | 2,2 ^{**} | 1,8 ^{**} | 3,4 ^{**} | 4,6 ^{**} | 2,5 ^{**} |
| Épocas | 3 | 3574,2 ^{**} | 166,7 ^{**} | 226,7 ^{**} | 383,5 ^{**} | 1215,8 ^{**} | 395,6 ^{**} |
| Trat x Épocas | 27 | 140,4 ^{**} | 624,1 ^{**} | 198,9 ^{**} | 528,4 ^{**} | 626,9 ^{**} | 223,4 ^{**} |
| Erro (b) | 90 | 11,6 ^{**} | 2,7 ^{**} | 2,7 ^{**} | 3,5 ^{**} | 2,0 ^{**} | 1,7 ^{**} |
| Coeficiente de variação | | 4,53 | 3,96 | 1,95 | 2,20 | 1,74 | 1,59 |

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 8. Análise de variância da eficácia biológica dos tratamentos em quatro diferentes épocas, sobre as variáveis: *Desmodium canum*, *Trifolium repens*, *Cyperus ferax*, *Sida rhombifolia*, *Setaria anceps cv kazungula* e *Paspalum notatum*. CEEEX-Canguirí, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Fonte de Variação | Graus de Liberdade | Quadrados Médios | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| | | <i>Desmodium canum</i> | <i>Trifolium repens</i> | <i>Cyperus ferax</i> | <i>Sida rhombifolia</i> | <i>Setaria anceps cv kazungula</i> | <i>Paspalum notatum</i> |
| Blocos | 3 | 13,9 ^{ns} | 11,3 ^{**} | 1,0 ^{ns} | 10,2 [*] | 1,9 ^{**} | 4,5 ^{ns} |
| Tratamentos | 9 | 4024,7 ^{**} | 24432,2 ^{**} | 12432,2 ^{**} | 4677,8 ^{**} | 7228,9 ^{**} | 12283,3 ^{**} |
| Erro (a) | 27 | 6,1 ^{**} | 1,5 ^{**} | 0,6 ^{**} | 2,3 ^{**} | 3,7 ^{**} | 1,7 ^{**} |
| Épocas | 3 | 1769,2 ^{**} | 166,7 ^{**} | 410,0 ^{**} | 596,7 ^{**} | 1386,7 ^{**} | 1280,0 ^{**} |
| Trat x Épocas | 27 | 106,2 ^{**} | 624,1 ^{**} | 224,8 ^{**} | 520,7 ^{**} | 597,8 ^{**} | 289,2 ^{**} |
| Erro (b) | 90 | 1,8 ^{**} | 2,1 ^{**} | 1,5 ^{**} | 2,0 ^{**} | 2,2 ^{**} | 2,9 ^{**} |
| Coeficiente de variação | | 1,76 | 3,48 | 1,42 | 1,63 | 1,83 | 2,13 |

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 9. Análise de variância dos tratamentos, na produção de matéria seca da pastagem de verão sobre as variáveis : *Trifolium repens*, *Cyperus ferax*, *Sida rhombifolia*, *Setaria anceps cv kazungula*, *Paspalum notatum*, *Digitaria horizontalis*, *Pennisetum americanum*, pasto e plantas daninhas. CEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Fonte de variação | Graus de liberdade | Quadrados Médios | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|
| | | <i>Trifolium repens</i> | <i>Cyperus ferax</i> | <i>Sida rhombifolia</i> | <i>Setaria anceps cv kazungula</i> | <i>Paspalum notatum</i> | <i>Digitaria horizontalis</i> | <i>Pennisetum americanum</i> | pasto | Plantas daninhas |
| Blocos | 3 | 369,0 ** | 34,2 ^{ns} | 193,4 ^{ns} | 27,6 ^{ns} | 30,3 ^{ns} | 200,9 * | 76377,0 ^{ns} | 70504,3 ^{ns} | 265,2 ^{ns} |
| Tratamentos | 9 | 27647,3 ** | 41337,1 ** | 272083,5 ** | 110916,7 ** | 51523,2 ** | 93283,5 ** | 69554155,7 ** | 69575852,9 ** | 980657,6 ** |
| Erros | 27 | 78,2 ** | 48,6 ** | 521,6 ** | 115,8 ** | 39,2 ** | 53,1 ** | 71630,5 ** | 72304,8 ** | 1058,3 ** |
| Coeficiente de variação | | 5,10 | 12,57 | 7,86 | 6,99 | 8,30 | 0,70 | 2,19 | 2,17 | 2,02 |

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ANEXO 10. Análise de variância dos tratamentos, na produção de matéria seca da pastagem de inverno sobre as variáveis : *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens*, *Sida rhombifolia*, *Raphanus raphanistrum*, *Avena strigosa*, pasto e plantas daninhas, CEEEX-Canguiri, SCA-UFPR, Pinhais, PR., 1995.

| Fonte de variação | Graus de liberdade | Quadrados Médios | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | Lolium multiflorum | Trifolium repens | Sida rhombifolia | Raphanus raphanistrum | Avena Strigosa | pasto | plantas daninhas |
| Blocos | 3 | 23297,4 ^{ns} | 4761,0 ^{ns} | 49,4 ^{ns} | 64,4 ^{ns} | 386974,2 ^{ns} | 450340,6 ^{ns} | 716,1 ^{ns} |
| Tratamentos | 9 | 391890,2 ^{**} | 629399,4 ^{**} | 89996,1 ^{**} | 13488,7 ^{**} | 8799024,8 ^{**} | 8166378,6 ^{**} | 164892,7 ^{**} |
| Erros | 27 | 10623,8 ^{**} | 2172,6 ^{**} | 57,0 ^{**} | 67,9 ^{**} | 187339,6 ^{**} | 159835,5 ^{**} | 794,8 ^{**} |
| Coeficiente de variação | | 6,04 | 14,85 | 8,97 | 10,18 | 6,52 | 4,62 | 17,08 |

ns = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade