

**UNIVERSIDADE PARA DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E  
REGIÃO DO PANTANAL - UNIDERP**

**RICARDO DO AMARAL OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE PLANTAS DANINHAS EM DIFERENTES  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

**CAMPO GRANDE - MS**

**2005**

**RICARDO DO AMARAL OLIVEIRA**

**AVALIAÇÃO POPULACIONAL DE PLANTAS DANINHAS EM DIFERENTES  
SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em nível de Mestrado Profissionalizante em Gestão e Produção Agroindustrial da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Produção e Gestão Agroindustrial.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr Francisco de Assis Rolim Pereira

Prof. Dr Manuel Claudio Motta Macedo

Prof. Dr Edison Rubens Arrabal Arias

**CAMPO GRANDE – MS**

**2005**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Candidato: **Ricardo do Amaral Oliveira**

Dissertação defendida e aprovada em 21 de julho de 2005 pela Banca Examinadora:

---

Prof. Doutor **Francisco de Assis Rolim Pereira (Orientador)**

---

Prof. Doutor **Fernando Tadeu de Carvalho (UNESP)**

---

Prof. Doutor **Manuel Claudio Motta Macedo (EMBRAPA)**

---

Prof. Doutor **Francisco de Assis Rolim Pereira**

---

Profa. Doutora **Lúcia Salsa Corrêa**  
**Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIDERP**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, que sempre me apoiou nas minhas decisões e que se fez sempre presente nos momentos bons e ruins, sempre com muito carinho e atenção. Muito obrigado.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em especial aos professores Francisco de Assis Rolim Pereira, Manuel Cláudio Motta Macedo e Edison Rubens Arrabal Arias, que foram sempre atenciosos, pacientes, companheiros e amigos, sempre se dedicando e orientando para a conclusão deste trabalho.

Aos meu pais, Atanásio e Ernesta, pelo apoio e dedicação.

A EMBRAPA Gado de Corte, em especial aos funcionários do Laboratório de Solos, que sem eles este trabalho não seria realizado.

Aos meus amigos e companheiros Rodrigo e Alberto, que me ajudaram muito, o que se abdicaram das suas tarefas para me ajudar na realização deste trabalho.

A todos aqueles, que de alguma forma me ajudaram,

**AGRADEÇO A TODOS. MUITO OBRIGADO!!**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vii
RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>5. CONCLUSÕES .....</b>	<b>39</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>
ANEXOS .....	50

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Perdas na produção de alimentos causados pelas plantas daninhas em três classes de produção de culturas.....5
- Tabela 2. Plantas daninhas resistentes a herbicidas identificadas no Brasil e provável mecanismo de resistência .....20
- Tabela 3. Quadrado Médio, Média Geral e Coeficiente de Variação das características peso da Matéria Seca total (MS/ha) e peso de Plantas Daninhas/ha (PPD/ha). EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....32
- Tabela 4. Valores médios das características de peso de Matéria Seca total (MS/ha) e peso de Plantas Daninhas/ha (PPD/ha). EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....33
- Tabela 5. Número médio de plantas daninhas de diferentes espécies, determinado nos sistemas Integração Lavoura-Pecuária (L4P4) e Lavoura Contínua Plantio em Direto (LCPD). EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....36 e 37
- Tabela 6. Peso de Matéria Seca total (MS/ha); peso de planta daninha em kg/m<sup>2</sup> e kg/ha (PPD/m<sup>2</sup> e PPD/ha), no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 16 e 40, coletadas de 10 amostras. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....54
- Tabela 7. Peso de Matéria seca total (MS/ha) peso de planta daninha em kg/m<sup>2</sup> e kg/ha (PPD/m<sup>2</sup> e PPD/ha), no sistema lavoura contínua em plantio direto (LCPD), parcela 18 e 42, coletadas de 10 amostras. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....52

Tabela 8. Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 16. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	52
Tabela 9. Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 40. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	53
Tabela 10. Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura contínua (LCPD), parcela 18. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	54
Tabela 11. Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura contínua (LCPD), parcela 42. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	55



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Dinâmica de banco de sementes no solo .....	17
Figura 2. Ocorrência e evolução de plantas daninhas na cultura da soja, durante um período de nove anos no sistema plantio direto e em áreas com 1/3 de milho e 2/3 de soja (com rotação) e somente soja (sem rotação).....	25
Figura 3. Esquema ilustrativo dos piquetes 16 e 40, no sistema lavoura contínua plantio direto, na área experimental da EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	30
Figura 4. Esquema ilustrativo dos piquetes 18 e 42, no sistema integração lavoura-pecuária, na área experimental da EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	30
Figura 5. Valores médios de pH(CaCl <sub>2</sub> ), cálcio, magnésio, matéria orgânica, fósforo e CTC nos dois sistemas de produção, Integração Lavoura-Pecuária (L4P4) e Lavoura Contínua em Plantio Direto (LCPD). EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	34
Figura 6. Dados da precipitação pluviométrica na EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	35
Figura 7. Área experimental aonde foram coletados os dados. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	57
Figura 8. Identificação das espécies invasoras. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	58
Figura 9. Amostragem de solo. EMBRAPA Gado de Corte, 2004 .....	59

## RESUMO

A ocorrência de plantas daninhas constitui-se em um dos principais problemas nas atividades de produção agropecuária. A dinâmica populacional de plantas daninhas em uma área agrícola varia de acordo com fatores relacionados ao ambiente, além dos fatores específicos da planta cultivada e da flora infestante. Com o objetivo de verificar os efeitos de diferentes sistemas de cultivo sobre a população de plantas daninhas, foi realizado este trabalho na área experimental da EMBRAPA Gado de Corte, no município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul, sob um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. Utilizou-se um delineamento de Blocos Casualizados, constituídos de dois tratamentos (sistemas de produção) e vinte repetições. Foram utilizados quatro piquetes, sendo dois com sistemas de integração lavoura-pecuária (4 anos lavoura e 4 anos pastagem), e outros dois piquetes com o sistema de lavoura-contínua de soja em plantio direto. Foram avaliados as características das plantas daninhas e o rendimento de sorgo semeado na entressafra. O sistema lavoura-contínua em plantio direto apresentou maior peso de matéria seca de plantas daninhas por hectare em relação ao sistema integração lavoura-pecuária; o sistema integração lavoura-pecuária proporcionou menor banco de sementes de plantas daninhas em relação ao sistema lavoura contínua plantio direto; os sistemas não influenciaram na variabilidade de espécies de plantas daninhas, mas sim na quantidade das mesmas; a fertilidade do solo foi determinante na produção de sorgo, bem como na presença de invasoras nos sistemas estudados.

**Palavras-chave:** plantas daninhas, lavoura-pecuária, plantio direto, lavoura contínua.

## ABSTRACT

The existence of weed is one of the main problems of farming activities. The population of weed in a farming area varies according to fates related to the environment, specific fates of the grown plant and of the characteristic of the flora. Aiming to verify the effects of different manure systems over the weed plants population, this production was realized in an experimental area of the By Cattle National Research Center, EMBRAPA, in the city of Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, over a soil classified as Oxisol. It has used a of randomized block, design with 2 treatments (production systems) and 20 replication. Four paddocks, wick two of them were agropastoral systems (4 years of soybeans and, 4 years of pasture), and two paddocks of continuous soybeans no tillage of system. Character of weeds and sorghem yuld were analyred. The Continuous Farming system with no tillage has presented a bigger weight of dry substance of weed plants by hectare if related to the Farming Integration System; The Farming Integration System has offered less seeds bank of weed if related to the Continuous Farming system with no tillage: both systems don't influence in the qualification of the weed species, but they do in their quantity; the fertility of the soil was definitive in the sorgo production, as well as in the trespasser's presence in the studied systems.

**Key words:** weed, farming, no tillage, agropastoral systems.

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas daninhas têm grande importância na produção agrícola devido ao alto grau de interferência imposta às culturas.

O grau de interferência é resultante de um conjunto de fatores, os quais podem ser comuns à cultura e à comunidade infestante, tais como: clima, solo e a época de convivência; fatores específicos às plantas daninhas, como: caracterização das espécies, densidades com que ocorrem e a distribuição na área, e, fatores específicos da cultura, como: espécie cultivada, cultivar ou variedade plantada, espaçamento de semeadura, densidade de plantio e ciclo.

Os diferentes sistemas de cultivo e respectivos manejos culturais empregados influenciam no comportamento das culturas. O mesmo ocorre com as plantas daninhas, o que requer conhecimento mais específico, justificando a realização de pesquisas para se detectar a influência exercida pelos sistemas sobre a comunidade infestante. A agregação desse conhecimento gera subsídios para um melhor planejamento dos programas de manejo na atividade agrícola e/ou pecuária.

A exploração das áreas agrícolas, sobretudo no Centro Oeste do Brasil, ocorre principalmente através da agricultura e da pecuária extensiva. Com a tendência de junção das atividades, o emprego da integração agricultura-pecuária vem sendo significativamente adotado, proporcionando benefícios como: diversificação das atividades na propriedade, viabilização econômica da reforma e da recuperação de pastagens degradadas e otimização do uso da terra.

Considerando as diferentes características entre os sistemas de cultivo praticado através de lavoura contínua e o sistema integração lavoura-pecuária, é de se prever que a dinâmica de populações de plantas daninhas seja diferenciada, e que, haja necessidade de adequações no manejo.

A hipótese levantada foi que, em sistema de lavoura contínua sob plantio direto, pode haver uma maior densidade populacional de plantas daninhas e uma presença mais heterogenia na área, que no sistema integração lavoura-pecuária.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as diferenças existentes entre os sistemas de cultivo em plantio-direto, lavoura-contínua e integração lavoura-pecuária, na dinâmica populacional das plantas daninhas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos Gerais

No Brasil vários termos são usados para se denominar a comunidade infestante, como: planta daninha, mato, planta infestante, planta invasora, erva daninha etc..Nos países de língua inglesa o termo usado é “weed”. Porém esse termo não tem a sua etiologia bem conhecida, mas para a aceitação nesses países passou a designar essa área de ciência a nível Mundial como “Weed Science” (WEED SCIENCE, 1994)

Portanto, o conceito de planta daninha é antropomórfico, ou seja, depende dos objetivos do homem. De um modo geral, sempre é citado a indesejabilidade em relação à atividade humana.

Algumas definições citadas por Halan e de Wet (1965) como também por outros autores são: “uma planta cujas virtudes não foram ainda descobertas” (EMERSON, 1878); “uma planta fora de lugar ou crescendo onde não é desejada” (BLATCHLEY, 1912); “uma planta não desejada e que deve ser controlada” (BAILEY e BAILEY, 1941); “plantas pioneiras no processo de sucessão ecológica secundária de ambientes perturbados, sendo áreas agrícolas um caso especial” (BUNTING, 1960); “uma planta que originalmente encontrava-se em ambientes naturais não perturbados, mas que em resposta a mudanças do ambiente evoluiu e continua evoluindo num processo evolutivo, interferindo com o desenvolvimento das culturas agrícolas e outras atividades do homem” (ALDRICH, 1984).

Por estas razões é que estas plantas devem ser manejadas adequadamente na agricultura. A visão particular é aquela que ajuda a dimensionar o problema específico de cada caso. Isso em função das espécies que ocorrem, a frequência de cada uma, época de emergência, ciclo de vida, sua competitividade ou potencial de interferência com as culturas em que ocorrem.

Com isso percebe-se como é importante a realização de levantamentos criteriosos, anos seguidos, para se ter um perfeito equacionamento da problemática das plantas daninhas. Estudos dos efeitos da interferência das plantas infestantes precisam ser feitos regionalmente para todas as lavouras (DEUBER, 1997). Com conhecimento preciso do quadro e do potencial de dano ou prejuízo, é que se determina o modo e momento de intervir.

E para essa intervenção deu-se o nome de Manejo das Plantas Daninhas. Sendo que isso significa que se pode intervir quando se deseja ou, mesmo, não intervir se for o caso.

Este manejo está inserido em um contexto global de manejo da lavoura, o qual envolve, também, controle de erosão, tipo de preparo de solo, manejo de pragas e doenças, nutrição de plantas cultivadas, população de plantas cultivadas etc.. Deve-se pensar, portanto, em sistema de produção agrícola.

É um ponto importante, em manejo das plantas daninhas, que devemos conhecer é o Banco de Sementes. Pois o banco de sementes de um solo pode ser considerado como a reserva de sementes e propágulos vegetativos tanto em profundidade quanto em sua superfície, constituindo a origem do ciclo de vida das espécies vegetativas (ROBERTS, 1981; FERNÁNDEZ-QUINTANILLA et al, 1991, citado por CHRISTOFFOLETI, 2001). Esse estudo é feito para dimensionarmos a quantidade da população infestante, ou seja a sua dinâmica dentro do processo de produção agrícola.

## **2.2 Competição Entre Plantas**

A interferência, causada pelas plantas daninhas, representa a soma de interações negativas entre plantas, incluindo a competição e alelopatia. É necessário entender os efeitos de cada componente individual da interferência para avaliar a melhor estratégia de manejo das ervas daninhas (BOZSA e OLIVER, 1993). As evidências sugerem que a competição seja o componente mais importante da interferência (WILSON, 1988).

A competição é importante tanto em comunidades naturais de plantas com em agroecossistemas. A composição botânica de qualquer vegetação é fundamentalmente determinada pelo resultado da competição.

Na agricultura, a competição com as ervas reduz o crescimento, a massa vegetal e o rendimento de grãos das culturas e a vantagem da consorciação entre culturas depende basicamente da extensão pela qual as espécies não estão competindo entre si (WILSON, 1988).

As estimativas da FAO (1975) a nível mundial são de que as plantas daninhas provocam perdas de 15% na produção total de alimentos, passando para 15-30% em países menos desenvolvidos. A nível mundial Parker e Fryer (1975) estimam as perdas baseando-se em três classes de produção culturas, e chegam a valores de 11,5% como a percentagem de perda (Tabela 1).

**TABELA 1.** Perdas na produção de alimentos causados pelas plantas daninhas em três classes de produção de culturas.

Classes de Produção	Área Cultivada (%)	Produção Relativa por und./área	Produção Total (%)	Perdas na Produção Mundial de Alimentos (%)
A-altamente desenvolvidas	20	1,5	30	1,5
B-intermediária	50	1,0	50	5,0
C-menos desenvolvida	30	0,67	20	5,0

Obs: a estimativa de produção de alimentos a nível mundial é de 2.5000.000.000 toneladas métricas por ano.

As plantas daninhas causam prejuízos a produção de alimentos, e muitas vezes como esses prejuízos não são tão evidentes como no caso de prejuízos causados por insetos ou doenças, em muitas situações esses prejuízos são subestimados (USDA, 1971)

Assim, os custos de controle e as perdas causadas pelas plantas daninhas na agricultura não são completamente determinados.

Shaw (1982), cita que mesmo com a tecnologia disponível no controle de pragas, doenças e plantas daninhas, as perdas que ocorrem na produção agrícola dos Estados



Unidos são estimados em 30% do valor de venda. As perdas correspondem a 35 bilhões de dólares e os custos de controle de 10 bilhões, totalizando 45 bilhões/anualmente. Só as plantas daninhas provocam perdas de 12 bilhões de dólares e os custos de controle atingem 6,2 bilhões (3,6 bilhões com controle químico e 2,6 bilhões com outros controles), totalizando 18,2 bilhões de dólares.

Para Rizzardi et al. (2001), o impacto das plantas daninhas é considerado competição se houver redução no montante de recursos disponíveis para a planta alvo.

A definição de competição leva em consideração o grau em que as plantas afetam a abundância de um recurso e como outras plantas respondem à troca desta abundância. Para ocorrer à competição a baixo da superfície do solo, a planta deve ocasionar um efeito negativo na disponibilidade de algum recurso para a qual outra planta mostra uma resposta positiva no crescimento, sobrevivência ou redução (CASPER e JACKSON, 1997).

A habilidade competitiva de uma espécie está relacionada à utilização eficiente dos recursos do meio no qual esta planta se encontra.

As plantas competem por uma grande variedade de recursos no solo, incluindo água e ao menos 20 nutrientes essenciais que diferem em dimensão molecular, valência estado oxidativo e mobilidade (MARSCHNER, 1995). Assim, parcela significativa da competição entre plantas ocorre abaixo da superfície do solo, onde as rotas da ativação da expressão de genes em resposta à competição por água e nutrientes ainda não são completamente elucidadas e onde ocorre às radículas e raízes exercem papel fundamental no processo competitivo.

Segundo Chemale e Fleck (1982), citados por Correia e Rezende (2001), observaram que 12 e 52 plantas por m<sup>2</sup> de *Euphorbia heterophylla* L., convivendo com a soja durante 45 dias, reduziram o rendimento em 6% e 16%, respectivamente, e as mesmas densidades, convivendo durante 115 dias, reduziram o rendimento em 22% e 50%.

### **2.2.1 Competição por Água e Nutrientes**

O suprimento da água é dependente da precipitação, evapotranspiração e movimento da água no perfil do solo.

No caso das plantas daninhas, a extração de água e nutrientes reduz a disponibilidade destes recursos para a cultura alvo, o que causa estresse e, por fim, reduz

o crescimento de ambas e também o rendimento da cultura (PATTERSON, 1995, citado por RIZZARDI et al., 2001).

Quando elementos essenciais estão em falta, água e nutrientes, ou quando ocorre competição entre plantas por um elemento pode ser igualmente afetada.

Os recursos do solo atingem as raízes através de três processos: interceptação, fluxo de massa e difusão de água e nutrientes (FITTER e HAY, 1992; SALISBURY e ROSS, 1992). Interceptação é a captura da água e nutrientes quando as raízes crescem através do solo. Em geral, a interceptação responde por menos de 10% dos recursos absorvidos pelas raízes e é o menos importante dos três processos.

O fluxo de massa, regulado pela transpiração da planta, é uma função da taxa de movimento da água para a raiz e da concentração de nutrientes dissolvidos na solução do solo. Ocorre difusão de nutrientes quando a sua absorção excede o suprimento por fluxo de massa, criando um gradiente de concentração local.

A difusão é especialmente importante para nutrientes com grande fração ligada a matriz sólida do solo, como K e P, enquanto fluxo de massa é, freqüentemente, mais importante para N. particularmente nitrato (MARSCHNER, 1995; JACKSON e CALDWELL, 1996).

O montante de recurso capturado pelas plantas é função da sua disponibilidade no meio e da eficiência do vegetal na busca do recurso. A principal determinante da eficiência na captura dos recursos são tamanho, distribuição em relação à disponibilidade e atividade dos órgãos de fixação (SCOTT e GEDDES, 1979). Nesse sentido, o tamanho do sistema radicular sofre redução quando a planta cresce em competição com plantas vizinhas.

Esta diminuição no tamanho pode ser atribuída à depleção de água ou nutrientes, especialmente N, liberação de substâncias tóxicas das raízes ou folhas (aleloquímicos) ou produção de substâncias tóxicas durante a decomposição de plantas (KRAMER e BOYER, 1995, citados por RIZZARDI et al., 2001). Acrescenta-se ainda que intensa competição acima do solo, por luz, restringirá o fluxo de carboidratos para as raízes afetando seu crescimento (LEMAIRE e MILLARD, 1999).

Para determinada distância entre raízes, o grau de competição aumenta com o aumento da difusão efetiva, resultando em maior potencial de competição por nitrato do que maior potencial do que por K ou por íons relativamente imóveis, como P.

Assim, a ocupação do espaço do solo é um fator de importância primária na competição abaixo da superfície do solo, sendo dependente de algumas características morfológicas das raízes (RIZZARDI, 2001).

Em pesquisa com cevada e *Vicia faba*, Martin e Snaydon (1982) observaram que a maior habilidade competitiva da cevada deveu-se ao seu sistema radical. Em outra pesquisa, observou-se que a interferência do azevém com o trigo ocorreu principalmente abaixo da superfície do solo (Stone et al., 1998). As raízes de azevém apresentaram-se mais finas e fibrosas do que as de trigo. A grande densidade de raízes contribuiu para o aumento da competitividade do azevém em relação ao trigo.

Em trabalho feito com a cultura da *Glicine max* (L.) Merrill, *Xanthium strumarium* foi mais competitivo do que a cultura abaixo da superfície do solo, acarretando redução superior a 1,5 vezes na massa de raízes de soja em relação às plantas que cresceram sem interferência (BONZSA e OLIVER, 1990).

### **2.3 Métodos de Controle de Plantas Daninhas**

O controle de plantas daninhas é uma prática de elevada importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e tão antiga quanto à própria agricultura. As plantas daninhas constituem grande problema para as culturas, e a necessidade de controlá-las, um imperativo. Conforme a espécie, a densidade e a distribuição da invasora na lavoura, as perdas são significativas.

A invasora prejudica as culturas, porque com ela compete pela luz solar, pela água e pelos nutrientes, podendo, a depender do nível de infestação e da espécie, dificultar a operação de colheita e comprometer qualidade do grão.

Os métodos normalmente utilizados para controlar as invasoras são o mecânico, o químico e o cultural. Quando possível, é aconselhável utilizara combinação de dois ou mais métodos. O controle cultural consiste na utilização de técnicas de manejo da cultura (época de semeadura, espaçamento, densidade, adubação, cultivar, etc.) que propiciem o desenvolvimento da soja, em detrimento ao da planta daninha.

O método mais utilizado para controlar as invasoras é o químico, isto é, o uso de herbicidas. Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação. Para que a aplicação dos herbicidas seja segura, eficiente e econômica, exigem-se técnicas refinadas. O reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto, que resultará no controle mais eficiente das invasoras.

A eficiência dos herbicidas aumenta quando aplicados em condições favoráveis. É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização e que se regule corretamente o equipamento de pulverização, quando for o caso, para evitar riscos de toxicidade ao homem e à qualquer cultura. Os herbicidas são classificados quanto à época de aplicação, em pré-plantio, pré-emergentes e pós-emergentes (EMBRAPA, 2001).

### **2.3.1 Controle Manual**

Esse método é amplamente utilizado em pequenas propriedades. De acordo com Hill (1982), dos 350 milhões de produtores no mundo, estimados nos anos 80, aproximadamente 250 milhões usavam algum tipo de capina manual.

Normalmente de duas a três capinas com enxada são realizadas durante os primeiros 40 a 50 dias após a semeadura, pois a partir daí o crescimento do milho, por exemplo, contribuirá para a redução das condições favoráveis para a germinação e desenvolvimento das plantas daninhas.

A capina manual deve ser realizada preferencialmente em dias quentes e secos e com o solo com pouca umidade. Cuidados devem ser tomados para evitar danos as plantas de milho, principalmente às raízes.

Este método de controle demanda grande quantidade de mão-de-obra visto que o rendimento desta operação é de aproximadamente oito dias, homem por hectare (SILVA et al., 1987).

### **2.3.2 Controle Mecânico**

A capina mecânica usando cultivadores, tracionados por animais ou tratores, ainda é muito utilizado no Brasil. As capinas devem ser realizadas nos primeiros 40 a 50 dias após a semeadura da cultura. Neste período os danos ocasionados à cultura são minimizados comparados com os possíveis danos (quebra e arranquio das plantas de milho) em capinas realizadas tardiamente.

A exemplo da capina manual, o cultivo mecânico deve ser realizado superficialmente em dias quentes e secos, com o solo com pouca umidade, aprofundando-se as enxadas o suficiente para o arranquio ou corte das plantas daninhas. Na cultura de milho, quando as plantas encontrarem-se de 4 a 6 folhas, utilizar enxadas do tipo asa de

andorinha para evitar danos no sistema radicular do milho pois o mesmo encontra-se superficial. A produtividade deste método é de aproximadamente 0,5 a 1 dia/homem por hectare (tração animal) e 1,5 a 2,0 horas por hectare (tratorizada) (SILVA et al., 1987).

### **2.3.3 Controle Preventivo**

Segundo Deuber (1997), o manejo preventivo é a melhor e mais eficaz forma de evitar ou, reduzir, a infestação das áreas de interesse humano pelas plantas daninhas. Eficaz para evitar, em áreas limpas, isentas de plantas daninhas e, eficaz para reduzir para reduzir em áreas já infestadas.

Grande parte dos problemas hoje existentes, nas áreas de uso de interesse humano, são devidos à falta de cuidados e medidas preventivas que deveriam ser observadas desde o início da exploração. Mesmo em áreas que estão sendo utilizadas agronomicamente há muitos anos, continuam valendo as medidas preventivas.

Medidas preventivas, associadas a outras práticas, tendem a reduzir, gradativamente, o potencial de infestação de uma área em que são aplicados, até que ele atinja níveis aceitáveis e não prejudiciais de plantas infestantes.

O controle preventivo tem como objetivo evitar a introdução ou disseminação de plantas daninhas nas áreas de produção. A introdução de novas espécies geralmente ocorre por meio de lotes contaminados de sementes, máquinas agrícolas e animais. De acordo com Gazziero et al. (1989), a utilização de sementes de boa procedência, livres de sementes de plantas daninhas, limpeza de máquinas e implementos, antes de cercas e de estradas, em terraços, em pátios, em fontes de água e em canais de irrigação, ou em qualquer lugar da propriedade, são importantes para evitar a disseminação de sementes e de outras estruturas de reprodução .

Quando se faz o manejo preventivo das plantas infestantes, alguns pontos importantes devem ser levados em consideração, pontos estes que valem para todos os métodos de manejo que forem aplicados.

#### **2.3.3.1 O manejo deve estar enquadrado no contexto ambiental.**

Qualquer prática a ser realizada não deve ter ação contrária ou prejudicial ao meio em que esta sendo realizada. Devemos considerar a topografia, movimento das águas pluviais ou nascentes, sua captação, ventos predominantes etc. O manejo deve ser feito no sentido de conservar os recursos naturais, associando-se à conservação do solo, da água e da biodiversidade local.

### **2.3.3.2 Proteção do solo**

A cobertura do solo existente deve ser mantida, de plantas vivas ou restos culturais, para posterior incorporação. Isto para se evitar a erosão, principalmente a eólica. Muitas toneladas de terra, das superfícies desprotegidas, são levadas para longe. Não se deve esquecer que incontáveis sementes de invasoras acompanham essas partículas do solo que são arrastadas (DEUBER, 1997).

### **2.3.3.3 Diversidade biológica**

Este item está diretamente ligado ao anterior. Com um adequado manejo preventivo pode-se manter elevadas populações de microorganismos, como bactérias diversas, minhocas. A presença de cobertura morta sobre a superfície do solo, além da proteção já mencionada, propicia condições muito favoráveis de manutenção de umidade e regulação da temperatura do solo, fatores essenciais à proliferação da vida no solo (DEUBER, 1997).

### **2.3.3.4 Redução na população de patógenos**

Os patógenos, as pragas e as espécies de plantas infestantes devem ser reduzidas através de manejos preventivos muito bem programados. Todas as condições que favorecem a biodiversidade podem favorecer, igualmente os seres vivos que atacam as plantas cultivadas. A dificuldade consiste em se manter organismos vivos úteis e eliminar aqueles que causem qualquer tipo de dano.

O caminho para solucionar este problema parece estar na diversificação, ou seja, no maior número de plantas diferentes coexistindo na área (DEUBER, 1997).

### 2.3.4 Controle Químico

O controle químico consiste na utilização de produtos herbicidas para o controle das plantas daninhas, sendo necessário o registro dos produtos no Ministério da Agricultura. Em algumas situações as Secretarias Estaduais de Agricultura podem proibir o uso de determinado(s) produto(s).

Ao se pensar em controle químico em milho, algumas considerações devem ser feitas: i - a seletividade do herbicida para a cultura, ii - a eficiência no controle das principais espécies na área cultivada e iii - o efeito residual dos herbicidas para as culturas que serão implantadas em sucessão ao milho.

Embora seja, ultimamente, o método de controle com maior nível de crescimento, o controle químico, se utilizado indiscriminadamente, pode vir a causar problemas de contaminação ambiental. Cuidados adicionais devem ser tomados com o descarte de embalagens, armazenamento, manuseio e aplicação dos herbicidas. O seu uso está vinculado aos cuidados normais recomendados nos rótulos pelos fabricantes e à assistência de um técnico da extensão oficial ou do distribuidor (EMBRAPA, 2001).

O uso de herbicidas também pode influenciar as espécies que compõem o banco de sementes, podendo aumentá-lo ou diminuí-lo, dependendo do produto utilizado (BALL, 1992). Para deslocar o balanço de interferência a favor das culturas, o homem procura eliminar, ou pelo menos reduzir as densidades nos períodos críticos, utilizando-se para isso os métodos químicos de controle.

Schweizer e Zimdahl (1984), citado por Lacerda (2003), verificaram que seis anos de efetivo controle de plantas daninhas foram suficientes para reduzir substancialmente o banco de sementes. O uso de herbicidas à base de atrazine na cultura do milho durante seis anos diminui o banco de sementes em 98%. Porém, a descontinuidade de controle pode resultar no retorno da população original do banco de sementes.

Segundo Cavers e Benoit (1989), o uso contínuo de triazinas na cultura do milho em Ontário, Canadá, alterou a composição de espécies e aumentou a resistência destas espécies a este produto.

Voll et al., (1997) avaliaram lavouras de soja em diferentes regiões do Paraná, na safra 1995/96, após coletas de amostra de solo e levantamento da flora emergente em pré e pós semeadura. Os autores verificaram comportamento diferenciado da presença de espécies no banco de sementes. Na região de Guarapuava, o banco de sementes mostrou

um alto potencial de infestações de plantas daninhas de gramíneas, com índices de 135 a 7.450 sementes/m<sup>2</sup> de *Brachiaria plantaginea*.

Enquanto que na região de Londrina, a baixa população no banco de sementes observada em uma propriedade (60 sementes/m<sup>2</sup>), resultando numa flora emergente de apenas 2 plantas/m<sup>2</sup>, a qual foi atribuída a eficientes aplicações anuais e sucessivas de herbicidas PPI, no sistema convencional adotado pelo produtor.

Chirstoffoleti e Victoria Filho (1998), relataram a importância do banco de sementes neste processo, onde a longevidade e a dormência das plantas daninhas apresentam grande importância, já que as plantas daninhas que apresentarem um banco de sementes considerado permanente, mas com período que restringe-se à apenas a dois a três anos, tem probabilidade de desenvolvimento de biótipo resistente mais rápido, desde que o herbicida seja aplicado durante alguns anos, impedindo a produção de novas sementes suscetíveis. Sendo assim, o banco de sementes do biótipo suscetível é esgotado rapidamente e o banco de sementes do biótipo resistente é aumentado progressivamente em poucos anos.

## 2.4 Banco de Sementes

Os bancos de sementes, em função do padrão de germinação e estabelecimento de plântulas foram classificados por Thompson e Grime (1979), em transitórios e persistentes. Em transitórios, a germinação ocorre dentro do período de um ano após a dispersão, e em persistentes a germinação das sementes dispersas excede a esse período.

As espécies de sementes que apresentam banco transitório, não acumulam sementes no solo, sendo rara as espécies de plantas daninhas que fazem parte deste tipo de banco, dentre elas pode-se citar *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides* (BARRALIS et al., 1988). As espécies que formam o banco transitório estão adaptadas a explorar o espaço deixando por danos e morte da vegetação.

A quantificação do banco de sementes de um solo cultivado envolve a questão do número mínimo de amostras de solo que se deve ser tomado para estimar com precisão adequada o número de sementes por área de igual manejo ou glebas uniformes.

Porém antes de quantificarmos o banco de sementes, temos que entender qual ou seu significado.

Na literatura são encontradas várias definições para banco de sementes. Para Roberts (1981), citado por Lacerda (2003), é a reserva de sementes viáveis em contato



com o solo. Já para Simpson et al., (1989), definem que o banco de sementes é constituído de por todas sementes vivas, porém dormentes, presentes no solo ou associada a restos vegetais. Apresenta dimensão espacial, considerando a distribuição horizontal e vertical das sementes no solo que refletem a dispersão inicial na superfície e a subsequente movimentação no solo, e a dimensão temporal, mediante a dormência que distribui a germinação de sementes no decorrer do tempo.

Martins e Silva (1994), citado por Lacerda (2003), relatam que nos solos agrícolas as sementes de plantas daninhas anuais são as principais constituintes do banco, alcançando, normalmente, 95% do total ficando as sementes de plantas daninhas perenes pouco representadas.

Há uma diferença entre as espécies anuais e perenes sob os efeitos do banco de sementes na evolução e adaptação em ambientes variados. O banco de sementes de espécies anuais pode ser desproporcionalmente representado por genótipos que aproveitam bons anos para produção de um grande número de sementes. Em contraste, o banco de sementes de espécies perenes é derivado de plantas que passam tanto por períodos favoráveis como desfavoráveis (BACKER, 1989).

Para possibilitar avaliações de banco de sementes, em valores médios de infestação, Barralis et al., (1986), citado por Voll et al.(2003), propõem que estimativas do tamanho de amostragem são possíveis a partir dos dados de média e variância do número de sementes encontrados no solo. A determinação no número de amostras, dependeria da estatística t, da variância e da precisão desejada.

Paralelamente ao levantamento ( $n^\circ$  de amostras) das plantas infestantes que germinam em um determinado local, o ideal é fazer, também, um levantamento do banco de sementes nas camadas superficiais do solo. Um levantamento criterioso poderá amostrar as sementes que ocorrem em camadas de um em um cm, nos primeiros cinco cm, visando especialmente àquelas espécies que germinam e emergem apenas quando estão muito próximas à superfície, por terem sementes muito pequenas, como as do gênero *Sonchus*, *Emilia*, *Portulaca*, *Amaranthus*, por exemplo. Pode-se fazer uma correlação entre o número de plantas nascidas com o número de sementes no solo, para cada espécie e para cada tipo de manejo do solo (DEUBER, 1997).

Na prática agronômica, o que se visa é manter o banco de sementes em nível bastante reduzido para evitar grandes infestações de plantas indesejáveis na área cultivada. O tipo de manejo do solo (convencional, cultivo mínimo ou plantio direto), assim como as condições do solo (aeração, encharcamento, adensamento etc..) tem muito

a ver com a composição do banco de sementes (redução ou aumento) e com as infestações de plantas que possam ocorrer (DEUBER, 1997).

O método mais eficaz para redução do banco de sementes é o preventivo, através do qual se impede a formação das sementes e/ou frutos das plantas existentes no local, com dessecação química, por exemplo. Esse manejo traz a vantagem de prover cobertura do solo pelos restos vegetais, protegendo-o da erosão, de grandes variações térmicas e favorecendo a conservação da água (DEUBER, 1997).

No sistema plantio direto, onde há maior concentração de sementes na superfície do solo, ocorre um decréscimo do banco de sementes, devido à indução da germinação, a perda de viabilidade ou por predação e parasitismo (MONQUERO, 2003). Yenish et al., (1992), citado por Monquero (2003), observaram que sementes de *Chenopodium album* coletadas na superfície do solo, depois de instalado o sistema plantio direto, germinaram 40% menos que as sementes coletadas a maiores profundidades após a aração.

Portanto, a elevada capacidade reprodutiva das plantas daninhas e a alta longevidade das sementes, associadas com os mecanismos de dormência, levam o acúmulo de sementes viáveis em solos agrícolas, formando o banco de sementes (MONQUERO, 2003).

A prática do plantio direto poderá, aparentemente, erradicar determinadas espécies de uma área agrícola. Com um eventual revolvimento, com subsolagem, aração ou gradagem pesada, parte delas, poderá surgir novamente no local. Após alguns anos de plantio direto surge uma nova população de plantas daninhas, constituídas de espécies adaptadas a esta condição de não revolvimento ou, de movimento mínimo de superfície. São espécies cujas sementes se adaptam à condição de permanência a superfície do solo, misturada a resto vegetais das culturas plantadas em sucessão.

Isto foi comentado também por Mulugueta e Stoltenberg (1997) citado por Jakelaitis et al., (2003), que em diferentes sistemas de manejo do solo condicionam as sementes a microambientes do solo, devido a alterações em suas propriedades físico-químicas e nas suas condições da superfície do solo. Essas mudanças podem influenciar a germinação e o estabelecimento de plantas daninhas, por causa da criação de condições variáveis de umidade e aeração. Também a distribuição das sementes no perfil pode ser alterada, causando modificações na dinâmica populacional das plantas infestantes.

Em sistemas de manejos convencionais do solo, o revolvimento da camada superficial pelo arado resulta na alteração da distribuição vertical do banco de sementes das plantas daninhas (YENISH et al., 1992). Portanto, levantamentos de banco de

sementes feitos anteriormente devem ser reavaliados após movimentação, e as estimativas de emergência de flora daninha feitas sobre uma camada variável de profundidade.

A avaliação das necessidades de controle das plantas daninhas emergentes é função da taxa de emergência das espécies presentes no banco de sementes e devem ser estabelecido, para avaliação do uso de levantamento de bancos de sementes em níveis econômicos de condução de lavouras (VOLL et al.,2003).

Outra prática importante para redução de plantas daninhas, em áreas agrícolas, e a rotação de cultura, devido à mudança da pressão de seleção, com alteração dos padrões de distúrbios.

Buhler et al., (1997), citado por Severino, (2001), relatam que a rotação de culturas reduz o tamanho do banco de sementes. A seqüência de cultivos propicia diferentes modelos de competição, alelopatia e distúrbios do solo, com redução da pressão de seleção para plantas daninhas específicas. Nos sistemas de rotação, comparando-se com monocultivo detecta-se menor quantidade de sementes no solo (BALL e MILLER, 1990; SCHREIBER, 1992). A utilização de leguminosas para adubação verde é sem dúvida, uma das estratégias de manejo integrado de plantas daninhas nas áreas cultivadas.

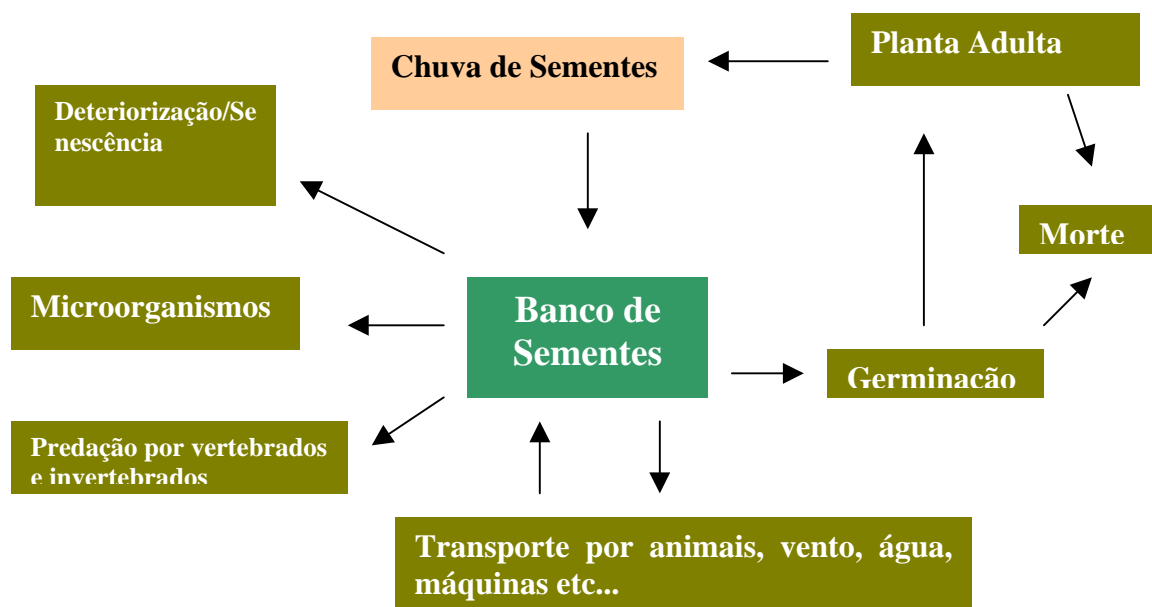
## **2.5 Dinâmica do Banco de Sementes de Plantas Daninhas**

Dinâmica populacional de plantas daninhas refere-se a mudanças na composição da comunidade infestante no tempo, considerando o número e a dominância relativa de cada espécie no agroecossistema (ZELAYA et al., 1997).

A variabilidade e a densidade botânica de um povoamento de sementes no solo em um dado momento é o resultado do balanço entre entrada de novas sementes e perdas por germinação, deterioração, parasitismo, predação e transporte (LACERDA, 2003) (Figura 1).

Para Hoffman et al., (1998), citado por Monquero, (2003), o tamanho e a composição botânica das espécies que compõem uma população de sementes do solo, num dado momento, é resultado do balanço entre a entrada de novas sementes e perdas por germinação, deterioração, parasitismo, predação e transporte. Os principais meios de enriquecimento do banco de sementes são: produção de novas sementes por plantas

remanescentes do controle e o transporte de sementes por meio de maquinário, animais, vento, água e o homem. O decréscimo no banco de sementes no solo varia em função da espécie, dormência, condições ambientais, presença de microorganismo e predadores, sendo que a principal forma de diminuição é a germinação de sementes.



**Figura 1.** Dinâmica de banco de sementes no solo (CARMONA, 1992).

A germinação variável ao longo do tempo, ocorrendo fluxos de emergência das plantas daninhas em determinados períodos do ano. Estes fluxos são resultantes de condições ambientais favoráveis e da habilidade das sementes viáveis em responder a estes estímulos (CARMONA, 1992).

As plantas daninhas anuais que ocorrem no verão necessitam das baixas temperaturas do inverno para a quebra da dormência e posterior germinação durante a primavera. Por outro lado, as plantas anuais que ocorrem no inverno necessitam das altas temperaturas do verão anterior para estimular a germinação durante o outono (CARMONA, 1992).

A forma de entrada de sementes é determinada pela chamada “chuva de sementes”. Este meio de dispersão inclui as formas passivas, mecânicas de ejeção da semente, fogo, vento, água e animais, sendo os três últimos de importância não somente na dispersão local, como também a longas distâncias. Dentro de uma comunidade, o modo de dispersão local predomina, embora entradas de sementes de fontes longínquas

possam contribuir, de forma importante, na estrutura da vegetação (CARVALHO e FAVORETTO, 1995).

O conhecimento da dinâmica dos bancos de sementes nas diversas espécies é fundamental para a proposição de métodos mais racionais de manejo de plantas daninhas (MURDOCH e CARMONA, 1993).

Um exemplo é a espécie *Bidens pilosa*, que é originária da América Tropical, com maior ocorrência na América do Sul. Encontra-se, atualmente, disseminada em quase todo território brasileiro e sua maior concentração é verificada nas áreas agrícolas do centro-sul, onde constitui umas das piores plantas daninhas a infestar culturas anuais, é apontada como tal em mais de 40 países (KISSMANN e GROTH, 1992) citado por Carmona e Bôas (2001). Apesar da baixa capacidade competitiva das plantas individuais, esta espécie desenvolve-se em altas densidades nas áreas cultivadas, o que lhe confere alta capacidade competitiva (AKOBUNDU, 1987).

A grande adaptação desta espécie a ambientes agrícolas deve-se, em parte, à sua grande produção de sementes, aliada a mecanismos de dormência. De acordo com Lorenzi (1991), uma única planta chega a produzir de 3000 a 6000 sementes, a maioria das quais germina prontamente após a maturação, garantindo, assim, três a quatro gerações anuais.

Mecanismos de dormência possibilitam que sementes enterradas profundamente no solo apresentem ao redor de 80% de germinação, após três a cinco anos (LORENZI, 1991).

A distribuição vertical de sementes ao longo do perfil do solo, a qual apresenta estreita correlação com o tipo de preparo, afeta as condições ambientais às quais as sementes estão sujeitas. Segundo Klein e Felipe (1991), citados por Carmona e Bôas, (2001), a luz estimulou a germinação de sementes de *B. pilosa*, aumentando de 50% no escuro para 70% em presença de luz, com temperatura constante. Na superfície do solo, além da maior quantidade de luz, a alternância de temperaturas também pode estimular a germinação de uma grande número de espécies. Se estas hipóteses forem verdadeiras, a técnica do plantio direto deve acelerar o decréscimo de sementes de *B. pilosa* no solo, por concentrá-las próximo a superfície (BALL, 1992; SCHREIBER, 1992; YENISH et al., 1992).

A composição das populações de plantas daninhas em um agroecossistema é reflexo de suas características edafoclimáticas e climáticas e das práticas agrônômicas adotadas, como manejo do solo e aplicação de herbicidas (GODOY et al., 1995). Assim,

como já citamos anteriormente, o plantio direto pode alterar a população de plantas daninhas, a dinâmica do banco de sementes do solo e a eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência, devido a cobertura do solo com resíduos vegetais.

Para fazermos o monitoramento da dinâmica populacional de plantas daninhas, em áreas agrícolas, usamos o banco de sementes. O método mais direto, para detectar a presença de sementes viáveis no solo, é a observação das emergências “in situ”. No entanto, a imprecisão do método faz com que sejam cometidos vários erros (MARTINS e SILVA, 1994).

A técnica mais utilizada na determinação do número de sementes é a estimativa de emergência de plântulas, diretamente, a partir de amostra de solo que, por sua vez, deve ser espalhado em fina camada, sobre um meio adequado e úmido, para assegurar as condições ambientais favoráveis ao surgimento das plântulas (PUTWAIN e GILLHAM, 1990). Os métodos de germinação geralmente subestimam o banco de sementes, isto porque as sementes de plantas daninhas apresentam diferentes fluxos de emergência, podendo germinar ou não durante a avaliação (GROSS, 1990). Para que a determinação seja mais confiável, o ensaio deve ser conduzido por períodos longos.

### **2.5.1 Herbicidas no manejo de plantas daninhas**

A prática de utilização de herbicidas vem se expandindo todos os anos. Pois, além ser o método mais eficiente e em muitos casos, o mais econômico, em algumas culturas é o único método a ser utilizado.

Esses produtos, quando utilizados por vários anos, podem permitir que certas espécies ou biótipos sejam selecionados e adaptem. O emprego de herbicidas com mecanismos de ação similares pode selecionar espécies tolerantes ou biótipos resistentes, do mesmo modo, herbicidas com residuais curtos podem selecionar espécies com germinação tardia (MONQUERO, 2003).

Um dos herbicidas mais utilizados para controle de plantas daninhas, no Brasil e no mundo, é o glyphosate (N-fosfometil glicina), perfazendo cerca de 12% das vendas globais de herbicidas e apresentando mais de 150 marcas comerciais (KRUSE et al., 2000). Este herbicida tem sido utilizado no meio agrícola por mais de vinte anos, sendo que algumas áreas onde o uso deste herbicida é intensivo ocorreu a seleção de biótipos resistentes, como *Lolium rigidum* na Austrália (GRYS et al., 1999, citado por MONQUERO, 2003).

No Brasil a tolerância ao glyphosate tem sido detectada em algumas espécies de plantas daninhas, entretanto a razão para esta tolerância diferencial ainda não é totalmente reconhecida (SANTOS et al., 2001; DURIGAN et al., 1988).

Os mecanismos propostos para explicar a tolerância das plantas daninhas ao glyphosate incluem, baixa absorção devido a diferenças químicas e/ou físicas da membrana cuticular, translocação reduzida, metabolismo diferencial e/ou maior atividade sobre a enzima alvo. Trabalhos científicos descrevem como único mecanismo de ação do glyphosate a inibição da 5-enolpiruvilshiquimato fostato sintetase (EPSPs). Como consequência desta inibição, não ocorre síntese de aminoácidos aromáticos fenilalanina, tirosina e triptofano e de compostos secundários como alcalóides, coumarinas e flavonóides (MONQUERO, 2003).

Atualmente são conhecidos 258 biótipos resistentes a herbicidas pertencentes a 156 espécies de plantas daninhas, distribuídos em 56 países. No Brasil, há sete espécies com resistência comprovada a herbicidas (Tabela 2).

**TABELA 2.** Plantas daninhas resistentes a herbicidas identificadas no Brasil e provável mecanismo de resistência.

<b>Espécie</b>	<b>Mecanismo de Resistência</b>	<b>1º Registro</b>
<i>Bidens pilosa</i>	ALS insensível	1993
<i>Bidens subaltermans</i>	ALS insensível	1996
<i>Brachiaria plantaginea</i>	ACCCase insensível	1997
<i>Euphorbia heterophylla</i>	ALS insensível	1992
<i>Sagitária montividentis</i>	ALS insensível	1999
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Insensível a auxinas sintéticas	1999
<i>Echinochloa cruspavonis</i>	Insensível a auxinas sintéticas	1999

Fonte: Weed Science (2004)

## 2.6 Manejo Integrado

Na agricultura moderna, qualquer medida de controle a ser adotada nunca deverá ser recomendada isoladamente, e sempre terão que ser levados em considerações aspectos econômicos, ecológicos e sociológicos. O manejo integrado é portanto um

sistema de apoio a tomada de decisões para seleção e uso de táticas de controle de doenças, pragas e plantas daninhas, harmonicamente coordenadas em estratégias de manejo, baseados em análises de custo e benefício, que levam em consideração os interesses dos produtores, da sociedade e do meio ambiente (ZAMBOLIM, 2000).

Ao que tudo indica, por muitos anos haverá demanda por produtos fitossanitários. Isto porque, por mais que se procure tratar os sistemas agrícolas como ecológicos, estes são por natureza altamente instáveis. O agro-ecossistema é relativamente frágil, constituído de muitos indivíduos, porém de poucas espécies. Essa característica o faz muito tênue, suscetível ao desequilíbrio (ZAMBOLIM, 2000).

O manejo integrado, sem dúvida, é o melhor caminho para o uso correto e seguro de produtos fitossanitários. Esta prática também oferece a possibilidade de deixar que predadores/parasitas/polinizadores desenvolvam seu papel útil a agricultura. Paralelamente, existe a vantagem de reduzir a dimensão da resistência das pragas a diferentes produtos (ZAMBOLIM, 2000).

As exigências da moderna agricultura brasileira crescem à medida que se impõem a necessidade de garantia dos níveis de produção e produtividade, adequados ao pleno abastecimento do mercado interno e geração de excedentes exportáveis que possam contribuir, de forma definitiva, para o superávit da balança comercial do País (ZAMBOLIM, 2000).

### **2.6.1 Manejo de Plantas Daninhas**

O manejo integrado de plantas daninhas (Integrated Weed Management Systems – IWMS) faz parte do manejo integrado de pragas, doenças e plantas (IPMS). Assim, os objetivos do manejo integrado de planta daninha são: reduzir perdas causadas pelas plantas daninhas, os custos de controle, a energia e outras operações; reduzir o cultivo, a erosão do solo causada por água e vento; assegurar uma produção adequada de alimentos; evitar danos por plantas tóxicas; e manter a qualidade ambiental com a maximização de lucro para o agricultor.

O termo manejo de plantas daninhas é a combinação de uma forma racional de medidas preventivas, como também de medidas de controle e erradicação, se necessárias, em um determinado agroecossistema (ZAMBOLIM, 2000).



### 2.6.2 Sistemas de cultivo

Práticas de preparo de solo visam destruir plantas e plântulas de invasoras, quebrar a crosta endurecida, aumentar a aeração do solo, podendo reduzir o tamanho do banco de sementes através de estímulo à germinação ou perda de viabilidade (CAVERS e BENOIT, 1989). O efeito das práticas empregadas no preparo do solo sobre o banco de sementes e germinação das sementes, é função da distribuição vertical ao longo do perfil antes e após as operações de preparo. Essa distribuição é afetada pelo tipo, velocidade e profundidade de trabalho do implemento utilizado, textura do solo e umidade (CARMONA, 1992).

A utilização de práticas que promovem a inversão das camadas de solo, como a aração, resulta na melhor distribuição das sementes ao longo do perfil e no enterrio de grande quantidade de sementes. Já os métodos que, não promovem a inversão de camadas, permite que a maioria das sementes permaneçam próximo a superfície do solo. Essa proximidade da superfície do solo proporciona maior germinação de sementes e estabelecimento de plantas daninhas, quando comparados com outros métodos (BALL,1992).

Variações no sistema de cultivo ou de semeadura apresentam, como consequência, alterações nas populações de planta daninhas que infestam as áreas agrícolas (DEUBER, 1997).

No plantio direto o solo não é mobilizado; os outros sistemas incluem o revolver do solo, cujas condições físicas, químicas e biológicas se alteram, podendo afetar a dormência e a distribuição das sementes, o que influencia a densidade e a composição florística da infestação que se desenvolve no terreno. Uma série de estudos têm evidenciado a ocorrência de alterações qualitativas e quantitativas nas comunidades de plantas daninhas que se instalam em áreas submetidas a diferentes sistemas de cultivo (ZAMBOLIM, 2000).

Staricka *et al.* (1990), citado por Lacerda, (2003), avaliaram os efeitos do arado de aiveca e escarificador sobre a distribuição vertical de sementes no solo, usando esferas de cerâmica com tamanho e densidade similar ao de sementes de plantas daninhas. As

esferas foram encontradas a 12 cm da superfície do solo, quando se usou o escarificador e a 32 cm no sistema convencional, com o uso do arado. Relativamente poucas espécies invasoras podem emergir de profundidades superiores a 5 cm, à exceção de espécies que apresentam sementes grandes (CARMONA, 1992).

Sob sistema plantio direto, mais do que 60% de todas as sementes de plantas daninhas foram encontradas a 1 cm da superfície do solo e poucas sementes foram encontradas abaixo de 10 cm. A concentração de sementes de daninhas no plantio direto diminui de forma logarítmica com o aumento da profundidade.

Nas parcelas de cultivo mínimo, mais de 30% das sementes foram encontradas acima de 1 cm de profundidade e a concentração de sementes linearmente com a profundidade (YENISH et al., 1992, citado por LACERDA, 2003).

Algumas espécies daninhas podem apresentar-se com maior intensidade de emergência no sistema de semeadura direta do que no convencional (CARMONA, 1992). O autor ressalta que o plantio direto e o cultivo superficial tendem a acelerar o decréscimo de sementes recém derrubadas no solo por indução de germinação ou perda de viabilidade. A presença de sementes na camada superficial e o freqüente cultivo, predispõe a um esgotamento do banco mais rapidamente. Essas situações facilitam a predação, expõem as sementes a amplas variações de temperatura e umidade, auxiliando a quebra da dormência (LACERDA, 2003).

O plantio direto não é a solução total para o problema de infestantes mas, aliado a outras práticas culturais e o manejo químico bem planejado, torna-se um meio muito importante e eficaz de controle (DEUBER, 1997).

### **2.6.3 Rotação de Culturas**

Dentro da visão sistêmica de agricultura, a rotação de culturas entra como um componente fundamental e imprescindível, por todas as vantagens que traz consigo. É sabido que o cultivo seguido da mesma lavoura, na mesma área, resulta em seleção de uma população específica de plantas infestantes, perfeitamente adaptadas ao manejo praticado. A essa vegetação podemos denominar de flora acompanhante da lavoura. Como exemplo, temos o caso de carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), acompanhando lavoura de algodão, em função do manejo utilizando trifuralin, da mesma forma que ocorreu grande aumento do leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) em soja, com o uso do mesmo herbicida em plantio convencional. É bem verdade que se consegue

eliminar determinadas espécies problemáticas, mas, aquelas que se adaptam tornam-se sérios competidores e exigem mudança de tipo de manejo para serem controladas.

Os problemas são ainda maiores quando a espécie ou, espécies, acompanhantes é perene como é o caso da tiririca (*Cyperus rotundus*) e da grama-seda (*Cynodon dactylon*), por exemplo (DEUBER, 1997).

Dentro do enfoque de manejo de plantas infestantes, a rotação de culturas e os plantios seqüências apresentam as seguintes vantagens:

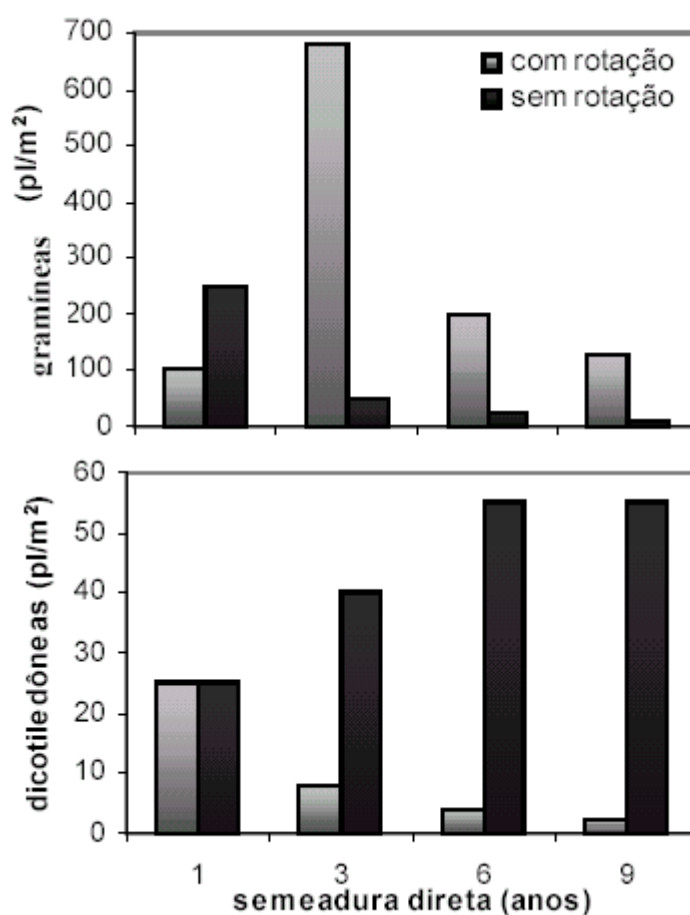
- Possibilita o plantio de espécies que, além de propiciarem adubação verde, mantém a superfície do solo coberta em época que normalmente é seca e fica desprotegida;
- A possibilidade de ação alelopática de plantas cultivadas sobre a flora infestante, a qual será variada em função das diferentes lavouras plantadas;
- Cada lavoura possui manejos específicos que favorecerão a redução da pressão de seleção de infestação de diferentes espécies na área manejada (DEUBER, 1997).

A rotação de culturas também permite a rotação de herbicidas, e com sucessão de culturas, tem-se possibilidade de manter a área ocupada pela espécie desejada, não permitindo a infestação por espécies daninhas (GAZZIERO, 1998). Associar a rotação de culturas com sistema de semeadura direta tem sido mais eficaz do ponto de vista do manejo de plantas daninhas.

Estudos conduzidos por Ruedell (1995), durante nove anos em áreas de rotação de culturas, utilizando a proporção de 1/3 de milho e 2/3 de soja, mostrou redução na densidades de dicotiledôneas e aumento na densidade de gramíneas na cultura da soja. Isso significa que em áreas infestadas de gramíneas, quando cultivadas com milho, o controle das mesmas é suficiente para evitar perdas no rendimento de grãos da cultura, porém não sua infestação tardia, deixando a cultura no “mato”. Esse fato levou a um aumento da densidade de gramíneas na cultura da soja no verão seguinte (Figura 2).

Segundo Forcella e Lindstrom (1988), citado por Lacerda (2003), a rotação de culturas permite variações na data de preparo do solo, densidade da biomassa do solo, época de colheita ou manuseio em pós-colheita consistentemente favorável. Diante disso, a rotação de culturas é considerada essencial nos sistemas de manejo integrado de plantas daninhas (SWANTON e WEISE, 1991).

Severino e Christoffoleti (2001) comentam, que a rotação pode ser uma prática agrícola eficiente no controle de plantas daninhas, devido à mudança da pressão de seleção, com alteração dos padrões de distúrbios. Buhler et al., (1997), relatam que a rotação diminui o banco de sementes: a seqüência de cultivos propicia diferentes modelos de competição, alelopatia, e distúrbios do solo, com redução da pressão de seleção para plantas daninhas específicas. Nesse sistema, comparando-se com o monocultivo, detecta-se menor quantidade de sementes no solo (BALL e MILLER, 1990; SCHREIBER, 1992).



**Figura 2.** Ocorrência e evolução de plantas daninhas na cultura da soja, durante um período de nove anos no sistema plantio direto e em áreas com 1/3 de milho e 2/3 de soja (com rotação) e somente soja (sem rotação) (Fonte: RUEDELL, 1995).

#### 2.6.4 Integração lavoura-pecuária

A agricultura, na Região do Cerrado, sempre desempenhou um papel importante na implantação de áreas de pastagens. O plantio do arroz, por um ou mais anos sucessivos precedia a maioria dos plantios de pastagens realizados nos anos 70. O intuito era buscar melhor condições de preparo de solo, correção da fertilidade e redução do custo de implantação. Naquela ocasião, o conceito de rotação de culturas entre agricultura e pastagens ainda não era bem assimilado, embora já se acreditasse que esse sistema seria a alternativa para redução dos custos e do incremento da produtividade (HUTTON, 1984).

Lal (1991), citado por Vilela et al., (2001) inclui a rotação de culturas anuais e pastagens, como alternativa para obter um manejo sustentável de solo e água nos trópicos. A consorciação de gramínea com leguminosa, em rotação de culturas anuais, potencialmente oferece as seguintes vantagens:

- Incremento da fertilidade do solo, com a fixação biológica de nitrogênio pelas leguminosas; incorpora N, P e S na matéria orgânica ativa do solo, e aumenta a atividade biológica, especialmente no subsolo, em razão da penetração profunda das raízes de espécies perenes e tolerantes à acidez;
- Aumenta a eficiência da reciclagem de nutrientes. As gramíneas forrageiras tropicais são eficientes em aproveitar os resíduos de fertilizantes deixados pelos cultivos anuais. Os nutrientes acumulados na biomassa das forrageiras são reciclados pelos animais e pela incorporação do resíduo de forragem no ciclo subsequente de lavoura;
- Melhora as condições físicas do solo pelo efeito aglutinante da matéria orgânica que, quando bem manejada, proporciona cobertura constante do solo, reduzindo a erosão a níveis significantes;
- Incrementa a microflora e a microfauna no horizonte superficial as quais realizam o cultivo biológico do solo;
- Proporciona o controle de plantas daninhas, principalmente, as anuais e quebra o ciclo de pragas e microorganismos patogênicos.

A perda da produtividade das pastagens tem sido atribuída a diversos fatores, entre os mais importantes citam-se: estabelecimento inadequado, lotação excessiva, correção

inadequada da fertilidade do solo no momento da implantação da pastagem e falta da adubação de manutenção.

Entre esses fatores, o manejo inadequado, e muitas vezes, equivocado, da fertilidade do solo, na maioria das propriedades, tem sido indicado como causa inicial da perda da capacidade produtiva das pastagens. A degradação das pastagens no Cerrado, atualmente, é o maior problema para a sustentabilidade da produção animal e pasto (VILELA et al., 2001).

Segundo Macedo e Zimmer (2001) a degradação das pastagens pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade.

Com isso, recentemente, tem crescido a alternativa muito eficiente, de recuperação/renovação indireta de pastagens, que é a integração lavoura pecuária, onde a introdução de lavouras não é eventual, mas parte constante de um sistema de produção de grãos e produção animal, que interage e se completa biológica e economicamente. Este sistema permite o uso mais racional de insumos, máquinas e mão de obra na propriedade agrícola, além de diversificar a produção e o fluxo de caixas dos produtores.

Embora a integração possa ser uma alternativa extremamente importante do ponto de vista da sustentabilidade, tendo os produtores que já a praticam vantagem para ser utilizada, a mesma exige vários pré-requisitos para ser utilizada. É provável, que dada as limitações de infra-estrutura, recursos financeiros, conhecimentos tecnológicos, aptidões pessoais e barreiras sociais à sua adoção, esse sistema venha a ser implementado por uma proporção menor de agricultores em relação a sua área potencial de utilização (MACEDO, 2001).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental da Embrapa Gado de Corte, no município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul, localizado nas coordenadas 20° 26' de Latitude S, e 54° 43' de Longitude W. Este trabalho utilizou como base experimental um projeto de longa duração, em andamento desde 1993, que está comparando sistemas rotacionados de integração lavoura-pecuária com sistemas de cultivo de lavoura contínua. Ambos os sistemas são cultivados em plantio direto.

O solo do local é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, com teores de argila entre 37 e 41% .

Foram estudados neste trabalho como tratamentos: um sistema rotacionado de integração lavoura e pecuária: pastagem e soja/sorgo ou milho e um sistema de plantio contínuo de soja/sorgo ou milho. O sistema rotacionado de integração lavoura-pecuária foi iniciado em 1993 com plantio de soja/milho por quatro anos, seguidos por quatro anos de pastagem de *Panicum maximum* cultivar Tanzânia sob pastejo, e estava no terceiro ano de um ciclo de quatro anos de soja no verão e sorgo no outono-inverno, em plantio direto (L4-P4). Foi efetuada uma subsolagem em 2001, antes do primeiro plantio de soja/sorgo. No sistema de lavoura contínua em plantio direto, sem nenhuma subsolagem desde 1993, o plantio de soja foi também sempre efetuado no verão, e plantio de milho ou sorgo no outono-inverno em plantio direto. O projeto em andamento, portanto, estava no 11º ano quando das observações deste trabalho. As avaliações foram realizadas entre abril e julho de 2004, em pleno crescimento do sorgo.

O sorgo foi plantado em 14/04/2004, sendo que a cultivar utilizada foi a BRS 800 em linhas espaçadas de 40 cm, com uma taxa de semeadura de 20 kg/ha.

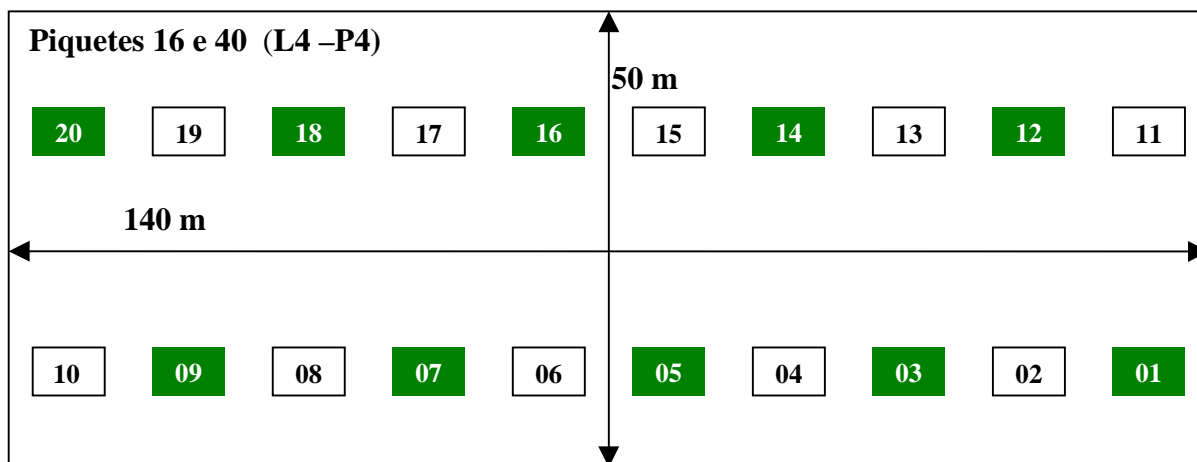
Quando se realizou a coleta dos dados o sorgo estava com 56 dias. Não foram aplicados nenhum herbicida em pré-plantio ou pós-plantio do sorgo.

O trabalho foi caracterizado pelo levantamento, identificação e contagem de plantas daninhas em 20 pontos amostrais (1 m<sup>2</sup>) de cada parcela, e avaliação da produção de massa seca do sorgo forrageiro e de invasoras em 10 pontos amostrais (4,8 m<sup>2</sup>) por parcela. Foram utilizados dois piquetes (parcelas), para cada tratamento, de integração lavoura-pecuária e de lavoura contínua.

Para algumas espécies de hábito rasteiro e outras de touceiras, foi estimada a porcentagem de área coberta na área de coleta, devido à dificuldade de mensurar a quantidade exata dessas plantas.

A avaliação de produção de massa seca de sorgo e invasoras das 10 amostras coletadas por parcela, foi efetuada cortando-se as plantas rente ao solo, em uma área de 4,8 m<sup>2</sup>. Nesta área de amostragem de massa de sorgo foram coletadas plantas daninhas para avaliação da sua massa seca total em competição com o sorgo. Após o corte, o sorgo foi pesado e feita uma sub-amostra e também pesada. Das 10 sub-amostras de sorgo/parcela foram selecionadas aleatoriamente quatro amostras, e feita separação de colmo, folha e material morto, que posteriormente foram para estufa, pesadas e determinadas as respectivas massas secas dos componentes. As seis amostras restantes foram para estufa e depois pesadas para determinação de porcentagem de matéria seca. As invasoras foram colocadas em saco de papel kraft e lavadas diretamente à estufa para estimativa da massa seca total. Os quatro piquetes eram caracterizados no projeto da Embrapa como de números 16 e 40 para os sistemas de integração lavoura-pecuária (L4P4) e 18 e 42 para os piquetes de sistema de lavoura-contínua de soja (LCPD). Os locais de avaliação de produção de massa de sorgo eram os mesmos das plantas daninhas, só que em posições alternadas e em área maior (4,8 versus 1,0 m<sup>2</sup>), conforme demonstrado na Figura 3.

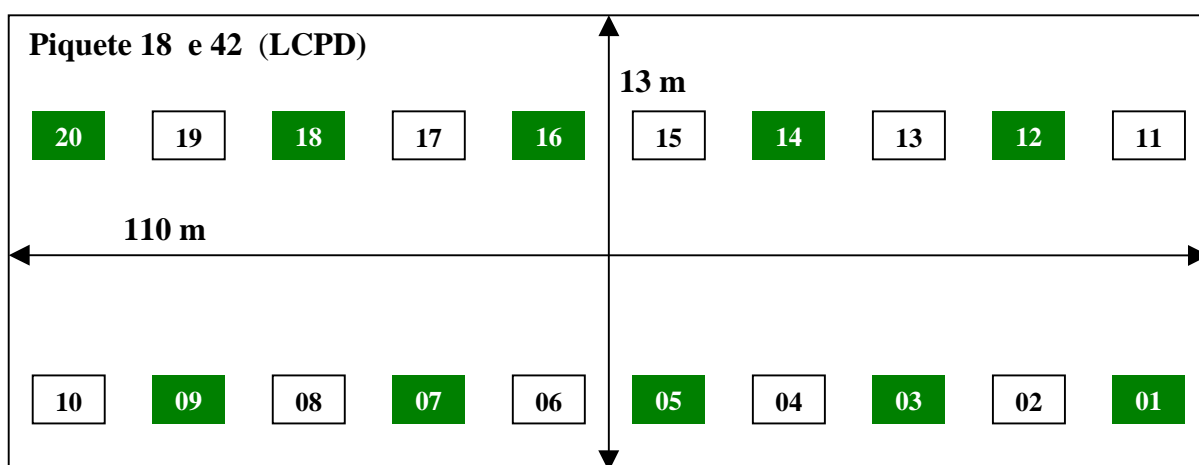




**Figura 3.** Esquema ilustrativo dos pontos amostrados nos piquetes 16 e 40, sistema de integração lavoura e pecuária, na área experimental da Embrapa Gado de Corte, 2004.

Obs.: - Foram eliminados 20 m na largura e 10 m no comprimento como bordadura; a distância entre amostras foi de 12 m; a distância de uma linha de amostragem para outra foi de 10 m;

O número diferente de pontos e de tamanho de área de amostragem para identificação das plantas daninhas e de massa de sorgo e invasoras teve como objetivo garantir um levantamento mais representativo dessas variáveis, principalmente com relação à presença e distribuição das espécies de invasoras nas parcelas e da variabilidade na estimativa de produção de massa seca do sorgo (Figuras 3 e 4).



**Figura 4.** Esquema ilustrativo dos pontos amostrados nos piquetes 18 e 42, sistema de lavoura contínua em plantio direto de soja/sorgo, área experimental da Embrapa Gado de Corte, 2004.

Foram coletadas ainda, amostras de solo, na profundidade de 10 cm, nos pontos de identificação e contagem das plantas invasoras. Estas foram em número de 20 por parcela, sendo que dentro de cada ponto de coleta eram retiradas quatro amostras simples e depois compostas em uma por ponto. As amostras de solo foram analisadas quimicamente para estimar a fertilidade do solo, segundo os procedimentos descritos pela Embrapa (1997).

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, constituídos por 2 tratamentos (sistemas de produção), e vinte ou dez repetições intra-blocos, dependendo da variável analisada. Os tratamentos foram analisados por análise de variância pelo aplicativo SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados (TABELA 3), verifica-se que os sistemas de cultivo influenciaram a produção final de matéria seca (MS) do sorgo e no peso final das plantas daninhas. O sistema de Lavoura Contínua Plantio Direto (LCPD) (TABELA 4) apresentou uma maior produção final de MS de sorgo e peso final das invasoras do que o sistema Integração Lavoura Pecuária (L4P4).

Considerando o peso de matéria seca do sorgo, o tratamento LCPD, mostrou-se significativamente mais produtivo, quando comparado ao L4P4.

**TABELA 3.** Quadrado Médio, Média Geral e Coeficiente de Variação das características peso da Matéria Seca total (MS/ha) e peso de Plantas Daninhas/ha (PPD/ha), em kg/ha. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Q.M.	G.L.	MS/ha	G.L.	PPD/ha
QM dos Blocos	09	152149,6 n.s	19	161092,2 n.s
QM Trat. (Sistemas de Cultivo)	1	2872493,6 **	1	40449,6 *
QM Erro	10	120280,9	19	65384,0
<b>Média Geral</b>		<b>755,93</b>		<b>1416,35</b>
<b>C.V. (%)</b>		<b>45,88</b>		<b>57,09</b>

n.s, \* e \*\* - não significativo e significativo aos níveis de 5% e de 1% de probabilidade, respectivamente pelo Teste “F”.

QM – quadrado médio

**TABELA 4.** Valores médios das características peso de Matéria Seca Total (MS/ha) e peso de Plantas Daninhas/ha (PPD/ha), em kg/ha, em dois sistemas de produção. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Tratamento	Piquete	MS/ha	PPD/ha
<b>Integração Lavoura-Pecuária L4P4</b>	16	591,15	1131,70
	40	393,06	1065,00
<b>Lavoura Contínua em Plantio Direto LCPD</b>	18	1101,70	1578,60
	42	946,11	1889,90
<b>L4P4</b>	-	492,11 b	1098,40 b
<b>LCPD</b>	-	1023,91 a	1734,20 a
<b>Média Geral</b>	-	<b>755,93</b>	<b>1416,35</b>

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

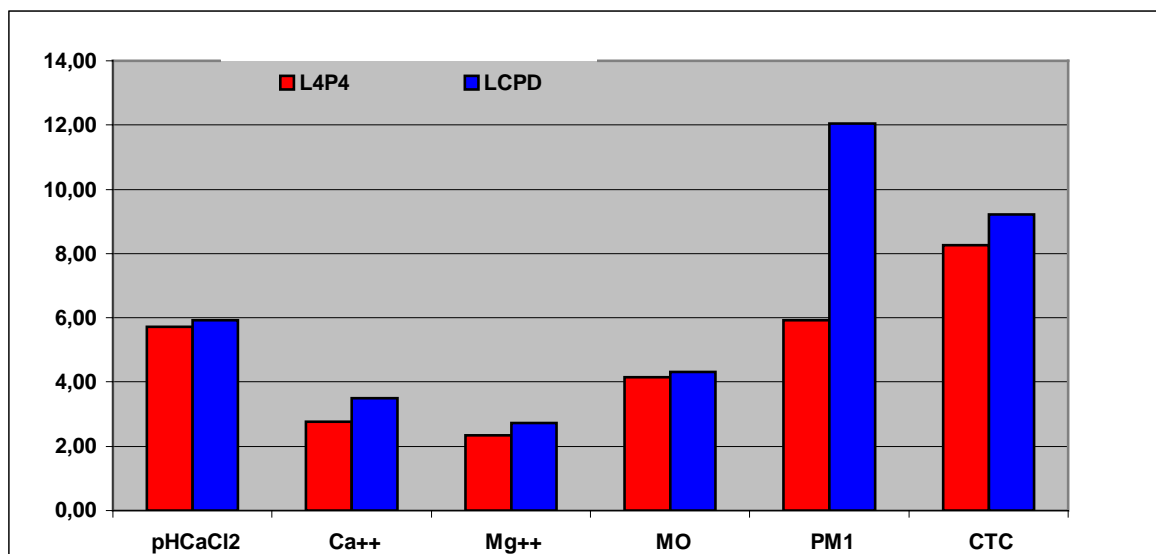
L4P4 – Integração Lavoura-Pecuária

LCPD – Lavoura-Contínua em Plantio Direto.

Os resultados nos mostraram que mesmo com um maior peso de plantas daninhas por hectare no sistema LCPD, foi devido a um maior número de plantas daninhas e de espécies encontradas (TABELA 5).

Mesmo ocorrendo um maior número de plantas daninhas por área e de espécies no sistema LCPD, este foi mais produtivo na matéria seca final do sorgo. Ou seja, mesmo tendo infestantes à cultura respondeu. Já ocorreu um maior número de plantas daninhas esperava-se uma maior competição, por água, luz e nutrientes, e assim uma menos matéria seca. Este fato pode ser explicado pela maior fertilidade do solo, cujos resultados da análise está na FIGURA 5.

Ao verificar-se as análises de solo entre os sistemas LCPD e L4P4 por exemplo, uma diferença nos teores de fósforo. O fósforo é importante, no desenvolvimento inicial das raízes e tem função básica na promoção de um adequado desenvolvimento da semente. Adicionalmente fornece energia, armazenada no ATP, que é necessária para as principais funções da planta. Sob condições adversas ou estressantes, o desenvolvimento inicial das raízes é extremamente importante (POTAFÒS, 2002). Isso faz com que a cultura se torne mais competitiva com as plantas daninhas por água e nutrientes. E esse foi um dos pontos que deve ter influenciado na produção final de matéria seca do sorgo. Já com outros nutrientes, como  $Ca^{++}$  e  $Mg^{++}$ , a diferença não foi determinante.



**Figura 5.** Valores médios de pH(CaCl<sub>2</sub>), Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>(cmol<sub>c</sub>dm<sup>3</sup>), matéria orgânica (%), fósforo (mg/dm<sup>3</sup>) e CTC (cmol<sub>c</sub>dm<sup>3</sup>) nos dois sistemas de produção, Integração Lavoura-Pecuária (L4P4) e Lavoura Contínua em Plantio Direto (LCPD). EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

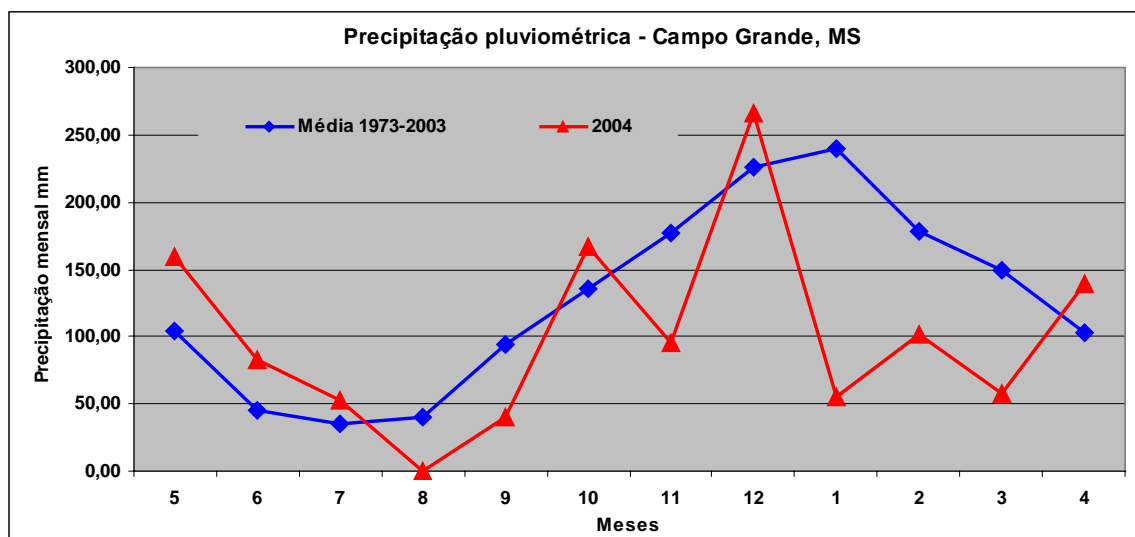
Essa diferença nos teores de fósforo, com maiores teores no sistema LCPD é, devida aos 11 anos de lavoura de soja contínua na área em sistema de plantio direto.

Outro ponto importante, é que este sistema, LCPD, que é em sistema de plantio direto, consegue reter mais umidade no solo. Com isso houve maior disponibilidade de água para as plantas e nutrientes, e como a umidade influencia a movimentação dos nutrientes, principalmente do fósforo no processo de difusão, esta é fundamental para chegada do fósforo até as plantas. Porém, é importante ressaltar que nos primeiros 30 dias de cultura não houve falta de água para seu desenvolvimento (FIGURA 6).

Verificou-se também que os sistemas de produção influenciaram no banco de sementes e na dinâmica das plantas daninhas, pois no sistema de integração encontrou-se 19 espécies, e no sistema de lavoura contínua 21 espécies.

Porém a quantidade de plantas presentes entre sistemas apresentou maior diferença (TABELA 5). E isso foi o que levou maior peso de invasoras na avaliação final, mesmo que não tenha influenciado na produção do sorgo.

Mesmo no caso do tratamento LCPD, parcela 42, na média a produção de kg de matéria seca por hectare tenha sido menor que a produção de kg de erva daninha por hectare. Mas quando comparada com o sistema L4P4 as duas produções foram maiores.



**Figura 6.** Dados da precipitação pluviométrica na EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

**TABELA 5.** Número médio de infestantes de diferentes espécies, determinado nos sistemas Integração Lavoura Pecuária (L4P4) e Lavoura Contínua em Plantio Direto (LCPD). EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

ESPÉCIES														
Sist.	Par.	AESDE*	ALRTE*	BIDPI*	BOILF*	CASOB*	CCHEC*	ELEIN*	EMISO*	EPHHI*	EPHHL*	GASCA*	LEONE*	PYLTE*
L4P4	16			1407	2	9	4	13	21	45	145	8		14
L4P4	40			895	0	8	13	2	15	20	245	0		9
<b>Média</b>				<b>1151</b>	<b>1</b>	<b>8,5</b>	<b>8,5</b>	<b>7,5</b>	<b>18</b>	<b>32,5</b>	<b>195</b>	<b>4</b>		<b>11,5</b>
LCPD	18	5	91	156		1	38		6	7	320	4	11	6
LCPD	42	2	95	155		0	61		0	8	560	0	0	6
<b>Média</b>		<b>4</b>	<b>93</b>	<b>156</b>		<b>1</b>	<b>50</b>		<b>3</b>	<b>8</b>	<b>440</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

\* Código mundial usado para identificação de plantas daninhas. Fonte: Lorenzi, 2000.

Obs: As médias foram aproximadas para cima.

Continua ....

AESA: Angiquinho (*Aeschynomene denticulata*); ALRTE: Apaga-Fogo (*Alternanthera tenella*); BIDPI: Picão-Preto (*Bidens pilosa*); BOILF: Erva-Quente (*Spermacoce latifolia*); CASOB: Fedegoso: (*Senna obtusifolia*); CCHEC: Capim-Carrapicho (*Cenchrus echinatus*); ELEIN: Capim Pé-de-Galinha (*Eleusine indica*); EMISO: Falsa-Serralha (*Emilia sonchifolia*); EPHHI: Erva-de-Santa-Luzia (*Chamaesyce hirta*); EPHHL: Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*); GASCA: Botão-de-Ouro (*Galinsoga quadriradiata*); LEONE: Cordão-de-Frade (*Leonotis nepetifolia*); PYLTE: Quebra-Pedra (*Phyllanthus tenellus*).

Continuação .... **Tabela 5.**

ESPÉCIES													
Sist.	Par.	RAPRA*	RHYER*	SETGE*	SOLSI*	TRCIN*	TRQPR*	BBO**	BRA**	CAR**	COV**	GUA**	SOJ***
L4P4	16		0		1	0	19	16	11	48	2	8	
L4P4	40		1		42	4	2	1	0	47	1	13	
<b>Média</b>			<b>1</b>		<b>22</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	
LCPD	18	238		1		49	28	3	14	27	2	1	134
LCPD	42	343		0		5	15	0	13	51	0	1	88
<b>Média</b>		<b>291</b>		<b>1</b>		<b>27</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>111</b>

\* Código mundial usado para identificação de plantas daninhas. Fonte: Lorenzi, 2000. \*\* Código definido pelo autor, devido a não definição específica das plantas daninhas. \*\*\* Não é uma planta daninha verdadeira, e não tem código. Código definido pelo autor.

Obs: as médias foram aproximadas para cima.

RAPRA: Nabiça (*Raphanus raphanistrum*); RHYER: Capim Favorito (*Rhynchelym repens*); SETGE: Capim Rabo-de-Raposa (*Setaria geniculata*); SOLSI: Juá (*Solanum sisymbriifolium*); TRCIN: Capim Amargoso (*Digitaria insularia*); TRQPR: Erva-de-Touro (*Tridax procumbens*); BBO: Barba-de-Bode (*Aristida pallens*); BRA: Brachiaria (*Brachiaria spp.*); CAR: Caruru (*Amaranthus spp.*); COV: Corda-de-Viola (*Ipomea spp.*); GUA: Guanxuma (*Sida spp.*); SOJ: Soja (*Glycine max*).



Além dessas espécies citadas na Tabela 5, foram encontradas as seguintes espécies: carrapicho-rasteiro (*Acanthospermum australe*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e *Panicum* spp.

Ao analisarmos as Tabela 5, observa-se que o sistema LCPD apresentou uma maior quantidade de plantas e de espécies de invasoras. Isto é, no sistema L4P4, o banco de sementes de invasoras existentes era menor do que no sistema de lavoura contínua.

Isto pode ter ocorrido devido à quebra de ciclo de produção de sementes no sistema de integração no caso sorgo pela rotação com gramínea, fez com as invasoras. Sendo esta uma cultura diferente, mas competitiva, as plantas daninhas e competem com ela são diferentes. Notou-se esse efeito na quantidade de plantas por área, já que em número de espécies, a diferença foi pequena.

Esta maior quantidade de plantas daninhas no sistema de lavoura contínua em plantio direto, ao contrário, não foi afetada pela quebra no ciclo das invasoras e, com mesma cultura, no caso a soja sempre.

Mesmo sendo no sistema de plantio direto, que seria uma maneira de diminuir o banco de sementes de invasoras, neste caso o ponto que ajudou negativamente foi o continuísmo, ou seja sempre as mesmas culturas. Isto se for pensar em lavouras comerciais pode ser ainda mais negativo. Devido ao uso de defensivos, sem o uso correto e remendado pode surgir ai plantas daninhas resistentes a herbicidas causando problemas piores ao produtor.

## 5. CONCLUSÕES

- O sistema Lavoura Contínua Plantio Direto (LCPD) apresentou maior peso de matéria seca de sorgo e de plantas daninhas por hectare em relação ao sistema Integração Lavoura-Pecuária (L4P4);
- O sistema Integração Lavoura-Pecuária proporcionou menor banco de sementes de plantas daninhas em relação ao sistema Lavoura Contínua Plantio Direto;
- Os sistemas não influenciaram significativamente na diversidade das espécies de plantas daninhas, mas sim na quantidade das mesmas;

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, R.J. 1984. Weed – Crop Ecology: Principles in Weed Management. Briton, N. Scituate, Massachusetts, pp 5-6.

AKOBUNDU, I.O. **Weed science in the tropics: principles and practices**. Norwich: J. Wiley, 1987. 522 p.

BAILEY, L.H., BAILEY, E.Z. 1941. Hortus the Second. McMillan, New York. 778 pp.

BAKER, H.G. Some aspects of natural history of seed banks. In: LECK, M.A., PARKER, V.P., SIMPSON, R.L. (Ed). **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989. p.9-21.

BALL, D.A. Weed seedbank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence, **Weed Science**, v.14, p.654-659, 1992.

BALL, D.A., MILLER, S.D. Weed seed population response to tillage, and herbicide use in three irrigated cropping sequence. **Weed Science**, Champaign, v.38, p.511-517, 1990.

BARRALIS, G., CHADOEUF, R., LOCHAMP, J.P. Longevité des semences des mauvaises herbes annuelles dans um sol cultivate. **Weed Research**, v.28, p.407-417, 1988.

BARRALIS, G., CHADOEUF, R., GOUET, J.P. Essai de détermination de la taille de l'échantillon pour l'étude du potentiel semencier d'un sol. **Weed Research**, v.26, p.292-297, 1986.

BLATCHLEY, W.S. 1912. The Indiana Weed Book Nature Pub. Co. Indianapolis. 191 pp.

BOZSA, R.C., OLIVER, L.R. Shoot and root interference of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and soybean (*Glycine max*). **Weed Science**, Champaign, v.41, n.1, p.34-37, 1993.

BOZSA, R.C., OLIVER, L.R. Competitive mechanisms of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) during seedling growth. **Weed Science**, Champaign, v.38, n.4-5, p.344-350, 1990.

BUHLER, D.D., HARTZLER, R.G., FORCELLA, F. Implications of weed seed bank dynamics to weed management. **Weed Science**, Champaign, v.45, p.329-336, 1997.

BUTING, A.H. 1960. Some reflections on the ecology of weeds. In: J.L. Harder. The Biology of Weeds. Blackwell Sci. Pub. Oxford, pp. 11-26.

CARMONA, R., BÔAS, H.D. da C. V., Dinâmica de sementes de *Bidens pilosa* no solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.36, n.3, p.457-463, 2001.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p.5-16, 1992.

CARVALHO, P.C.F., FAVORETTO, V. Impacto das reservas de sementes no solo sobre a dinâmica populacional das pastagens. **Informativo ABRATES**, v.5, n.1, p.87-111, 1995.

CASPER, B.B., JACKSON, R.B. Plant competition underground. **Annual Review Ecology and Systematic**, Palo Alto, v.28, p.545-570, 1997.

CAVERS, P.B., BENOIT, D.L. Seed banks in arable land. In : LECK, M.A, PARKER, V.P.; SIMPSON, R.L. **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989, p.309-328.

CHEMALE, V.M.; FLECK, N.G. Avaliação de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) em competição com *Euphorbia heterophylla* L. sob três densidades e dois períodos de ocorrência. **Planta Daninha**, Campinas, n.5, p.36-45, 1982.

CHRISTOFFOLETI, P.J., VICTORIA FILHO, R. Resistência de plantas daninhas aos herbicidas. In: CURSO DE RECOMENDAÇÕES BÁSICAS DE MANEJO DE PLANTAS DANINHAS E RESISTÊNCIA AOS HERBICIDAS, Piracicaba,1998. Piracicaba: ESALQ, 1998, 1v.

DEUBER, R. **Ciência das Plantas Infestantes**. IAC, v 2, Campinas, p.09-53, 1997.

DURIGAN, J.C., GALLI, A.J.B., LEITE, G.J. Avaliação da eficiência da mistura de glyphosate e 2,4 D para controle de plantas daninhas em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTS DANINHAS, 17., Piracicaba, 1988. **Resumos**. Piracicaba: SBEHD, 1988. p.303-304.

EMERSON, R.W. 1978. fortune of the Republic. Houghton and Osgood, Boston.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Londrina, PR). **Tecnologia de Produção de Soja. Região Central do Brasil**. Acessado dia 23/06/2004, disponível no site <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/controle.htm>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Sete Lagos, MG). **Tecnologia de Produção de Milho**. Acessado dia 23/06/2004, disponível no site <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/plantasdaninhas.htm>

FITTER, A.H., HAY, R.K.M.. **Environmental physiology of plants**. London: Academic, 1992. Cap.3: Mineral nutrients: p.66-120; Cap.4: Water: p.121-183; Cap.8: Interactions between organisms: p.301-329.

FORCELLA, F., LINDSTROM, M.J. Weed seed populations in ridge and conventional tillage. **Weed Science**, v.36, n.4, p.500-503, 1988.

GAZZIERO, D.L.P. Manejo de plantas daninhas na cultura da soja. In: CARVALHO, J.A., CORREIA, N.M. (Ed). **Manejo de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho**. Uberlândia: UFU, 1998. p.8-34

HEAP, I.M. The occurrence of herbicide-resistant weeds worldwide. **Pesticide Science**, London, v.51, p.225-234, 1997.

GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. **Plantas daninhas**: cuidado com a disseminação. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1989. (Folder).

GODOY, G., VEGA, J., PITY, A. El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semillas de malezas. **Ceiba**, v.36, n.2, p.217-229, 1995.

GROSS, K.L.A. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. **Journal of Ecology**, v.78, p.1079-1093, 1990.

GRUYS, K.J., BIEST-TAYLOR, N.A., FENG, P.C.C. Resistance to glyphosate in annual ryegrass (*Lolium rigidum*) II. Biochemical and molecular analyses. In: MEETING OF THE WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 39., San Diego, 1999. **Abstracts**. Lawrence: WSSA, 1999.p.82

HARLAN, J.R.; de WET, J.M.J., 1965. Some thoughts about weeds. **Econ. Bot.** 19:16-24.

HILL, G. D. Impact of weed science and agricultural chemicals on farm productivity in the 1980's. **Weed Science**, Ithaca, v.30, p.426-429, 1982

HOFFMAN, M.L., OWEN, M.D.K., BUHLER, D.D. Effects of crop and weed management on density and vertical distribution of weed seeds in soil. **Agronomy Journal**, v.90, p.793-799, 1998.

HUTTON, E.M. Legumes for animal production from Brazilian pastures. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. **Anais....**Belo Horizonte: SBZ, 1984. p.137-138.

JACKSON R.B., CALDWELL, M.M. Integrating resource heterogeneity and plant plasticity: modeling nitrate and phosphate uptake in a patchy soil environment. **Journal of Ecology**, Oxford, v.84, n.6, p.891-903, 1996.

JAKELAITIS, A., FERREIRA, L.R., SILVA, A.A., AGNES, E.L., MIRANDA, G.V., MACHADO, A.F.I. Dinâmica populacional de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo nas culturas de milho e feijão. **Planta Daninha**. v.21, n.1, p.71-79, 2003.

KISSMANN, K.G., GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira, 1992. t. 2.

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

KRAMER, P.S., BOYER, J.S. **Water relations of plant and soils**. London: Academic, 1995. Cap: Roots and root systems: p.115-165.

KRUSE, N.D., TRESSI, M.M., VIDAL, R.A. Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.2, p.139-146, 2000.

LACERDA, A.L. de Souza. **Fluxo de emergência e banco de sementes de plantas daninhas em sistemas de semeadura direta e convencional e curvas dose-resposta ao glyphosate**. Piracicaba, 2003. 153p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura (Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

LAL, R. Tillage and agricultural sustainability. **Soil Tillage Research**, Amsterdam, v.20, p.133-146, 1991.

LEMAIRE, G., MILLARD, P. An ecophysiological approach to modeling resource fluxes in competing plants. **The Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.50, n.330, p.29-37, 1999.

LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas**. 5.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 1991. 440p.

MACEDO, M.C.M., BONO, J.A., ZIMMER, A.H., COSTA, F.P., MIRANDA, C.H.B., KICHEL, A.N., KENNO, T. 2001b. Preliminary results of agropastoral systems in the Cerrados of Mato Grosso do Sul – Brazil. In: Workshop on Agropastoral System in South America. Ed. Tsutomu Kanno e Manuel C.M. Macedo. JIRCAS Working Report nº 19. Japão, p.35-42.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: alternativa para sustentabilidade da produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 18, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1995. Cap.2: Ion uptake mechanisms of individual cells and root: short-distance transport: p.06-78.

MARTINS, C.C., SILVA, W.R. Estudos de banco de sementes do solo. **Informativo Abrates**, v.4, n.1, p.49-56, 1994.

MARTIN, M.P.L.D., SNAYDON, R.W. Root and shoot interactions between barley and field beans when interactions. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.19, n.1, p.263-272, 1982.

MONQUERO, P.A. **Dinâmica populacional e mecanismos de tolerância de espécies de plantas daninhas ao herbicida glyphosate**. Piracicaba, 2003. 111p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.



MULUGUETA, D., STOLTENBERG, D.E. Increase weed emergence and seed bank depletion by soil disturbance in no-tillage systems. **Weed Sci.**, v.45, p.234-241, 1997.

MURDOCH, A.J., CARMONA, R. The implications of the annual dormancy eyele of buried weed seeds for novel methods of weed control. In: BRIGHTON CROP PROTECTION CONFERENCE – WEEDS, 1993, Brighton. **Proceedings...** Brighton: British Crop Protection Association, 1993. p.329-334.

PATTERSON, D.T. Effects of environmental stress on weed/crop interactions. **Weed Science**, Champaign, v.43, n.3, p.483-490, 1995.

POTAFOS (Brasil). **Nutrição fosfatada melhora a resistência da planta às doenças**. Acessado dia 05/07/2004, disponível no site <http://www.potafos.org/ppiweb/brazil.nsf/>.

PUTWAIN, P.D., GILLHAM, D.A. The significance of the dormant viable seed banks in the restoration of heartlands. **Biological Conservation**, v.52, n.1, p.1-16, 1990.

RIZZARDI, M.A; et al. Perdas de rendimento de grãos de soja causados por interferência de picão-preto e guaxuma. **Ciência Rural**. v.33, n.4, p. 621-627, 2003.

RIZZARDI, M.A.; et al. Competição por recursos do solo entre ervas daninhas e culturas. **Ciência Rural**. v.31, n.4, p. 707-714, 2001.

ROBERTS, H.A. Seed banks in the soil. **Advances in applied biology**. v. 6, p. 1-55, 1981.

RUDELL, J. **Plantio direto na região de Cruz Alta**. Cruz Alta: FUNDACEP/Basf, 1995. 134 p.

SALISBURY, F.B., ROSS, C.W. **Fisiologia vegetal**. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1992. Cap: Ascenso de la seiva: p.101-125; Cap 7: Absorción de sale minerales: p.149-175.

SANTOS, I.C., SILVA, A.A., FERREIRA, F.A., MIRANDA, G.V., PINHEIRO, R.A.N. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v.19, n.1, p.135-143, 2001.

SCHREIBER, M.M. Influence of tillage, crop rotation, and weed management on giant foxtail (*Setaria faberi*) population dynamics and corn yield. **Weed Science**, Champaign, v.40, p.645-653, 1992.

SCHWEIZER, E.E., ZIMDAHL, R.L. Weed seed decline in irrigated soil after six years of continuous corn (*Zea mays*) and herbicides. **Weed Science**, v.32, p.76-83, 1984.

SCOTT, H.D., GEDDES, R.D. Plant water stress of soybean (*Glycine max*) and common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*): a comparison under field conditions. **Weed Science**, Champaign, v.27, n.3, p.285-289, 1979.

SEVERINO, F.S.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com adubo verde. **Bragantia**, v.60, n.3, p. 201-204, 2001.

SILVA, J. B.; CRUZ, J. C.; SILVA, A. F. Controle de plantas daninhas. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**.3.ed. Sete Lagoas, 1987. p.31-41 (EMBRAPA-CNPMS).Circular Técnica.

SIMPSON, R.L., LECK, M.A., PARKER, V.T. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: LECK, M.A., PARKER, V.T., SIMPSON, R.L. (Ed) **Ecology of soil seed banks**. New York: Academic Press, 1989. p.69-86.

SHAW, W.C., 1982. Integrated Weed Management Systems Technology for Pest Management. **Weed Science** (Suplement 1) 30:2 –12.

STARICKA, J.A., BURFORD, P.M., ALLMARAS, R.R., NELSON, W.W. Tracing the vertical distribution of simulated shattered seeds as related to tillage. **Agronomy Journal**, v.82, p.1113-1134, 1990.

STONE, M.J., CRALLE, H.T., CHANDLER, J.M., *et al.* Above and belowground interference of wheat (*Triticum aestivum*) by Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*). **Weed Science**, Lawrence, v.46, n.3, p.438-441, 1998.

THOMPSON, K., GRIME, J.P. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. **Journal of Ecology**, v.67, p.893-921, 1979.

USDA, 1971. Pesticide Review.

VILELA, L. BARCELLOS, A. de O., de SOUZA, D.M.G. **Benefícios da Integração entre Lavoura e Pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p.7-18 (Embrapa Cerrados. Documento, 42).

VOLL, E., ADEGAS, F.S., GAZZIERO, D.L.P., BRIGHENTI, A.M., de OLIVEIRA, M.C.N. Amostragem de banco de semente e flora emergente de plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.38, n.2, p.211-218, 2003.

VOLL, E., DOMIT, L.A., GAZZIERO, D.L.P., VICENTE, D., RODRIGUES, B.N., ADEGAS, F.S., COSTA, J.M., WOBETO, C. **Levantamento de banco de sementes e de flora daninha emergente no manejo integrado de plantas, em lavouras de soja no Paraná -95/96**. Londrina: Embrapa -CNPSO, 1997. 7p.

WEEDSCIENCE. **Herbicide resistant weeds summary table**. Acessado dia 02/07/2004, disponível no site: <http://www.weedscience.org/summary/MOASummary.asp>

WEED SCIENCE SOCIETY OF AMERICA, 1994. Herbicide Hand-book 7 th Ed. Champaign, I.L.

WILSON, B.J. Shoot competition and root competition. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.25, n.2, p.279-296, 1988.

YENISH, J.P., DOLL, J.D., BUHLER, D.D. Effects of tillage on vertical distribution and viability of weed seed in soil. **Weed Science**, v.40, n.3, p.429-433, 1992.

ZAMBOLIM, L. **Manejo Integrado**: Doenças Pragas e Plantas Daninhas. Viçosa – MG, p. 1-79, 2000.

ZELAYA, I.A., OVEN, M.D.K., PITTY, A. Effect of tillage and environment on weed population dynamics in the dry tropics. **Ceiba**, v.38, n.2, p.123-135, 1997.

# ANEXOS

**TABELA 6.** Peso de Matéria Seca total (MS/ha); peso de planta daninha em kg/m<sup>2</sup> e kg/ha (PPD/m<sup>2</sup> e PPD/ha), no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 16 e 40, coletadas de 10 amostras. EMBRAPA Gado Corte, 2004.

Tratamento	Parcela	Amostra	MS/ha	PPD/m <sup>2</sup>	PPD/ha
<b>L4P4</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>688,25</b>	<b>43,10</b>	<b>89,79</b>
L4P4	16	3	700,45	281,10	585,63
<b>L4P4</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>309,75</b>	<b>153,30</b>	<b>319,38</b>
L4P4	16	7	377,13	69,90	145,63
<b>L4P4</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>527,71</b>	<b>32,70</b>	<b>68,13</b>
L4P4	16	12	579,98	85,80	178,75
<b>L4P4</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>631,75</b>	<b>39,40</b>	<b>82,08</b>
L4P4	16	16	734,92	92,70	193,13
<b>L4P4</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>741,54</b>	<b>139,90</b>	<b>291,46</b>
L4P4	16	20	536,84	193,80	403,75
<b>L4P4</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>327,95</b>	<b>59,80</b>	<b>124,58</b>
L4P4	40	3	500,72	167,50	348,96
<b>L4P4</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	<b>439,46</b>	<b>46,60</b>	<b>97,08</b>
L4P4	40	7	292,93	170,80	355,83
<b>L4P4</b>	<b>40</b>	<b>9</b>	<b>666,13</b>	<b>27,90</b>	<b>58,13</b>
L4P4	40	12	288,59	160,90	335,21
<b>L4P4</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>461,93</b>	<b>92,40</b>	<b>192,50</b>
L4P4	40	16	101,97	124,80	260,00
<b>L4P4</b>	<b>40</b>	<b>18</b>	<b>247,31</b>	<b>107,90</b>	<b>224,79</b>
L4P4	40	20	603,63	106,40	221,67

**TABELA 7.** Peso de Matéria Seca total (MS/ha); peso de planta daninha em kg/m<sup>2</sup> e kg/ha (PPD/m<sup>2</sup> e PPD/ha), no sistema lavoura contínua em plantio direto (LCPD), parcela 18, coletadas de 10 amostras. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Tratamento	Parcela	Amostra	MSTotal	PPD/m2	PPD/ha
<b>LCPD</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>767,98</b>	<b>222,70</b>	<b>2227,00</b>
LCPD	18	3	514,39	242,20	2422,00
<b>LCPD</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>518,73</b>	<b>215,30</b>	<b>2153,00</b>
LCPD	18	7	1421,17	95,20	952,00
<b>LCPD</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>2214,42</b>	<b>29,90</b>	<b>299,00</b>
LCPD	18	12	1571,80	137,20	1372,00
<b>LCPD</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>823,41</b>	<b>135,00</b>	<b>1350,00</b>
LCPD	18	16	1711,15	92,90	929,00
<b>LCPD</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>739,68</b>	<b>193,60</b>	<b>1936,00</b>
LCPD	18	20	734,25	214,60	2146,00
<b>LCPD</b>	<b>42</b>	<b>1</b>	<b>658,60</b>	<b>347,30</b>	<b>3473,00</b>
LCPD	42	3	436,96	139,40	1394,00
<b>LCPD</b>	<b>42</b>	<b>5</b>	<b>1404,60</b>	<b>152,50</b>	<b>1525,00</b>
LCPD	42	7	1026,97	51,10	511,00
<b>LCPD</b>	<b>42</b>	<b>9</b>	<b>1412,15</b>	<b>83,60</b>	<b>836,00</b>
LCPD	42	12	595,25	181,60	1816,00
<b>LCPD</b>	<b>42</b>	<b>14</b>	<b>1526,74</b>	<b>490,60</b>	<b>4906,00</b>
LCPD	42	16	737,92	131,80	1318,00
<b>LCPD</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>954,79</b>	<b>150,20</b>	<b>1502,00</b>
LCPD	42	20	707,10	161,80	1618,00

**TABELA 8.** Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 16. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Par.	ESPÉCIES																									
	PP	ESL	LE	BR	NA	FE	CA	CPG	QP	G	CC	CV	FS	JU	EQ	CF	CAA	S	CRR	ANG	F	AF	ET	BB	BO	
16,1	51	15	2	1																						
16,2	44	2	8	2		1																				
16,3	154	9	15	8			2	5																3		
16,4	22		13																					4	4	8
16,5	46		20					1			4															
16,6	42	1	1			1	2	4																		
16,7	66		5					3	2			1														
16,8	58	2	1						2																	
16,9	104		3				3		1			1														
16,10	55						1																			
16,11	33	2																								
16,12	228	11	23			4	19		5				6											2	2	
16,13	7													1												
16,14	95	1	10			1	4		1															9	9	
16,15	14		1				1			1																
16,16	209		32			1	4			2						2										
16,17	22		2																					1	1	
16,18	73	2					11		3	2			14													
16,19	33		6				1																			
16,20	51		3			1				3				1												

PP= Picão –Preto	LE= Leiteiro	ET= Erva de Touro	CPG= Capim Pé de	G= Guanxuma	EQ= Erva Quente
CF= Capim Favorito	AG= Angiquinho	FE= Fedegoso	Galinha	CC= Capim	
ESL= Erva de Santa	BR= Brachiaria	BB= Barba de Bode	S = Soja	Carrapicho	
Luzia	F= Cordão de Frade	CA= Caruru	CRR = Capim Rabo de	CV= Corda de Viola	
CAA= Capim	AF= Apaga Fogo	BO= Botão de Ouro	Raposa	FS= Falsa Serralha	
Amargoso	NA= Nabiça		QP= Quebra Pedra	JU= Juá	



**TABELA 9.** Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura-pecuária (L4P4), parcela 40. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Par.	ESPÉCIES																									
	PP	ESL	LE	BR	NA	FE	CA	CPG	QP	G	CC	CV	FS	JU	EQ	CF	CAA	S	CRR	ANG	F	AF	ET	BB	BO	
40,1	2	5	71				7																			
40,2	29	2	7				1																			
40,3	132	2	13			2				6			5	11												
40,4	34		4																							
40,5	47	2	20			1			1				2	2												
40,6	57		4				3		3																	
40,7	54		10							2				2												
40,8	57		11				6																			
40,9	55		6				2			2	5			7												
40,10	80		1																	1						
40,11	6																									
40,12	17		7			1				1				1						4						
40,13	15		19			2	8																			
40,14	63	2	18							1	4			5												
40,15	10						5		4																	
40,16	57	2	11			2	1		1	1	3	1		5												
40,17	59						1																			
40,18	63		31				1																		2	
40,19	39	2	11				12	2					2	2												
40,20	19	3	1								1		6	7												1

PP= Picão –Preto  
 CF= Capim Favorito  
 ESL= Erva de Santa Luzia  
 CAA= Capim Amargoso  
 LE= Leiteiro  
 AG= Angiquinho  
 BR= Brachiaria  
 F= Cordão de Frade  
 AF= Apaga Fogo  
 NA= Nabiça  
 ET= Erva de Touro  
 FE= Fedegoso  
 BB= Barba de Bode  
 CA= Caruru  
 BO= Botão de Ouro  
 CPG= Capim Pé de Galinha  
 S = Soja  
 CRR = Capim Rabo de Raposa  
 QP= Quebra Pedra  
 G= Guanxuma  
 CC= Capim Carrapicho  
 CV= Corda de Viola  
 FS= Falsa Serralha  
 JU= Juá  
 EQ= Erva Quente

**TABELA 10.** Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura contínua (LCPD), parcela 18.EMBRAPA – Gado de Corte, 2004.

Par.	ESPÉCIES																									
	PP	ESL	LE	BR	NA	FE	CA	CPG	QP	G	CC	CV	FS	JU	EQ	CF	CAA	S	CRR	ANG	F	AF	ET	BB	BO	
18,1	1		4		9													9								
18,2	1		18		3													6				1	1			
18,3	8		1				3											2				1				
18,4	7	1	6								3								13			12			2	
18,5	5		5		9		7											5	5			8				
18,6	2		8		10	1												27	2						1	
18,7	6		33		6						2							1	5	1	2					
18,8	10		54		6		2				1		2					5				3				
18,9	5		15	5	6		2				2		1					7				5				
18,10	14		18		21						1							5				2	4		3	
18,11	6	1	10		16													7				2				
18,12	13		11	1	19		1				3							3	2		2	7				
18,13	25		23		11		1						1					12				25				
18,14	3		1		4		1			2								3				12	1			
18,15	13		37		8		2			3	12							7	9			1	8			
18,16	4		25		10						3							2	2		1	4	1			
18,17	14		14		30		2			1	6							28								
18,18	12	1	20	8	20		4				3							4			1	4	1	7		
18,19	6	4	14		20		1			1		1	2					5				3	6		1	
18,20	1		3		30		1				2	1						2	5		6	4				

PP= Picão –Preto	LE= Leiteiro	ET= Erva de Touro	CPG= Capim Pé de	G= Guanxuma	EQ= Erva Quente
CF= Capim Favorito	AG= Angiquinho	FE= Fedegoso	Galinha	CC= Capim	
ESL= Erva de Santa	BR= Brachiaria	BB= Barba de Bode	S = Soja	Carrapicho	
Luzia	F= Cordão de Frade	CA= Caruru	CRR = Capim Rabo de	CV= Corda de Viola	
CAA= Capim	AF= Apaga Fogo	BO= Botão de Ouro	Raposa	FS= Falsa Serralha	
Amargoso	NA= Nabiça		QP= Quebra Pedra	JU= Juá	

**TABELA 11.** Espécies de plantas daninhas existentes e a quantidade no sistema integração lavoura contínua (LCPD), parcela 18.EMBRAPA Gado de Corte, 2004.

Par.	ESPÉCIES																								
	PP	ESL	LE	BR	NA	FE	CA	CPG	QP	G	CC	CV	FS	JU	EQ	CF	CAA	S	CRR	AG	F	AF	ET	BB	BO
42,1	4		6		12		2				1							3							
42,2	8		10		30						5							3				2			
42,3	3		20		33						1						3	2				8			
42,4	6		11		15				1									5				6			
42,5	3		30		10		3											3							
42,6	3	1	95		19		7				2							5				3			
42,7	13	1	30		21		1				6							2							
42,8	18		3	1							7							7		1		15	3		
42,9	8	1	17	2	6		11				7							7							
42,10	11		15		20		8		1									19				6	3		
42,11	7	1	7	3	11		6		2									14				3	2		
42,12	7	2	20	1	20					1	6											3	1		
42,13	2		18	1	8		1											2							
42,14	1	1	4		21													2				3			
42,15	5		46	2	19						6							1				12			
42,16	6		108		21						3											4	2		
42,17	5		94		4		5				1							3				2			
42,18	10		8	2	10		6				2									1			1		
42,19	13	1	11	1	38		1		2		9							4				28			
42,20	22		7		25						5							2	6					3	

PP= Picão –Preto	LE= Leiteiro	ET= Erva de Touro	CPG= Capim Pé de	G= Guanxuma	EQ= Erva Quente
CF= Capim Favorito	AG= Angiquinho	FE= Fedegoso	Galinha	CC= Capim	
ESL= Erva de Santa	BR= Brachiaria	BB= Barba de Bode	S = Soja	Carrapicho	
Luzia	F= Cordão de Frade	CA= Caruru	CRR = Capim Rabo de	CV= Corda de Viola	
CAA= Capim	AF= Apaga Fogo	BO= Botão de Ouro	Raposa	FS= Falsa Serralha	
Amargoso	NA= Nabiça		QP= Quebra Pedra	JU= Juá	



**Figura 7.** Área experimental aonde foram coletados os dados. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.



**Figura 8.** Identificação das espécies invasoras. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.



**Figura 9.** Amostragem de solo. EMBRAPA Gado de Corte, 2004.