

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

SELETIVIDADE DO AMENDOIM-FORRAGEIRO (*Arachis pintoii*
Krap. & Greg.) A HERBICIDAS.

Simone de Freitas Chacon

MANAUS
2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
TROPICAL

SIMONE DE FREITAS CHACON

SELETIVIDADE DO AMENDOIM-FORRAGEIRO (*Arachis pintoi*
Krap. & Greg.) A HERBICIDAS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves

MANAUS
2010

SIMONE DE FREITAS CHACON

SELETIVIDADE DO AMENDOIM-FORRAGEIRO (*Arachis pinto*
Krap. & Greg.) A HERBICIDAS.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Ricardo Pupo Gonçalves
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Orientador

Prof. Dr. José Ferreira da Silva
Universidade Federal do Amazonas
Membro

Dr. André Luiz Atroch
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Membro

MANAUS
2010

Resumo

O trabalho teve como objetivo estudar a tolerância do amendoim forrageiro a diferentes herbicidas nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM. O experimento foi instalado na Embrapa Amazônia Ocidental, localizada no km 29 da estrada AM 010, Manaus- AM, no período de Maio a Outubro de 2009, em condições de casa-de-vegetação. O delineamento experimental utilizado foi Fatorial de (5x6) mais um tratamento adicional (testemunha), com 4 repetições em blocos casualizados (DBC). Foram aplicadas cinco doses de seis herbicidas: Dose Recomendada (DR); 25% DR (D1); 50% DR (D2); 75% DR (D3) e 125% DR (D4), mais o tratamento adicional – testemunha (D0). Foram utilizadas estolões (de 20 cm de comprimento) de amendoim forrageiro do cultivar Amarillo, plantadas em sacos de polietileno contendo 6,0 kg de substrato de terriço de capoeira. A aplicação dos herbicidas foi realizada aos 70 dias após o plantio (DAP), com pulverizador costal pressurizado a CO₂. As avaliações visuais de tolerância (fitotoxicidade) das plantas de amendoim forrageiro (*A. pinto*.) foram feitas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). Para a avaliação da matéria seca, realizou-se o corte das plantas aos 110 dias após o plantio (DAP) e suas partes separadas em folhas, caule e raiz. Destacou-se também uma folha de cada planta para a mensuração da área foliar específica (AFE). Para o processamento dos dados foi utilizado o software SAS, foi realizada análise de variância para testar as diferenças entre herbicidas e as variáveis e as análises de regressão das doses dos herbicidas. O tratamento com fomesafen apresentou maior peso de matéria seca das folhas (9,82 g planta⁻¹) destacando-se dos demais herbicidas. O *A. pinto* mostrou-se mais tolerante aos herbicidas fomesafen com 6,57% de fitotoxicidade, seguido de bentazon (6,28%), e fluazifop-p-butil (6,13%). O sulfentrazone apresentou as maiores percentagens de fitotoxicidade (15,2%), acarretando em maior número de plantas com manchas foliares, necrose e encarquilhamento das folhas. O *Arachis pinto* foi tolerante aos herbicidas fomesafen, bentazon e fluazifop-p-butil, portanto, sendo os herbicidas mais indicados para a manutenção do *A.pinto*.

Palavras- chave: seletividade, fitotoxicidade, amendoim forrageiro, plantas de cobertura do solo.

Abstract

This work aimed to study the tolerance of forage peanut at different herbicides in the edapho-climatic conditions of the city of Manaus-AM. The experiment was carried out at Embrapa Western Amazon, located on km 29 highway AM 010, Manaus-AM, from May to October 2009, in greenhouse conditions. The experimental design was completely randomized (5x6) with one additional treatment (control), with four replications in randomized block design (RBD). We applied six different doses of herbicides: Recommended Dose (RD), 25% DR (D1), 50% DR (D2), 75% DR (D3) and 125% DR (D4), plus additional treatment - control (D0). Stolons were used (20 cm) of forager peanut, cultivar Amarelo, planted in polyethylene bags containing 6.0 kg of capoeira forest humus substrate. Herbicide application was performed 70 days after planting (DAP), with a pressurized backpack sprayer at CO₂. Visual assessments of tolerance (phytotoxicity) of the peanut plants (*A. pintoi*.) were examined in 7, 14, 21 and 28 days after herbicide application (DAA). For the evaluation of dry matter, was held the cutting of the plants at 110 days after planting (DAP) and its parts were separated in leaves, stems and roots. We removed a leaf of each plant to measure the specific leaf area (SLA). For processing the data we used SAS software, we did analyse of variance to test the differences between herbicides and the variables and regression analysis of doses of herbicides. Fomesafen treatment showed higher weight of dry matter of leaves (9.82 g plant⁻¹) standing out from other herbicides. The *A. pintoi* was more tolerant to herbicides fomesafen with 6.57% of phytotoxicity, followed by bentazon (6.28%), and fluazifop-p-butyl (6.13%). The sulfentrazone showed the highest percentages of phytotoxicity (15.2%), resulting in a greater number of plants with leaf spots, necrosis and curling of leaves. The *Arachis pintoi* was tolerant to the herbicides fomesafen, bentazon and fluazifop-p-butyl, thus being the more suitable herbicides for the maintenance of *A.pintoi*.

Keywords: selectivity, phytotoxicity, forager peanut, ground cover plants.

Sumário

1. Introdução.....	6
2. Referencial Teórico	11
2.1 As Plantas Daninhas.....	11
2.1.1. Dinâmica populacional das plantas daninhas.	12
2.1.2 Principais métodos de controle de plantas daninhas	14
2.2 As Leguminosas.....	16
2.3 O Amendoim-forrageiro (<i>Arachis pintoi</i> Krap. & Greg.).....	18
2.3.1 Histórico	19
2.3.2 Descrição Morfológica	20
2.3.4 Cultivares.....	23
2.3.5 Adaptabilidade edafoclimática	23
2.3.6 Propagação	24
2.3.7 Estabelecimento e Capacidade de Consorciação.....	25
2.4 Herbicidas.....	27
2.4.1 Características dos herbicidas utilizados	27
3. Hipótese.....	31
4. Objetivo geral.....	31
4.1 Objetivos específicos.....	31
5. Materiais Métodos	32
5.1 Local do Experimento.....	32
5.2 Delineamento Experimental.....	32
5.3 Montagem do Experimento.....	32
5.4 Herbicidas utilizados.....	33
5.5 Aplicação dos Herbicidas.....	34
5.6 Avaliação Visual.....	37
5.7 Avaliação da Matéria Seca.....	39
5.8 Avaliação da Área Foliar Específica.....	40
5.9 Análise Estatística.....	41
6. Resultados e Discussão.....	42
7. Conclusões.....	58
9. Referência.....	59
8. Anexos.....	70

Índice de Figuras

Figura 1:	Características morfológicas do <i>Arachis pinto</i> Krap.& Greg.....	21
Figura 2:	Inflorescência de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg.....	22
Figura 3:	Centro de dispersão do amendoim-forrageiro.....	23
Figura 4:	Aplicação dos herbicidas.....	35
Figura 5:	Sanidade das plantas de <i>Arachis pinto</i> aos 70 DAP.....	36
Figura 6:	A aplicação do herbicida no amendoim-forrageiro.....	37
Figura 7:	Primeiros sintomas de fitotoxicidade aos DAA.....	39
Figura 8:	Retirada das plantas de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. da casa-de-vegetação.....	40
Figura 9:	Fotografia das folhas frescas de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. para mensuração da área foliar.....	41
Figura 10:	Matéria seca das folhas de <i>Arachis pinto</i> Krap.& Greg. sob efeito do herbicida fomesafen.....	43
Figura 11:	Matéria seca das folhas quando tratadas com o herbicida nicosulfuron.....	44
Figura 12:	Matéria seca dos caules quando tratadas com herbicida fomesafen.....	46
Figura 13:	Sintomas de fitotoxicidade nas plantas causados pelo herbicida sulfentrazone aos 7 DAA.....	49
Figura 14:	Sintomas de fitotoxicidade nas plantas causados pelo herbicida sulfentrazone aos 28 DAA.....	50
Figura 15:	Fitotoxicidade apresentada pelas plantas em função das doses do herbicida fomesafen.....	53
Figura 16:	Fitotoxicidade apresentada pelas plantas em função das doses do herbicida bentazon.....	54
Figura 17:	Fitotoxicidade apresentada pelas plantas em função das doses do herbicida sulfentrazone.....	55

Figura 18:	Folículos da planta tratados com o herbicida sulfentrazone.....	57
	.	
Figura 19:	Folículos da planta tratados com o herbicida bentazon.....	58

Índice de tabelas

Tabela 1:	Percentagens iniciais de cobertura do solo de diferentes leguminosas em plantio consorciado com a cultura dos citros.....	18
Tabela 2:	Produção de fitomassa aérea, agressividade ao citros.....	19
Tabela 3:	Percentual de pegamento de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg.....	25
Tabela 4:	Produção de biomassa aérea de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg.....	26
Tabela 5:	Dados dos herbicidas utilizados no experimento.....	28
Tabela 6:	Informações gerais dos herbicidas adotados no experimento.....	29
Tabela 7:	Herbicidas e doses utilizadas nas plantas de amendoim-forrageiro (<i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg.).....	33
Tabela 8:	Escala de notas <i>European Weed Research Council</i> (EWRC) utilizada para avaliação visual de fitotoxicidade.....	38
Tabela 9:	Massa seca das folhas de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.....	42
Tabela 10:	Teor de matéria seca dos caules das plantas de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.....	45
Tabela 11:	Teor de Matéria seca das raízes de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.....	47
Tabela 12:	Médias das percentagens de Fitotoxicidade de acordo com os herbicidas, segundo a escala EWRC.....	48
Tabela 13:	Fitotoxicidade (%) de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. em relação às doses dos herbicidas utilizados aos 40 DAA.....	51
Tabela 14:	Área foliar específica de <i>Arachis pinto</i> Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.....	56

Índice de Anexos

Anexo 1:	Análise de variância para matéria seca das folhas de <i>Arachis pintoi</i> . aos 40 DAA dos herbicidas.....	71
Anexo 2:	Análise de variância para matéria seca dos caules de <i>Arachis pintoi</i> . aos 40 DAA dos herbicidas.....	71
Anexo 3:	Análise de variância para matéria seca das raízes de <i>Arachis pintoi</i> . aos 40 DAA dos herbicidas.....	71
Anexo 4:	Análise de variância para fitotoxicidade nas plantas de <i>Arachis pintoi</i> . aos 40 DAA dos herbicidas.....	72
Anexo 5:	Análise de variância para área foliar específica nas plantas de <i>Arachis pintoi</i> . aos 40 DAA dos herbicidas.....	72

1. Introdução

A competição com plantas daninhas é um dos fatores que afetam a produtividade dos cultivos no Brasil, ocasionando diminuição no rendimento e aumento do custo de produção. As plantas daninhas quando crescem juntamente com uma determinada cultura interferem no seu crescimento reduzindo sua produção, pela competição por fatores de produção como: água, luz, CO₂ e nutrientes. Podem também causar inibição sobre o desenvolvimento das culturas, fenômeno conhecido como alelopatia.

Os métodos de controle das plantas daninhas são os mais variados, desde capinas manuais, utilizando-se enxadas, aplicações de herbicidas, até mesmo o uso de modernos equipamentos para exterminar o banco de sementes de plantas daninhas no solo (MIRANDA *et al.*, 2008).

Para Santos *et al.* (2002), a roçada periódica de plantas daninhas deixando o seu sistema radicular intacto e uma pequena porção da parte aérea, garante um mínimo de proteção ao solo e diminui a competição, porém o sistema radicular que permanece no solo continua se desenvolvendo e competindo com a cultura.

A utilização de herbicidas é o controle mais empregado e desenvolvido atualmente, tendo as vantagens de não revolver o solo, não causar ferimentos em troncos e raízes, e pode ser executado, inclusive em períodos de chuvas abundantes. No entanto, em diversos países do mundo são relatados problemas de fitotoxicidade às plantas. Quando o controle químico é usado inadequadamente ocorrem: toxicidade ao homem e presença de resíduos no solo e na planta (VICTÓRIA FILHO, 1988; PETTO NETO, 1991). Pelos problemas que os herbicidas podem causar e na impossibilidade da realização de cobertura morta, pesquisadores recomendam o uso de uma cobertura vegetal viva para a proteção do solo nas entrelinhas dos pomares (VICTÓRIA FILHO, 1988; WEBER & PASSOS, 1999; IAPAR, 1992).

Embora se considerem plantas de outras famílias para cobertura do solo, o uso de leguminosas se constitui a prática mais racional e difundida, em função da possibilidade de fixação de nitrogênio, riqueza em compostos orgânicos e presença de sistema radicular ramificado e profundo (DE- POLI *et al.*, 1996; WEBER & PASSOS, 1991).

De acordo com Perin *et al.* (2003) as práticas de manejo e conservação como o emprego de plantas de cobertura são relevantes para a manutenção e melhoria das características químicas, físicas e biológicas dos solos. As espécies utilizadas pertencem a diferentes famílias botânicas, podendo ser nativas ou introduzidas, que cobrem e protegem o solo em curtos períodos ou durante todo o ano. A família em destaque é a Leguminosae por formar associações simbióticas com bactérias fixadoras de N₂, o que resulta no aporte de quantidades expressivas desse nutriente no sistema solo-planta.

O uso de leguminosas é uma prática conservacionista que utiliza a própria vegetação para proteger o solo da erosão e para o controle das plantas daninhas, outro grande benefício do seu uso é a produção de matéria orgânica que, através de sua incorporação, estimula diversos processos químicos e biológicos melhorando a sua fertilidade do solo (BERTONI & NETO, 1993).

Almeida e Rodrigues (1985), citado por Monegat (1991), afirmam que existe uma relação entre a quantidade de cobertura morta produzida e a redução da infestação por plantas daninhas, e que, de maneira geral, as plantas de cobertura realizam supressão de plantas daninhas por meio de dois processos: “abafamento” e alelopatia. No caso do “abafamento”, o controle é influenciado, além do sombreamento, pelos seguintes aspectos das plantas de cobertura: agressividade inicial, volume de massa verde e seca, porte (ereto ou prostrado), distribuição dos resíduos sobre o terreno e a velocidade de decomposição (relação C/N).

O uso de espécies de cobertura do solo adaptadas às condições de clima e solo da região amazônica para formação de sistemas de consórcios tem se mostrado uma alternativa economicamente viável para o desenvolvimento de sistemas sustentáveis de produção. A cobertura verde feita por estas plantas protege o solo dos agentes climáticos, mantém ou aumenta o teor de matéria orgânica do solo, mobiliza e recicla nutrientes e favorece a atividade biológica do solo (GUERRA & TEIXEIRA, 1997; PERIN, 2001; DUDA *et al.*, 2003).

As leguminosas perenes competem com espécies de plantas daninhas suprimindo o seu crescimento e interferindo no ciclo reprodutivo das mesmas, o que reduz a mão-de-obra empregada em tal controle (LANINI *et al.*, 1989; WILES *et al.*, 1989; SARRANTONIO, 1992).

As plantas de cobertura de solo têm sido usadas como alternativa no manejo das plantas daninhas em diversos cultivos, como banana (*Musa* sp.) (ESPINDOLA *et al.*, 2000), citros (DALCOMO *et al.*, 1999), entre outros.

Dentre as espécies de leguminosas indicadas, algumas cultivares de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) têm se destacado por apresentarem boa produção de matéria seca, persistência, excelente capacidade de cobrir o solo e adaptação a solos com drenagem deficiente. Duas características contribuem para o sucesso do amendoim-forrageiro como cultivo de cobertura verde do solo: a habilidade de crescer sob sombreamento e a densa camada de estolões enraizados que protegem o solo dos efeitos erosivos das águas das chuvas fortes (MIRANDA *et al.*, 2008).

O amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. Greg.) é uma planta nativa do Brasil (VALLS & SIMPSON, 1994), precisamente da região leste da Bahia, adaptou-se às condições edafoclimáticas da região Norte, sendo recomendado como planta de cobertura para cultivos perenes devido a sua alta capacidade de proteção do solo, em razão do seu hábito de crescimento prostrado. Além disso, esta leguminosa apresenta baixa velocidade de estabelecimento, desenvolvendo grandes quantidades de estolões e de raízes formando uma cobertura densa e baixa sobre o solo. Isto contribui para reduzir os problemas de erosão, reduzir a necessidade de corte da vegetação, diminuindo assim gastos com a manutenção, bem como diminuindo os riscos de queimadas acidentais durante o período seco (VALENTIM *et al.*, 2001).

De acordo com Cella (2005), inúmeras técnicas são usadas ou seguidas para o controle das plantas daninhas, dentre elas estão as queimadas, roçadas e herbicidas. Este último devido à praticidade e retorno econômico tem se mostrado muito viável no controle de espécies daninhas em situações de monocultivo.

Há no mercado herbicidas que são indicados para o controle de plantas de folha larga, outros controlam espécies de folhas estreitas. Existem produtos que controlam espécies de folhas larga sem prejuízos a algumas leguminosas. Assim, de maneira adequada, podemos utilizar os herbicidas sem que haja interferência na cultura principal.

Há também os herbicidas não seletivos, onde apresentam amplo espectro de ação, capazes de matar ou causar injúrias severas na planta, quando aplicados nas doses recomendadas, como exemplo o glyphosate e sulfosate que são herbicidas não seletivos registrados para dessecação e manejo das plantas daninhas.

2. Referencial Teórico

2.1 As Plantas Daninhas

Plantas daninhas são plantas que colonizam e dominam o estágio de uma sucessão vegetal numa terra perturbada. São plantas que se adaptam com maior facilidade às condições edafoclimáticas criadas pelo homem.

A presença de plantas daninhas que emergem espontaneamente nos ecossistemas agrícolas, pode adicionar uma série de fatores bióticos atuantes sobre as plantas cultivadas, que irão interferir não só na produtividade biológica, como na operacionalização do sistema empregado. Por isso essas plantas recebem a denominação de plantas daninhas (VARGAS *et al.*, 2006)

Os efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade de uma cultura, devido à presença das plantas daninhas, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição impostas por estas últimas, mas sim, como resultante de um total de pressões ambientais diretas, como: competição, alelopatia, interferência na colheita; e indiretas hospedando pragas e nematóides. Em relação aos efeitos diretos sobre as plantas cultivadas, os mais importantes mecanismos de interferência são competição e alelopatia (PITELLI, 1985).

De acordo com Santos *et al.* (2000), em casos mais severos a cultura é abafada pela planta daninha que chega até mesmo a competir por CO₂. Grande maioria das plantas daninhas produz substâncias tóxicas, conhecidas como efeito alelopático, afetando o desenvolvimento da cultura principal.

Conforme descrito por Molisch (1937), citado por Almeida (1988) a alelopatia é a introdução no ambiente de substâncias químicas elaboradas por algumas espécies da comunidade e que afetam o comportamento de outras. Os compostos químicos responsáveis pela alelopatia são denominados aleloquímicos. São elaborados pelas

células com finalidades específicas, e uma única planta pode produzir centenas deles (STAIN, 1977). Cada espécie produz um conjunto diferente de aleloquímicos, com ação diferenciada sobre os compostos da comunidade onde está inserida (PUTNAN & DUKE, 1974).

Assim, muitas plantas produzem metabólitos secundários, aparentemente sem uma função fisiológica equivalente à dos metabólitos primários, os quais se acumulam nos diversos órgãos das plantas, mas de uma função ecológica importantíssima, dessa maneira, muitas espécies interferem no crescimento de outras por meio da produção e liberação de substâncias químicas com propriedades de atração e estímulo ou inibição; estas substâncias são denominadas aleloquímicos (RICE, 1974). As principais formas de liberação no ambiente ocorrem através dos processos de volatilização, exsudação pelas raízes, lixiviação e decomposição dos resíduos (DURIGAN & ALMEIDA, 1993). A ação alelopática, tanto durante o crescimento vegetativo quanto durante o processo de decomposição, exerce inibição interespecífica sobre outras espécies (OVERLAND, 1966). No entanto, na prática, é difícil distinguir se os efeitos de uma planta sobre a outra se devem à alelopatia ou à competição (FUERST & PUTNAN, 1983), citado por Erasmo *et al.* (2004).

Há muitos casos de alelopatia positiva, ou seja, quando um indivíduo estimula germinação e desenvolvimento de outro através de produtos químicos, determina o surgimento de uma espécie, antes dormente, uma área plantada com determinada cultura. Em função do manejo da área (cultura a ser plantada) surgem espécies típicas naquela área, por exemplo: a planta parasita do gênero *Striga* (espécie importante na África e USA) tem sua germinação estimulada quando se planta sorgo.

2.1.1. Dinâmica populacional das plantas daninhas.

Em função do tempo e do método de manejo, as populações de plantas daninhas variam de forma mais rápida sob condições tropicais e menos rápida em condições de clima temperado. Associados a estes fatores (tempo e métodos de manejo), outros estão envolvidos na capacidade e velocidade de mudança da flora.

As plantas daninhas podem utilizar também a dormência como perpetuação da espécie. Permanecem dormentes por vários anos aguardando condições ideais de germinação, desenvolvimento e multiplicação.

O método de manejo, no entanto, afeta a dormência permitindo ou não a germinação. Existem estudos mostrando que 36% das espécies enterradas germinaram quando desenterradas após 40 anos. A profundidade em que se encontram no solo, na ausência ou com pouca luz, é fator importante na germinação. De acordo com Chancellor (1982), citado por Severino e Christoffoleti (2001), em relação à luz, as sementes que possuem as proteínas no fitocromo (P), a qual governa o processo de dormência, na presença de raios vermelhos, convertem-se em formas que ativam a germinação, e na sua ausência, retornam à composição original, impedindo que germinem. A temperatura também exerce notadamente grande influência na quebra da dormência das sementes. A temperatura mais indicada para que a germinação se inicie, varia de espécie para espécie, como por exemplo, espécies de verão e de inverno, enquanto outras necessitam que a temperatura sofra alterações diuturnas para que a germinação se inicie.

A água é essencial para o processo de germinação das sementes, que inicia-se quando a semente entra em contato com a água e ocorre a embebição, processo este diretamente relacionado com a permeabilidade do tegumento.

Uma característica bastante curiosa das espécies daninhas é capacidade de germinação escalonada tanto em termos anuais como dentro de uma mesma estação no ano.

O banco de sementes no solo, ou seja, o número de sementes por metro quadrado de uma espécie também dita a dinâmica de população. Estes números apresentam variações enormes e são influenciados por características de solo, da espécie, do clima, do manejo, etc. (SEVERINO E CHRISTOFFOLETI, 2001)

Estes dois fatores (dormência e banco de sementes) juntos determinam a dinâmica de população. Uma espécie que produz alto número de sementes e estas sementes apresentam baixo poder germinativo anual, tende a permanecer na área e competir por longo período mesmo que se usa estratégias de manejo efetivas para a

espécie, tal como exemplo o capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) (ERASMO *et al.*, 2004). Nestes casos, a preocupação de manejar a espécie antes da produção de sementes se torna mais evidente. Portanto, é mais fácil evitar a entrada de uma espécie numa determinada área do que tentar erradicá-la após sua instalação, visto que a produção de sementes de plantas daninhas de um ano pode equivaler a sete anos de controle.

Segundo Severino e Christoffoleti (2001), pode haver grandes variações na composição e na densidade do banco de sementes com relação direta entre o histórico da área e o sistema de produção adotado. A dinâmica em um banco de sementes é influenciada diretamente pela sucessão de entrada e saída de sementes ao longo do tempo (SIMPSON *et al.*, 1989), o que determina a densidade populacional de uma espécie na comunidade, como reserva de sementes ou de plantas, mesmo que a correlação entre elas seja baixa (RICE, 1989). A composição, tamanho do banco de sementes e vegetação presente na superfície do solo são indicadores de todo o sistema de manejo de solo e plantas daninhas utilizadas na área.

2.1.2 Principais métodos de controle de plantas daninhas

2.1.2.1 Controle preventivo

Consiste no emprego de medidas que impeçam o estabelecimento, disseminação e infestação de plantas nos plantios.

a) Bom preparo do solo de modo a eliminar o máximo possível as plantas daninhas na área de plantio.

b) Formação e plantio de mudas através de sacos plásticos, isentas de plantas daninhas.

c) evitar o uso de implementos contaminados, com resíduos de solo de áreas contaminadas;

d) Cuidados com vestimentas que possam conter sementes, como por exemplo sementes na barra da calça, carrapicho preso à vestimenta;

e) Evitar esterco de origem desconhecida que possa conter contaminantes, etc

2.1.2.2 Controle mecânico

É o mais utilizado pelos agricultores, pode ser feito de duas maneiras: manualmente através de capinas e roçagens ou mecanizado por meio de roçadeiras rotativas acopladas em tratores e deve ser efetuado antes que as plantas daninhas iniciem a produção de sementes.

Não se recomenda o uso de grades e enxadas rotativas quando as plantas daninhas se reproduzem por rebrotamento, rizomas etc, principalmente no período chuvoso, pois aumentam o grau de infestação das mesmas, além disso, danificam também o sistema radicular da cultura.

2.1.2.3 Controle físico

O controle físico pode ser efetuado juntamente com outros métodos de controle, através, por exemplo, da cobertura morta e cobertura viva. Como cobertura morta pode ser empregado casca-de-arroz, serragem sobre o solo ou em coroamento. Como cobertura viva podem ser utilizadas leguminosas nas entrelinhas de plantio e que tenham as seguintes características: boa adaptação às condições locais, que sejam herbáceas, anuais e ou perenes, produzam sementes na área e mantenham-se bem desenvolvidas após roçagens periódicas de modo a fornecer constantemente, biomassa para a cobertura morta no solo. Essa prática cultural além de controlar as plantas daninhas, fornece também nitrogênio para a cultura.

A utilização de leguminosas como planta de cobertura do solo e adubação verde, além dos benefícios normalmente citados, pode ser uma valiosa ferramenta no sistema integrado de plantas daninhas (SEVERINO & CHRISTOFFOLETI, 2001).

Entretanto, em alguns casos, as plantas podem ser hospedeiras de pragas e cada caso deve ser estudado em particular para que os benefícios destas culturas sejam melhor aproveitados.

2.1.2.4 Controle químico

Consiste na utilização de produtos químicos, os herbicidas, que aplicados isoladamente ou em misturas possuem a capacidade de matar ou reduzir drasticamente as plantas daninhas, sem afetar a cultura. O emprego dos herbicidas deve ser considerado como uma alternativa no combate às plantas daninhas e não como um substituto dos demais métodos.

Segundo Oliveira (1995) o controle químico das plantas daninhas além de demandar pequena quantidade de mão-de-obra quando comparado a outros métodos de controle. O uso de herbicidas também proporciona economia de trabalho e energia pela redução dos custos de colheita e de secagem de grãos, em função da eliminação das plantas daninhas.

2.1.2.5 Controle cultural.

Um método bastante utilizado nos dias atuais é a rotação de culturas, podendo 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 de culturas reduz o tamanho do banco: a sequência 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 o monocultivo, detecta-se menor quantidade de sementes no solo (BALL e MILLER, 1990; SCHREIBER, 1992).

2.2 As Leguminosas

Calegari *et al.* (1993) conceituam a adubação verde como a utilização de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas, incorporadas ou não ao solo. Dentre os materiais vegetais normalmente utilizados nesta prática, as leguminosas destacam-se, em razão da sua capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico, da reciclagem de nutrientes e da fácil decomposição (KLUTHCOUSKI, 1992; ALVARENGA *et al.*, 1995).

As leguminosas podem ser utilizadas através de técnicas que visam o aumento ou a manutenção do teor de matéria orgânica do solo, tais como: cobertura morta, adubação verde e cobertura viva. A utilização de leguminosas é umas das formas mais eficientes de proteção do solo, sendo consideradas adubos verdes por incorporarem o nitrogênio ao solo. Os adubos verdes melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, controlam plantas daninhas, evitam a erosão e o enriquecem com o nitrogênio, evitando-se as despesas com a aquisição desse nutriente (MALAVOLTA, 2002).

A cobertura viva protege o solo dos agentes climáticos, mantém ou aumenta o teor de matéria orgânica no solo, mobiliza e recicla nutrientes e favorece a atividade biológica do solo (GUERRA & TEIXEIRA, 1997; PERIN, 2001; DUDA *et al*, 2003). Além de que as leguminosas perenes competem com espécies de ocorrência espontânea (plantas daninhas), e interferem no ciclo reprodutivo das mesmas, o que reduz a mão-de-obra empregada no controle da vegetação espontânea (LANINI *et al.*, 1989; WILLES *et al.*, 1989; SARRANTONIO, 1992).

São citadas como leguminosas para cobertura de solo, as mucunas, o guandu, o calopogônio, o kudzu, a centrosema, a soja perene, o lab-lab, o feijão-de-porco, as crotalárias, a indigófera, o siratro, a cunhã e o amendoim-forrageiro (RODRIGUES *et al.*, 1964; VICTÓRIA FILHO, 1988; IAPAR, 1992; WERBER, 1993; MAGALHÃES, 1994).

Em cultivos de hortaliças, constatou-se que o uso das espécies centrosema (*Centrosema pubescens*), siratro (*Macroptilium atropurpureum*) e desmodium (*Desmodium intortum*) promoveram o controle das plantas daninhas, não prejudicando o desempenho das hortaliças e forneceram nitrogênio para as culturas (KLEINHENZ *et al.*, 1997).

A espécie mais indicada a um dado regime de exploração agrícola depende do seu ciclo, sua produção de fitomassa, seu porte e ainda da sua adaptação ao clima e solo (CALEGARI *et al.*, 1993).

2.3 O Amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.)

Um aspecto importante na implantação da cobertura viva são as taxas de crescimentos das leguminosas perenes, inicialmente lentas, quando comparadas as leguminosas anuais (PERIN *et al.*, 2000).

O *Arachis pintoi* Krap. & Greg. é uma leguminosa forrageira perene com excelente qualidade nutritiva e boa capacidade de cobertura do solo, diminui a erosão e controla a incidência de plantas daninhas em plantações de café e banana na América Tropical (DE LA CRUZ *et al.*, 1994).

Estudos realizados com diferentes leguminosas nas entrelinhas dos pomares cítricos (DALCOLMO *et al.*, 1999) evidenciaram a velocidade de estabelecimento de algumas principais leguminosas (Tabela 1). O amendoim-forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.) apresentou os melhores resultados em relação às demais, os fatores desta capacidade da planta de se estabelecer e cobrir o solo, são: seu hábito crescimento rasteiro, propagação por sementes ou estolões, por ser uma leguminosa perene e possuir alto potencial para fixação de nitrogênio do ar.

Tabela 1: Percentagens iniciais de cobertura do solo de diferentes leguminosas em plantio consorciado com a cultura do citros aos 15, 30, 45, 60,75 e 90 e 105 dias após a semeadura (DALCOLMO *et al.*, 1999).

Espécie Vegetal	Porcentagem de cobertura de solo						
	15 dias	30 dias	45 dias	60 dias	75 dias	90 dias	105 dias
Amendoim forrag.	5,14 a ¹	9,80 a	14,38 a	18,13 a	20,54 a	23,56 a	26,21 a
Calopogônio	2,86 b	6,66 b	9,83 b	15,01 b	17,14 b	20,45 a	24,26 a
Siratro	1,49 c	3,60 cd	6,02 c	9,20 c	11,29 c	12,46 b	13,27 b
Soja perene	2,61 b	4,12 c	6,41 c	8,23 c	9,52 c	10,69 bc	12,13 bc
Veget. Espontânea	0,93 cd	2,07 de	3,49 d	4,46 d	5,80 d	7,21 cd	8,73 cd
Kudzu	1,00 cd	1,78 e	2,68 d	4,50 d	5,03 d	5,21 de	5,33 de
Cunhã	0,54 d	1,29 e	2,35 d	3,44 d	3,76 d	3,58 e	3,16 e
Coef. var. (%)	40	34	30	28	25	27	24

- ¹ Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

- Médias de 15 observações.

A velocidade inicial de cobertura do solo é muito importante, em relação à proteção deste, e as melhores plantas são aquelas que oferecem uma maior percentagem de cobertura do solo em menor período de tempo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

O amendoim-forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.) devido a sua ótima capacidade de cobertura do solo, densa camada de estolões e crescimento sob sombreamento,

também pode ser utilizado para o controle de erosão em áreas susceptíveis em pomares. Devido sua maior competição com plantas invasoras, fixação de nitrogênio e redução de perdas de solo por erosão, é indicado como planta de cobertura verde em áreas de citricultura (Tabela 2), palmeiras, nas culturas da banana, do café, do guaraná, pomares em geral e jardins, sem que haja competição com a cultura principal.

De acordo com alguns autores, o *A. pinto* Krap. & Greg. é uma das espécies com maior potencial forrageiro, com alto teor de matéria seca e excelente qualidade (VALLS & SIMPSON, 1994).

Tabela 2: Produção de fitomassa aérea, agressividade ao citros (crescer sob) e aceitação por produtores e técnicos, de sete espécies vegetais quando cultivadas como cobertura de solo, nas entrelinhas de um pomar cítrico (DALCOLMO et al., 1999).

Espécie Vegetal	Matéria verde (Kg.ha ⁻¹)	Matéria seca (%)	Matéria seca (Kg.ha ⁻¹)	Teor de N (g/kg)	Nitrogênio acumulado (kg.ha ⁻¹)	Agressividade ao citros (%)	Aceitação por produtores e técnicos*
Amendoim	13.904 a	23,8 b	3.320 a	24.20 b	80,89 a	0 a	10,00
Veg. esp.	15.039 a	18,4 c	2.688 ab	14.41 c	37,60 b	16 a	3,27
Soja per.	7.038 b	31,9a	2.187 bc	23.63 b	50,77 b	12 a	8,12
Kudzu	6.746 b	25,5 b	1.668 c	27.49 a	43,46 b	25 a	7,13
Calopog.	6.692 b	24,9 b	1.667 c	24.60 ab	40,27 b	6 a	6,20
Siratro	6.693 b	23,3 b	1.514 c	24.69 ab	37,27 b	20 a	5,33
Cunhã	2.354 c	22,4 b	593 d	25.10 ab	14,74 c	15 a	3,73
C. V. (%)	54	20	50	17	52	75	-----

- Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

- Avaliação aos 10 meses após semeio. Médias de 27 observações.

* Média de notas atribuídas por dez produtores de citros e cinco técnicos.

2.3.1 Histórico

Em 1930 agrônomos brasileiros iniciaram atividades de coleta de germoplasma de espécies forrageiras por diversas áreas do Brasil. Posteriormente, em 1954 o professor Geraldo C. Pinto coletou no Sul da Bahia (Brasil) um único acesso do gênero *Arachis* (VALLS & PIZARRO, 1994), inicialmente sob identificação GK 12787. Em razão e homenagem ao Professor, atualmente aposentado pela Universidade Federal da Bahia, foi denominada a espécie de “*Arachis pinto*”(Globo Rural, 2003). A partir de amostras compostas por poucas sementes e estolões a leguminosa foi distribuída a outros países.

Na Austrália e Estados Unidos a leguminosa adquiriu reconhecimento comercial. Parte dos acessos foram enviados para estudo no programa de pastagens

tropicais, desenvolvido pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. Após diversas investigações, surgiu o acesso CIAT- 17434, em função das inúmeras características agrônômicas e biológicas que converteram o material em altamente promissor (VILLARREAL & VARGAS, 1996). Após isto, foi liberado formalmente aos países da América Latina. Pela qualidade semelhante às forrageiras de clima temperado, foi denominada por vários pesquisadores como forrageira prolífera e de alta qualidade (MONTENEGRO & PIZÓN, 1997).

No Brasil, as atividades desenvolvidas nos últimos anos pelo Centro Nacional de Pesquisas de Recursos Genéticos e Biotecnologia da EMBRAPA tem contribuído consideravelmente para ampliação das coleções. De acordo com Valls (2001), atualmente mais de 150 acessos de *Arachis pinto* Krap. & Greg. encontram-se catalogados.

As cultivares das espécies de *Arachis pinto* Krap. & Greg. comumente denominadas de amendoim-forrageiro, encontra-se difundidas nas zonas tropicais e subtropicais do Brasil e do mundo (NASCIMENTO, 2006).

2.3.2 Descrição Morfológica

O *Arachis pinto* Krap. & Greg. é uma planta que pertence a família Leguminosae (Papilionoideae), é uma planta herbácea perene, de crescimento rasteiro, prostrado e lança estolões horizontalmente em todas as direções em quantidade significativa. É uma leguminosa de porte baixo com aproximadamente 30 a 40 cm de altura; possui raiz pivotante que pode chegar a 160 cm de profundidade; as hastes são ramificadas, circulares, ligeiramente achatadas, com entrenós curtos e estolões que podem chegar a 150 cm de comprimento; as folhas são alternas glabras (Figura 1), mas com pêlos sedosos nas margens; a floração é indeterminada e contínua, as inflorescências axilares em espigas, cálice bilabiado pubescente com um lábio inferior simples e um lábio superior amplo (Figura 2). A planta floresce muitas vezes ao ano, esse florescimento começa a partir da quarta semana após a emergência das plântulas (quando originárias de sementes) e quando se utilizam estolões para a propagação, a floração dá-se a partir da sexta semana após o plantio. A floração mais intensa ocorre durante o período chuvoso, em resposta ao corte ou à elevação da umidade do solo após

o período seco (COOK *et al.*, 1999; ARGEL & PIZARRO, 1992; ARGEL & VILLARREAL, 1998).

A corola é formada por um estandarte de cor amarela, com asas também amarelas e delgadas. A quilha é pontiaguda, curvada e aberta ventralmente na base, muito delgada, e de cor amarelo claro.

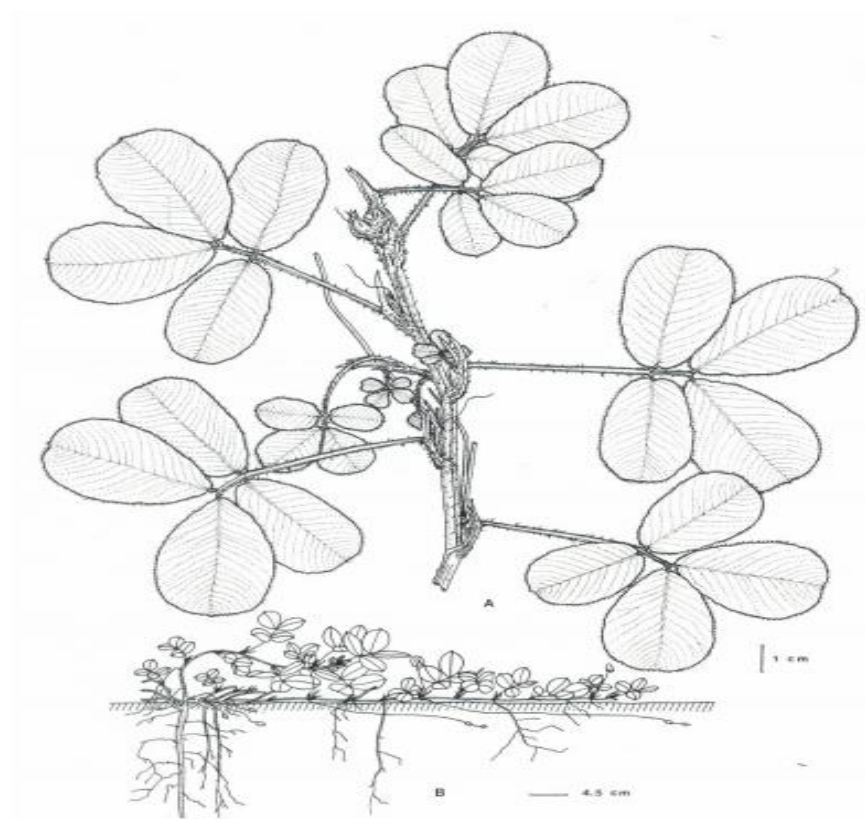


Figura 1: A- Estolões e folhas de *Arachis pintoii* Krap. & Greg. As folhas são alternas (composta por folíolos e pecíolos); B- Hábito de crescimento estolonífero (CARVALHO, 2004).

O amendoim-forrageiro é uma espécie geocárpica, ou seja, o fruto se desenvolve dentro do solo. O fruto é uma cápsula indeiscente que contém normalmente uma vagem com uma semente, às vezes duas e raramente três sementes. As vagens têm um pericarpo fino e duro e as sementes variam em tamanho e peso (COOK *et al.*, 1990; ARGEL & PIZARRO, 1992).

Os cultivares de *Arachis pinto* Krap. & Greg. apresentam baixíssima produção de sementes, sendo a sua multiplicação na maioria das vezes feita de forma vegetativa.

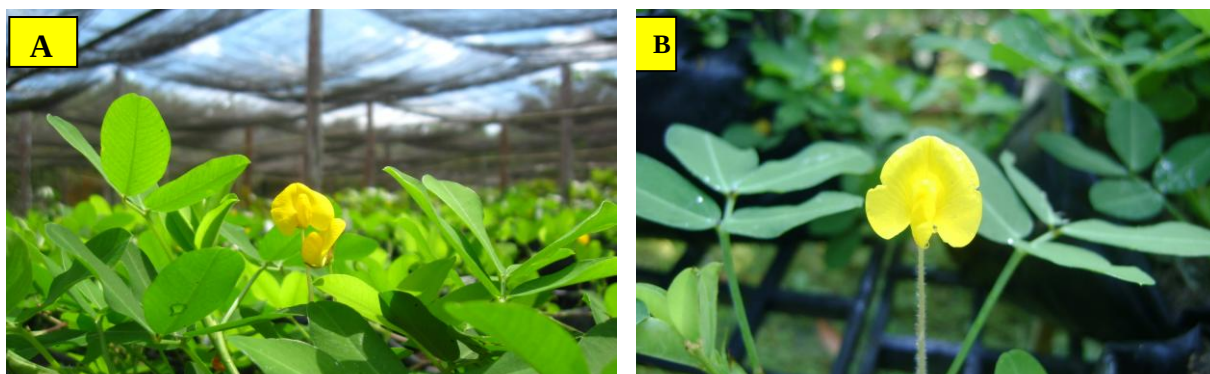


Figura 2: A e B- Inflorescência de *Arachis pinto* Krap. & Greg. aos 30 DAP (plantio realizado por estolões), Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus-AM. Foto: Chacon, 2009.

2.3.3 Centro de Dispersão.

As leguminosas pertencentes ao Gênero *Arachis* são nativas da América do Sul, onde cerca de 70 a 80 espécies se distribuem pela Argentina, Bolívia, Brasil, Paraguai, Peru e Uruguai (GREGORY *et al.*, 1973, 1980). É uma leguminosa endêmica do Brasil, especificamente no Sul do Estado da Bahia (RINCÓN *et al.*, 1992; MONTENEGRO & PIZÓN, 1997).

A distribuição geográfica das espécies de *Arachis* encontra-se nas áreas onde são fronteiras os Estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais, estendendo-se à Costa Atlântica do Brasil (Figura 3), onde o acesso original de *Arachis pinto* Krap. & Greg. foi coletado (CARVALHO, 2004).

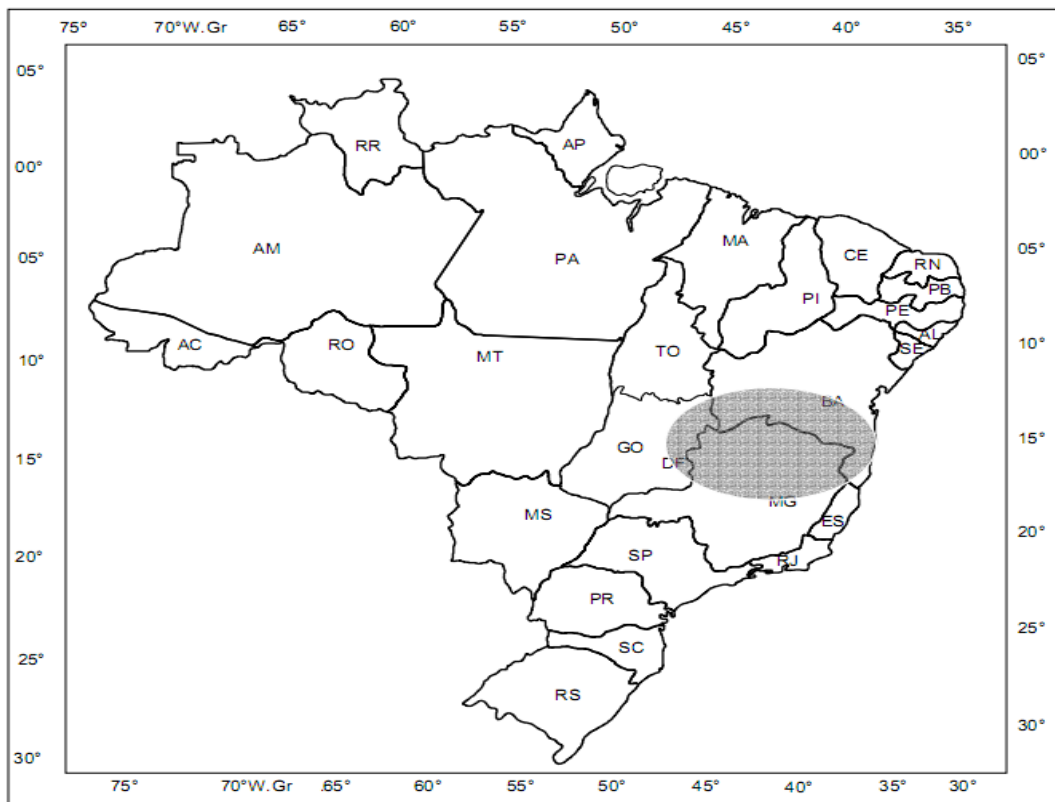


Figura 3: Area do centro de dispersão de *Arachis pintoi* Krap. & Greg.(VALLS & PIZARRO, 1994), adaptado por Carvalho (2004).

2.3.4 Cultivares

De acordo com Lima *et al.*(2002) é indispensável conhecer a adaptação regional de acessos do amendoim-forrageiro, para que seja utilizado com sucesso. Existe hoje poucas cultivares avaliadas de amendoim forrageiro, dentre elas a Amarillo e a Belmonte.

2.3.5 Adaptabilidade edafoclimática

O amendoim-forrageiro se adapta bem em regiões tropicais desde o nível do mar até 1.800 m de altitude, apresenta bom desenvolvimento quando a precipitação anual encontra-se entre 900 a 1.500 mm, bem distribuídos ao longo do ano. Não é muito tolerante a períodos secos prolongados, em regiões com mais de quatro meses de seca, as plantas podem perder suas folhas e alguns estolões morrer, porém as plantas se recuperam rapidamente após o início das chuvas. É bem adaptada a solos de baixa a média fertilidade e tolerante a solos ácidos. Tem exigência moderada em fósforo, sendo,

no entanto eficiente na absorção deste elemento quando em níveis baixos no solo. Existem informações de elevada atividade de micorrizas associados ao seu sistema radicular. Em Itabela (BA), tem-se obtido boa produção de matéria seca e persistência na pastagem, com adubações anuais de 20 Kg de P_2O_5 .ha⁻¹. Adapta-se bem em solos de textura franca, sendo medianamente tolerante à encharcamento. Resultados preliminares indicam bom nível de reciclagem de nitrogênio em pastagens com amendoim forrageiro (PERIN *et al.*, 2001)

2.3.6 Propagação

A propagação do amendoim-forrageiro dá-se tanto por sementes quanto por estolões. No caso da utilização de sementes é necessário dispor de sementes com elevada percentagem de pureza e germinação. A obtenção de sementes de amendoim-forrageiro torna-se difícil uma vez que, devido as suas características reprodutivas, seus frutos se desenvolvem debaixo do solo e quando as vagens encontram-se maduras as mesmas se desprendem da planta, tornado a colheita e/ou coleta algo dificultoso e que não é economicamente viável.

Devido o elevado custo de produção das sementes, o seu valor final de mercado torna-se muitas vezes inacessível ao produtor. Uma das alternativas para a obtenção dos acessos de *Arachis* dá-se por meio de estolões sendo que a espécie apresenta grande potencial para ser propagada por meio vegetativo (Tabela 3).

Muitos produtores encontraram na propagação vegetativa (estolões) uma maneira de manter a auto-suficiência ao que se refere ao material de propagação, uma vez que possibilita aos produtores a formação de “banco de estolões”. E a partir deste “banco de estolões” o produtor retira o seu próprio material, minimizando a dependência por insumos externos (no caso em questão, as sementes), podendo assim ampliar as áreas cultivadas com o amendoim-forrageiro (LIMA, 2002).

Tabela 3: Percentual de pegamento de *Arachis pinto* Krap. & Greg. aos 30 DAP* em função do material de propagação e do preparo do solo/ vegetação.

Forma de multiplicação	Preparo do solo/Vegetação		
	Herbicida	Lavrado	Rebaixada
	%		
Estolão	78	81	75
Semente	84	79	93
Muda (Coroas enraizadas)	99	93	93

Fonte: Perez (1999). - Adaptado.

* Dias Após o Plantio.

2.3.7 Estabelecimento e Capacidade de Consorciação

O estabelecimento lento limita o sucesso do amendoim-forrageiro como cultura de cobertura do solo, especialmente em área com alta incidência de plantas invasoras. O estabelecimento desta leguminosa é mais rápido quando a propagação é feita por sementes do que quando são utilizados estolões. Porém, o amendoim-forrageiro é frequentemente plantado por meio de material vegetativo, uma vez que algumas cultivares produzem poucas sementes e a colheita destas no solo é muito difícil (FISHER & CRUZ, 1994). Como o *A. pinto* Krap. & Greg. produz pouca quantidade de sementes para a sua efetiva propagação, recomenda-se o uso de mudas ou estolões bem desenvolvidos, segmentados a 20 cm. Segundo Valentim *et al.* (2000), o plantio em clima tropical, deve ser efetuado no início do período chuvoso, pode ser feito em sulcos espaçados de 0,50 m entre linhas e 0,25 m entre plantas, respectivamente para maior cobertura total em menor tempo, o espaçamento entre linhas pode ser reduzido para 0,25 m (RINCÓN *et al.*, 1992), ou os estolões segmentados podem ser plantados em covas de 10 cm de profundidade e 20 cm de largura com espaçamento de 1,0m x 0,5m, desde que sejam utilizados três estolões em cada lado da cova, ou seja, 6 propágulos por cova (VALENTIM *et al.*, 2000).

A calagem deve ser feita 45 dias antes do plantio e posteriormente a adubação com os fertilizantes, ambas conforme a análise de solo. A espécie requer disponibilidade de fósforo (P) e potássio (K), os adubos devem ser adicionados na cova ou no sulco de plantio, em vista do lento estabelecimento em campo. Após o pegamento dos estolões deve-se fazer adubação em cobertura (MONTENEGRO & PINZÓN, 1997).

Devido a sua capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico, dispensa-se a adubação de cobertura com esse elemento (LIMA *et al.*, 2002).

As plantas de amendoim-forrageiro (*A. pinto* Krap. & Greg.) apresentam tolerância aos ambientes sombreados (Tabela 4), podendo ser consorciados com gramíneas, sistemas agroflorestais e silvipastoris (ARGEL & VILLARREAL, 1998).

Tabela 4: Produção de biomassa aérea de *Arachis pinto* Krap. & Greg. submetido a diferentes níveis de sombreamento no final do período chuvoso (Maio) e do período seco (Outubro).

Nível de sombreamento (%)	Biomassa aérea (kg/ha de Matéria Seca)			
	Maio	Outubro	Média	%
0	6068	2303	4185	100
30	5078	2644	3861	92
50	3790	3397	3594	86
70	3029	4062	3546	85

Fonte: Andrade e Valentim (1999).

Conforme a tabela, podemos observar a produção de biomassa aérea de *Arachis pinto* Krap. & Greg. quando submetido a diferentes níveis de sombreamento. Em condições de sombreamento as plantas apresentam crescimento mais vertical, com maior alongamento do caule, maior tamanho e menor densidade de folhas.

Diversos estudos mostram que a dificuldade de estabelecimento/crescimento do amendoim-forrageiro parece estar relacionado a fatores como: a) forma de preparo da área; b) características físicas e químicas do solo; c) disponibilidade de água no solo; d) densidade de plantio; e) viabilidade das sementes ou mudas (BARUCH & FISHER, 1992; ARGEL & PIZARRO, 1992; DE LA CRUZ *et al.*, 1999).

Desta forma, cuidados que assegurem a supressão da vegetação espontânea, até que as plantas de cobertura se estabeleçam, são necessários (PERIN, 2001).

2.4 Herbicidas

O método do controle químico apresenta-se como uma técnica eficaz no controle das plantas daninhas, porém o herbicida utilizado não deve causar danos à cultura em questão, ou seja, não apresentando danos por fitotoxicidade que prejudiquem o seu desenvolvimento nem o seu rendimento, permitindo a cultura o seu desenvolvimento fenológico normal.

Alguns herbicidas apresentam seletividade a certas espécies cultivadas, que não são afetadas pelas doses que controlam as plantas daninhas. Essas espécies são chamadas de tolerantes. A tolerância pode variar de biótipo a biótipo, tanto que recomendações de alguns herbicidas se restringem a certas cultivares de uma determinada espécie.

Segundo Vargas (2006), as plantas tolerantes são espécies capazes de sobreviver e se reproduzir depois de submetidas à aplicação de herbicidas, mesmo sofrendo injúrias. Em uma dada população de plantas existem aquelas que toleram mais ou menos um determinado herbicida.

2.4.1 Características dos herbicidas utilizados

O conhecimento a respeito da seletividade de um herbicida é um dos pré-requisitos básicos para seu uso ou recomendação, uma vez que revela quais as plantas que ele afeta e quais são as menos sensíveis ao produto.

O uso de herbicidas para o controle das plantas daninhas no amendoim-forrageiro (*A. pinto*) permite que a população de invasoras seja mantida em baixos níveis, diminuindo assim a competição e possibilitando a cultura mostrar o seu potencial produtivo.

No que diz respeito ao controle químico, não há herbicidas registrados para a cultura do amendoim-forrageiro (PEREZ, 2004). Devido a isso, foram utilizados alguns herbicidas seletivos para espécies latifolizadas e outros graminicidas de fácil acesso no mercado local (Tabela 5).

Tabela 5: Dados dos herbicidas utilizados no experimento: nome técnico, culturas recomendadas, período de aplicação e principais plantas controladas.

Herbicida	Culturas recomendadas	Época de aplicação	Principais plantas susceptíveis
Bentazon	Soja, milho, trigo, feijão e arroz	Pós-emergência das plantas daninhas	Carrapicho (<i>Acanthospermum hispidum</i>), trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>) e picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>)
Fluazifop-p-butil	Algodão, feijão soja e tomate	Pós-emergência das plantas daninhas	Capim brachiaria (<i>Brachiaria decumbens</i>), grama seda (<i>Cynodon dactylon</i>) e capim-pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i>)
Fluazifop-p-butil+ Fomesafen	Soja e feijão	Pós-emergência das plantas daninhas	Picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>), capim-colchão (<i>Digitaria horizontalis</i>), e capim-marmelada (<i>Brachiaria plantaginea</i>)
Fomesafen	Soja e feijão	Pós-emergência das plantas daninhas	Caruru-roxo (<i>Amaranthus hybridus</i>), amendoim-bravo (<i>Euphorbia hetrophylla</i>) e beldroega (<i>Portulaca oleraceae</i>).
Nicosulfuron	Milho	Pós-emergência das plantas daninhas	Trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>), Caruru-roxo (<i>Amaranthus hybridus</i>) e apaga-fogo (<i>Alternanthera tenella</i>).
Sulfentrazone	Cana-de-açúcar, soja, citros e café	Pré-emergência das plantas daninhas	Amendoim-bravo (<i>Euphorbia hetrophylla</i>), capim-pé-de-galinha (<i>Eleusine indica</i>) e Carrapicho (<i>Acanthospermum hispidum</i>).

De acordo com a tabela, a sensibilidade de algumas espécies a determinados herbicidas é variável e por isso existem herbicidas seletivos para determinadas culturas

mais efetivos para a eliminação de certas espécies de plantas daninhas, ou seja, cada herbicida apresenta seletividade para uma determinada cultura, o mesmo ocorre no controle das plantas daninhas.

Segundo Oliveira (2005), os herbicidas seletivos são aqueles que matam ou restringem o crescimento de plantas daninhas numa determinada cultura, sem prejudicar as espécies de interesse além de proporcionar a possibilidade de recuperação de determinadas espécies.

Para a cultura do amendoim-forrageiro (*A. pintoii* Krap. & Greg.), não há herbicidas seletivos, com diferentes formulações e ingredientes ativos. Sendo assim, é preciso conhecer os efeitos fitotóxicos em áreas cultivadas com esta espécie.

No presente trabalho, foram utilizados os herbicidas indicados para a cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* Walp) e outras leguminosas e um utilizando para a cultura do milho (*Zea mays* L). Além disso, foi levado em consideração a disponibilidade dos produtos na região de Manaus-AM (Tabela 6).

O desenvolvimento das plantas de cobertura do solo está intimamente ligado ao grau de controle das plantas daninhas existentes na área cultivada. O uso de herbicidas em áreas agrícolas deve levar em consideração a toxicidade potencial dos herbicidas. Para isso é necessário fazer o uso racional dos defensivos agrícolas, sem que haja danos a cultura principal e a contaminação do ambiente por excesso de resíduos de herbicidas, este por sua vez, pode persistir em partes da planta que poderiam ser utilizadas para o consumo humano ou animal, tornando-as inaceitáveis (SILVA & FAY, 2004).

Tabela 6: Informações dos herbicidas adotados no experimento para a avaliação da seletividade em *Arachis pintoii* Krap. & Greg.

Nome técnico	Nome comercial	Empresa	Formulação	Classe Toxicológica
Bentazon	Basagran®	BASF	Concentrado solúvel, 600 g l ⁻¹	Classe III Medianamente tóxico
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	Syngenta	Concentrado emulsionável, 125 g l ⁻¹	Classe II Altamente tóxico

Fluazifop-p-butil + Fomesafen	Fusiflex®	Syngenta	Solução aquosa concentrada Fluazifop-p-butil, 125 g l ⁻¹ + Fomesafen, 125 g l ⁻¹	Classe II	Altamente tóxico
Fomesafen	Flex®	Syngenta	Solução aquosa concentrada, 250 g l ⁻¹	Classe I	Extremamente tóxico
Nicosulfuron	Sanson®	Ishihara Brasil	Suspensão concentrada, 40 g l ⁻¹	Classe IV	Pouco tóxico
Sulfentrazone	Boral®	FMC	Suspensão concentrada, 500 g l ⁻¹	Classe IV	Pouco tóxico

Pouco se sabe sobre os possíveis efeitos que estes herbicidas sobre a cultura do amendoim forrageiro (*A. pinto* Krap. & Greg.) quando plantados nas entrelinhas de cultivo, em sistema de consócio com outras culturas.

De acordo com Halton *et al.*(1990) e Teoh & Chong (1977), citado por Silva e Bueno (2002) são poucas as pesquisas de tolerância de leguminosas de cobertura do solo a herbicidas, visando selecionar produtos para o controle das plantas daninhas e que permitam o estabelecimento das leguminosas nas lavouras.

3. Hipótese

O *Arachis pinto*i poderá ser tolerante aos herbicidas usados.

4. Objetivo geral

Tolerância do *Arachis pinto*i. a herbicidas em diferentes doses.

4.1 Objetivos específicos

Avaliar a tolerância dos estolões de *A. pinto*i a diferentes herbicidas e doses;

Fitotoxicidade causadas pelos herbicidas às plantas de *A. pinto*i.

Avaliar a recuperação das plantas quando submetidas à aplicação de herbicidas.

5. Materiais Métodos

5.1 Local do Experimento

O experimento foi instalado e conduzido no Campo Experimental da sede da Embrapa Amazônia Ocidental, localizada no km 29 da estrada AM 010, Manaus-Amazonas, no período de Maio a Outubro de 2009, em condições de casa-de-vegetação coberta em malha de polietileno, com sombreamento de 50% e irrigação por aspersão convencional.

5.2 Delineamento Experimental

O experimento foi instalado em delineamento experimental de blocos casualizados (DBC) em arranjo fatorial 6 X 5+1, sendo seis herbicidas, cinco doses, mais um tratamento adicional (dose zero ou testemunha), totalizando trinta e um tratamentos com quatro repetições. Cada bloco foi composto por sessenta e dois vasos (dois vasos/ tratamento, cada vaso com duas plantas), totalizando duzentos e quarenta e oito vasos.

5.3 Montagem do Experimento

Os ramos de *A. pinto* foram cedidos pela empresa JAYORO, que concedeu o material de propagação oriundo do seu banco de estolões (originário de sementes) caracterizado como cultivar Amarillo.

Antes do plantio, os ramos foram acondicionados em bandejas plásticas em local sombreado com o intuito de minimizar o déficit hídrico dos ramos. Em seguida os ramos foram cortados em segmentos menores (com o auxílio de uma tesoura de poda) em estacas de 20 cm comprimento (NASCIMENTO, 2006).

As estacas de *A. pinto* Krap. & Greg. foram plantadas em vasos (sacos de polietileno) com 6,0 dm³ de substrato (terriço de capoeira coletado de 0 a 5cm de profundidade). A análise da amostra de solo coletada antes da instalação do experimento apresentou as seguintes características químicas: pH(H₂O) 4,49; Ca²⁺ 3,39 cmol_c dm⁻³; P 40 mg dm⁻³; H+Al 12,75 cmol_c dm⁻³; Al⁺³ 0,59 cmol_c dm⁻³; Mg ⁺² 1,47 cmol_c dm⁻³; K⁺ 82 mg dm⁻³ e MO 106,85 g kg⁻¹.

Para a correção do substrato utilizou-se 12g vaso⁻¹ de calcário dolomítico e 4,8 g vaso⁻¹ de superfosfato triplo.

As estacas foram plantadas no dia 21 de Maio de 2009, utilizando-se três estacas em cada vaso. Posteriormente foi realizado desbaste aos 45 dias após o plantio (DAP), deixando-se as duas plantas mais saudáveis, isentas de manchas foliares ou cloroses.

A manutenção do vigor das plantas de *A. pintoii* Krap. & Greg. em casa-de-vegetação foi de suma importância, uma vez que as mesmas deveriam estar vigorosas ao receberem a aplicação dos herbicidas, facilitando assim a avaliação visual de fitotoxicidade, para que não houvesse equívocos sobre a origem dos sintomas apresentados pelas plantas.

5.4 Herbicidas utilizados

Utilizaram-se seis herbicidas, utilizando-se cinco doses: Dose Recomendada (DR); 25% DR (D1); 50% DR (D2); 75% DR (D3) e 125% DR (D4), mais o tratamento adicional – testemunha (D0). A dose recomendada utilizada foi de acordo com Almeida & Rodrigues (2005).

Cada herbicida, com as suas respectivas dosagens, foram divididos em grupos. A testemunha foi a mesma para os seis grupos de herbicidas (Tabela 7).

Tabela 7: Tratamentos com herbicidas e suas doses utilizadas nas plantas de amendoim-forrageiro (*Arachis pintoii* Krap. & Greg.)

Mecanismo de ação	Nome técnico	Nome comercial	Doses (L.ha ⁻¹) de produto comercial.
Inibidor de PROTOX	Fomesafen	Flex®	0,25
			0,5
			0,75
			1
			1,25
Inibidor de Fotossíntese	Bentazon	Basagran®	0,3
			0,6
			0,9
			1,2
			1,5

Inibidor de Accase	Fluazifop-p-butil	Fusilade®	0,25
			0,5
			0,75
			1
			1,25
Inibidor de Accase + Inibidor de PROTOX	Fluaziflop-p-butil + Fomesafen	Fusiflex®	0,25
			0,5
			0,75
			1
			1,25
Inibidor de PROTOX	Sulfentrazone	Boral®	0,3
			0,6
			0,9
			1,2
			1,5
Inibidor de ALS	Nicosulfuron	Sanson®	0,375
			0,75
			1,125
			1,5
			1,75
Testemunha			0,0

5.5 Aplicação dos Herbicidas

As soluções foram preparadas um dia antes da aplicação, para cada grupo de herbicidas e suas respectivas doses em função do volume de calda do pulverizador costal de pressão constante (CO₂) calibrado para liberar 80 litros de calda por hectare.

Para efetuar aplicação dos herbicidas, os vasos (dois vasos / tratamento X quatro blocos = oito vasos) foram retirados da bancada e colocados no chão, em um terreno plano e livre de outras plantas, formando-se duas fileiras de quatro vasos equidistantes entre si e entre fileiras 100 cm (Figura 4).



Figura 4: Aplicação dos herbicidas com o pulverizador costal pressurizado a CO₂. Foto: Almeida, 2009.

As plantas contidas nos vasos apresentavam-se vigorosas, verdes com emissão de brotos e flores, ausentes de fitopatógenos e quaisquer outros sintomas de cloroses (Figura 5).

A aplicação dos herbicidas foi realizada pela manhã do dia 30 de Julho (às 09:00 horas) aos 70 DAP (dias após o plantio) com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO₂ (com a pressão de 3,0 Kgf cm⁻³), munido de barra e um bico de ponta DG 11002 (bico tipo “leque”) com consumo de calda equivalente a 80L ha⁻¹ (Figura 6).



Figura 5: Sanidade das plantas de *Arachis pinto* Krap. & Greg. aos 70 DAP, ausência de manchas foliares e/ou cloroses. Foto: Almeida 2009.

A aplicação foi realizada por um técnico especializado pela atividade, funcionário da Embrapa Amazônia Ocidental, para que não houvesse incidentes no momento da aplicação que pudessem gerar equívocos e/ou interferir nas avaliações futuras.



Figura 6: A aplicação do herbicida no amendoim-forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) Foto: Chacon (2009).

As primeiras avaliações visuais foram feitas a cada sete dias a partir de sete dias após a aplicação dos herbicidas (DAA) até 28 DAA. Após as avaliações visuais, foram realizadas as coletas do material verde para as avaliações de biomassa.

5.6 Avaliação Visual

As avaliações visuais de controle (fitotoxicidade) das plantas de amendoim-forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.) foram feitas tendo como base a escala de notas EWRC - *European Weed Research Council* (1964) onde as notas variam de zero (0) correspondendo a nenhuma injúria causadas pelos herbicidas às plantas e cem (100) a morte das plantas (Tabela 8).

Tabela 8: Escala de notas *European Weed Research Council* (EWRC) utilizada para avaliação visual de fitotoxicidade.

Escala (%)	Descrição das principais categorias	Descrição detalhada
0	Sem efeito	Sem redução da cobertura ou danos (injúrias)
10		Mínima descoloração da cobertura ou ressecamento das folhas
20	Efeitos mínimos	Descoloração em algumas plantas, ressecamento das folhas ou diminuição do estande
30		Danos (injúrias) mais notáveis na cobertura, porém não duradouros
40	Efeitos moderados	Danos moderados, a cobertura normalmente recupera-se
50		Danos na cobertura mais duradouros, porém duvidosos (incerto)
60		Danos na cobertura duradouros, sem recuperação
70	Efeitos severos	Fortes danos na cobertura e perda do estande
80		Cobertura parcialmente destruída- algumas (poucas) plantas sobrevivem
90		Apenas ocasionalmente sobram e/ou vivem alguma planta
100	Efeito máximo (completo)	Destruição total da cobertura

Durante o período da avaliação visual foram levados em consideração todos os sintomas (injúrias) apresentados pelas plantas após a aplicação dos herbicidas (Figura 7), tais como: amarelecimento das folhas, encarquilhamento das folhas, manchas em mosaico e/ ou cloróticas, definhamento dos ramos, queda das folhas, necrose e queima das folhas e brotos.



Figura 7: Primeiros sintomas de fitotoxicidade aos DAA. Amarelecimento das folhas, causada pelo herbicida Sulfentrazone. Foto: Chacon, 2009.

5.7 Avaliação da Matéria Seca

A coleta dos dados foi realizada após o corte da matéria verde das plantas aos 110 dias após o plantio (DAP). As plantas foram cortadas na altura do colo (Figura 8) e suas partes separadas em folhas, caule e raiz. Destacou-se também uma folha de cada planta para a mensuração da área foliar específica (AFE).

O material verde foliar, caulinar e radicular foi lavado e posteriormente colocado para secar a sombra.

Após a secagem foram acondicionados em sacos de papel (com a respectiva identificação dos tratamentos e repetições), em seguida levados à estufa de circulação forçada de ar e secas a 75 °C durante 62 horas até atingir peso constante (BENICASA, 2003).



Figura 8: Corte das plantas de *Arachis pinto* Krap. & Greg. aos 40 DAA para avaliação da biomassa. Foto: Chacon 2009.

Completadas às 62 horas, os materiais secos foram retirados da estufa e a massa determinada em uma balança de precisão (TECNAL, modelo BTEC-500) e os resultados tabulados para análise.

5.8 Avaliação da Área Foliar Específica

Para cada tratamento, foram coletadas as folhas totalmente expandidas, em seguida levadas ao laboratório e separados os folíolos e pecíolos, posteriormente os folíolos foram dispostos em uma bancada de cor branca e uma régua milimetrada ao

lado (Figura 9). Todos os tratamentos com as suas respectivas identificações (n^o do tratamento e n^o do bloco) e suas imagens foram fotografadas (com auxílio de câmera digital). Posteriormente, as fotos foram salvas para a realização do cálculo da área foliar mediante uso do software *Image Tool* (2.0).

As folhas, após serem fotografadas, foram colocadas em sacos de papel e levadas à estufa a 70 °C por 62 horas. Adquirindo a completa secagem, o material foi pesado em uma balança de precisão (TECNAL, modelo BTEC-500).



Figura 9: Fotografia das folhas frescas de *Arachis pintoi* dispostas em uma bancada de cor branca, abaixo uma régua milimetrada para o auxílio da mensuração da área foliar pelo programa *Image Tool*. Foto: Chacon, 2009.

A área foliar específica foi calculada a partir da razão entre a área foliar (AF) e a massa seca das folhas (folíolos) (MSF) de cada planta.

5.9 Análise Estatística

Foi realizada a análise de variância e as médias dos tratamentos, em função do uso dos herbicidas, foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para avaliar as doses dos herbicidas utilizados, foi realizada análise de regressão e ajustada a melhor equação.

As análises estatísticas foram feitas com uso do software estatístico SAS.

6. Resultados e Discussão

Pela análise dos dados, considerando os seis herbicidas e suas cinco doses + testemunha, verificou-se que houve diferenças significativas entre herbicidas e doses utilizadas. No entanto, não houve diferença significativa entre doses ($P \leq 0,05$) para as variáveis matéria seca das folhas (MSF) (Tabela 9), matéria seca dos caules (MSC), matéria seca das raízes (MSR) e área foliar específica (AFE).

Somente a variável fitotoxicidade (FITO) apresentou diferenças significativas para herbicidas e doses.

Tabela 9: Massa seca das folhas de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. aos 40 DAA dos Herbicidas.

Nome Técnico	Nome comercial	Média MSF* (g planta ⁻¹)	
Fomesafem	Flex®	9.82	A
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	9.11	A B
Bentazon	Basagran®	9.00	A B
Fluazifop-p-butil + Fomesafen	Fusiflex®	8.85	A B
Sulfentrazone	Boral®	8.20	B C
Nicosulfuron	Sanson®	7.99	B C
Testemunha	Testemunha	6.95	C

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

*MSF= Matéria seca foliar

C.V. (%)=15,15)

MSD = 1,59

Como mostra a Tabela 9, o herbicida fomesafen, em relação a MSF foi o que apresentou maior massa seca foliar e, conseqüentemente, menor danos às folhas de *Arachis pintoi* Krap. & Greg., não afetando a capacidade fotossintética das plantas.

Os valores das médias entre as doses do herbicida (de 0,25 L ha⁻¹ até 1,25 L ha⁻¹) foram muito próximos para todas as variáveis analisadas, não havendo diferença estatística entre eles.

A única exceção foi o herbicida fomesafen que apresentou o maior valor para os teores de matéria seca das folhas (9,82 g planta⁻¹) destacando-se dos demais herbicidas e até mesmo da testemunha (Figura 10). Situação semelhante foi observada por Silva *et al.* (2003), no qual percebeu que na dose de 0,12 Kg ha⁻¹ i.a de haloxyfop houve a

produção máxima de matéria seca ($323,99 \text{ g m}^{-2}$) das leguminosas *Mucuna conchinchinensis* e *Pueraria phaeoloides*, atribuindo que isto ocorreu devido ao efeito estimulador do produto sobre as características das leguminosas, e que, a partir desta dose, houve decréscimo nos teores de matéria seca da planta.

Segundo Castro *et al.* (2005), a produção de biomassa seca das folhas de uma determinada cultura está intimamente ligada aos processos fotossintéticos realizados pela mesma, sendo, portanto, produto direto da fotossíntese, esta por sua vez é realizada principalmente pelas folhas e por partes jovens da planta.

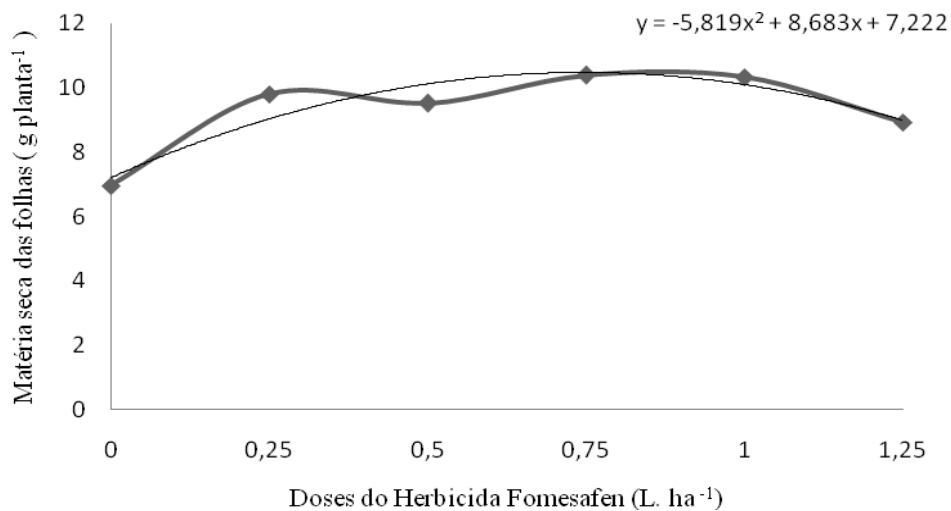


Figura 10: Teor de matéria seca das folhas de *Arachis pintoï* Krap.& Greg. quando tratadas com o herbicida fomesafen e suas respectivas doses.

Os efeitos do herbicida fomesafen obtiveram-se os maiores valores para matéria seca das folhas (MSF). O herbicida fomesafen disponibilizou ao amendoim-forrageiro (*A. pintoï* Krap. & Greg.) a capacidade de restabelecimento, não afetando o seu desenvolvimento, em condições de casa-de-vegetação.

Resultados similares foram observados por Cruz *et al* (1991), onde em aplicações com fomesafen, lactofen e a mistura de fluazifop-p-butil+ fomesafen para o controle de *Alternanthera sp.* em áreas como cultivo do amendoim (*Arachis hypogaea*), obtiveram bons resultados com a redução da planta infestante sem que prejudicasse a cultura principal tanto no seu teor de matéria fresca quanto na sua fitotoxicidade.

Soepadivo (1976) verificou que as produções de matéria seca de *Psophocarpus palustris*, *Centrosema pubescens*, *Calopogonio muconoides* e *Pueraria javanica* aumentaram quando tratados com os produtos alachlor, ametryne, prometrine e triazine.

As plantas que receberam aplicação de herbicida fomesafen, o qual tem o seu mecanismo de ação que inibe a protox, rapidamente apresentam sintomas de clorose e/ou seca das folhas e que dependendo da dose utilizada pode levar a planta à morte.

O herbicida fomesafen não é translocável (VIDAL, 1997), portanto, durante a sua aplicação o mesmo deve atingir todas as partes constituintes da planta, ao contrário, quando não há o contato do herbicida com as gemas ou ramificações novas, surgindo uma considerável chance de rebrotações laterais, o que foi observado no experimento após o 14 DAA do herbicida.

Os herbicidas sulfentrazone e nicosulfuron (Figura 11) apresentaram valores relativamente baixos para os teores de matéria seca (8,20e 7,99 g planta⁻¹ respectivamente). Segundo Vidal (1997), os sintomas de fitotoxidez do herbicida nicosulfuron são apresentados após 15 DAA da aplicação, ocorrendo estagnação no desenvolvimento das plantas e/ou abscisão foliar. Possivelmente, seria um dos motivos para os baixos teores de MSF, como a avaliação foi realizada aos 40 DAA, as plantas não tiveram tempo suficiente para o seu possível restabelecimento.

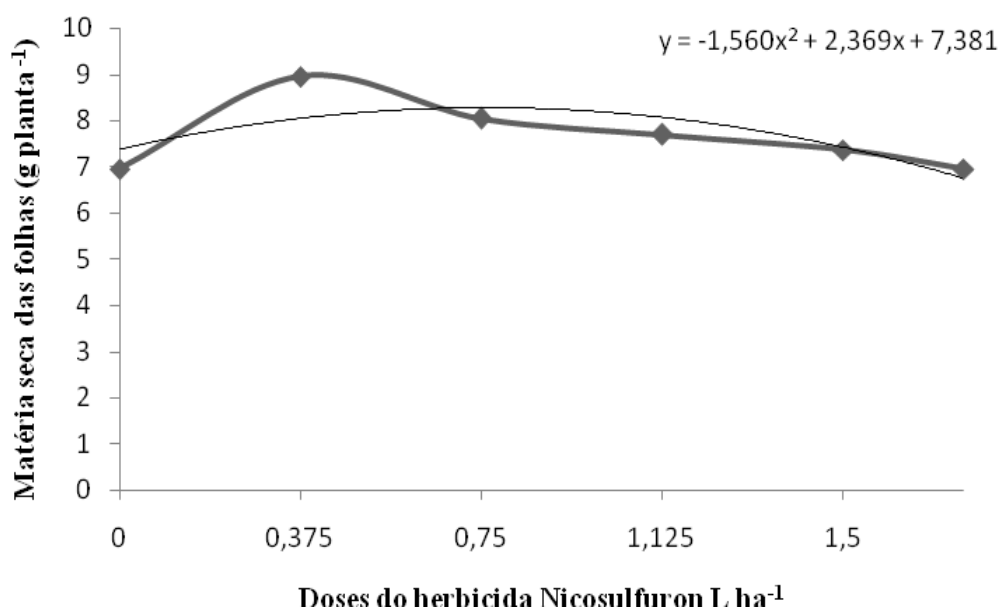


Figura 11: Teor de matéria seca das folhas, quando tratadas com o herbicida nicosulfuron e suas respectivas doses.

O herbicida nicosulfuron apresenta seletividade para a cultura do milho (*Zea mays*), atuando no controle das plantas daninhas dicotiledôneas (ALMEIDA & RODRIGUES, 2005), talvez seja esse um dos principais motivos para os baixos valores da MSF nas plantas de *A. pinto* Krap. & Greg.

A testemunha apresentou o menor valor para os teores de matéria seca das folhas ($6,95 \text{ g planta}^{-1}$) em relação aos demais herbicidas, tal fato deve-se, provavelmente, à ausência e/ou interferência de fatores abióticos nos quais pudessem levar a planta ao estresse. Assim, não havendo a necessidade da planta em aumentar os seus sítios de auxina como: gemas, brotamentos, folhas jovens, extremidades das flores ou inflorescências de ramos florais em crescimento (CASTRO *et al.*, 2005).

O mesmo efeito foi observado nos caules (MSC), onde o fomesafen (Figura 12) apresentou valores mais elevados ($11,70 \text{ g planta}^{-1}$), não havendo diferenças entre suas doses, seguido do bentazon, $11,36 \text{ g planta}^{-1}$ e fluazifop-p-butil, $11,28 \text{ g planta}^{-1}$ (Tabela 10). O nicosulfuron apresentou menor teor de MSC, $9,20 \text{ g planta}^{-1}$ e, por último, o tratamento testemunha, com $8,07 \text{ g planta}^{-1}$.

Tabela 10: Teor de matéria seca dos caules das plantas de *Arachis pinto* Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.

Nome Técnico	Nome comercial	Média MSC* (g planta^{-1})
Fomesafen	Flex®	11,70 A
Bentazon	Basagran®	11,35 A
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	11,27 A
Sulfentrazone	Boral®	11,00 A B
Fluazifop-p-butil+ Fomesafen	Fusiflex®	10,07 A B
Nicosulfuron	Sanson®	9,20 B
Testemunha	Testemunha	8,06 C

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

*MSC = Matéria seca dos caules.

CV% = 15,60

MSD= 1,99

As injúrias causadas pelo herbicida fomesafen nos primeiros DAA foram encarquilhamento das folhas, necrose e seca das folhas, mas não foram tão severas ao ponto de interferir no desenvolvimento das gemas laterais e ramos novos. Com a

brotação das gemas, houve um aumento no crescimento dos caules devido a um maior número de ramificações secundárias e terciárias.

De acordo com Valentim *et al.* (2003) o crescimento lateral dos estolões é uma característica de grande influência na velocidade de estabelecimento do amendoim-forrageiro, por determinar a capacidade de colonização da área pelas plantas.

Cruz *et al.* (1991) encontrou resultados semelhantes, em relação à massa seca da parte aérea (MSF + MSC), pois verificou que aos 56 DAA os tratamentos com fomesafen, lactofen e fluazifop-p-butil foram superiores à testemunha.

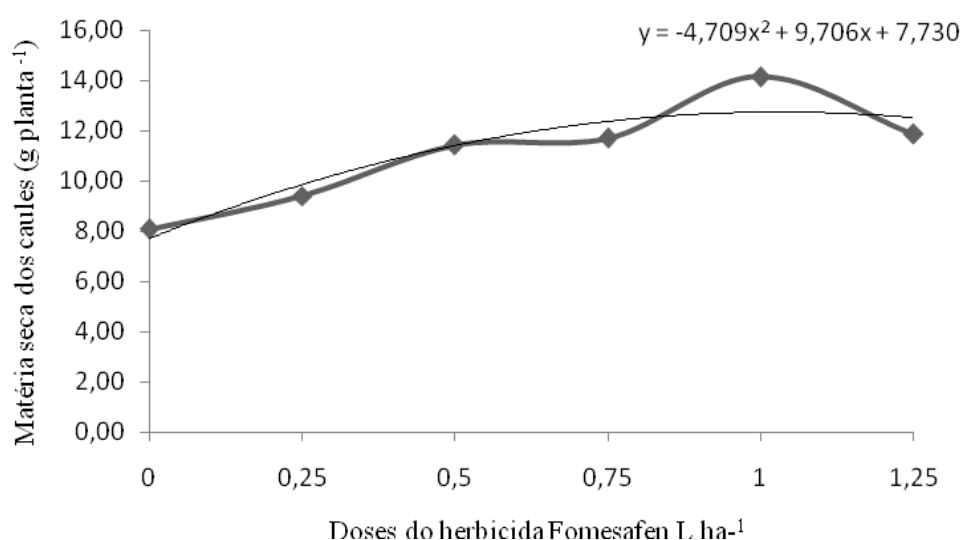


Figura 12: Teor de matéria seca dos caules de *Arachis pintoi* Krap. & Greg, quando tratadas com o herbicida fomesafen e suas respectivas doses.

Provavelmente, a composição química dos herbicidas não seja tão limitante que pudessem causar uma interrupção abrupta nas reservas de aminoácidos e proteínas existentes nos tecidos dos caules, permitindo a planta o seu restabelecimento, associado, é claro, as condições ambientais favoráveis (por estarem em casa-de-vegetação), Condição semelhante, foi verificada por Cayon *et al.* (1990) estudando o comportamento das plantas de soja (*Glycine max*) sob a aplicação do herbicida imazaquin.

De acordo com Gondim *et al.* (2009), a relação raiz/parte aérea consiste na razão entre a matéria seca das raízes (MSR)/matéria seca da parte aérea (MSPA), é uma

relação de desenvolvimento, expressando o fato de que o crescimento radicular pode afetar o crescimento da parte aérea e vice-versa. Também não houve efeito entre as doses dos herbicidas nos teores de massa seca das raízes.

Conforme descrito acima, o herbicida fomesafen foi o que melhor apresentou os valores para os teores de MSF, MSC e MSR (Tabela 11). Mostrando que o herbicida não causou injúrias tão severas que pudessem comprometer a translocação dos fotoassimilados na planta (CASTRO *et al.*, 2005).

Tabela 11: Teor de Matéria seca das raízes de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.

Nome Técnico	Nome comercial	Média MSR* (g planta ⁻¹)
Fomesafen	Flex®	26,74 A
fluazifop-p-butil+ Fomesafen	Fusiflex®	23,65 A B
Bentazon	Basagran®	23,40 A B
Nicosulfuron	Sanson®	23,35 A B
Sulfentrazone	Boral®	21,30 B
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	21,07 B
Testemunha	Testemunha	20,14 B

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

*MSR = Matéria seca das raízes.

CV% = 14,98

MSD = 4,15

O herbicida fomesafen novamente se destacou em relação os demais herbicidas, com 26,75 g planta⁻¹, seguido do fluazifop-p-butil+fomesafen (23,66 g planta⁻¹) e bentazon (23,41 g planta⁻¹) e, com os menores valores, ficaram os herbicidas sulfentrazone (21,30g planta⁻¹), fluazifop-p-butil (21,08 g planta⁻¹) e por último a testemunha (20,14 g planta⁻¹).

O mesmo foi observado por Cruz *et al.* (1991) em plantas de amendoim (*A. hypogaea*), em que aos 56 DAA, a massa seca de raiz de quaisquer dos tratamentos com herbicidas (lactofen, haloxifop-metil e fluazifop-p-butil) era superior a da testemunha.

A ausência de efeitos severos pelo herbicida fomesafen nos teores de massa seca das raízes já era previsto, visto que Almeida & Rodrigues (2005) haviam relatado que este produto é pouco absorvido pelas raízes e sua translocação é limitada ao floema.

A falta de efeito do fluazifop-p-butil na raiz é explicada por Balinova & Lalova (1992), os quais observaram que este herbicida rapidamente é translocado das folhas para as raízes. Mas quando aplicados em doses elevadas, grande parte do produto permanecem nas folhas, resultando em uma concentração maior que nas raízes, assim não influenciando o crescimento desta.

Resultados similares foram observados por Cruz *et al.* (1991) onde, em aplicações com os herbicidas lactofen e haloxifop-metil, os teores de massa seca das raízes de *A. hypogaea* foram superiores aos valores do herbicida fluazifop-p-butil.

A avaliação visual efetuada nas plantas de amendoim-forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.) mostrou que, dependendo do herbicida, as percentagens de fitotoxicidade foram desde as mais leves (ou quase nulas) até percentagens relativamente altas (Tabela 12). A partir disso podemos verificar a tolerância do amendoim forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.) aos respectivos herbicidas (Tabela 12).

Tabela 12: Médias das percentagens de Fitotoxicidade, segundo a escala EWRC, aos 30 DAA dos herbicidas.

Nome Técnico	Nome comercial	Média Fitotoxicidade (%)	
Sulfentrazone	Boral®	15,19	A
Fluazifop-p-butil+Fomesafen	Fusiflex®	8,43	B
Nicosulfuron	Sanson®	7,45	B
Fomesafen	Flex®	6,56	B
Bentazon	Basagran®	6,28	B
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	6,13	B
Testemunha	Testemunha	0,0	C

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

CV%= 31,57

MSD= 3,41

O herbicida sulfentrazone obteve valores relativamente elevados quando comparados aos demais herbicidas, uma vez que a média corresponde à avaliação visual de quatro semanas, ou seja, nos 7 DAA (19,67%) (Figura 13), 14 DAA (13,77%), 21 DAA (14,22%) e 28 DAA (13,10%) (Figura 14).



Figura 13: Sintomas de fitotoxicidade nas plantas de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. causados pelo herbicida sulfentrazone aos 7 DAA.

De acordo com as avaliações visuais, o herbicida sulfentrazone foi o que mais causou injúrias às plantas de amendoim-forrageiro (*A.pintoi* Krap. & Greg.) com 15,19% de fitotoxidez, apresentando inicialmente os sintomas de descoloração das folhas, seca das folhas e ramos novos, aspecto envelhecido nas folhas e queda das folhas e os sintomas persistiram até o 28^o dia de avaliação, ainda que em menores percentagens, mas de forma decrescente. Ao término da avaliação, as plantas com aplicação de outros herbicidas já não apresentavam sintomas de fitotoxidez e em condições satisfatórias de restabelecimento, enquanto que as plantas em que foram aplicadas o sulfentrazone ainda apresentavam descoloração em grande parte de suas folhas.

A fitotoxicidade causada pelo herbicida sulfentrazone às plantas de *A. pintoi* faz com que tal herbicida não seja bem aceito em condições de campo, uma vez que implica no lento estabelecimento dos estolões e na capacidade de estabelecimento da planta.



Figura 14: Sintomas de fitotoxicidade nas plantas de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. causados pelo herbicida sulfentrazone. aos 28 DAA

Os herbicidas fluazifop-p-butil+fomesafen, nicosulfuron, fomesafen, bentazon e fluazifop-p-butil apresentaram valores de fitotoxidez consideravelmente baixos e proporcionaram às plantas condições necessárias para as suas gradativas recuperações, de forma que, ao final da avaliação, as plantas apresentavam-se saudáveis, com ramificações novas e inflorescências, não apresentando diferenças de fitotoxidez em relação à testemunha.

Resultados semelhantes foram observados por Novo (1998), mostrando que aos 56 DAA dos herbicidas lactofen, haloxyfop-metil e fluazifop-p-butil, as plantas encontravam-se tão vigorosas que não diferiam da testemunha.

Verzignassi *et al.* (2005) também verificou que as percentagens de fitotoxicidade na leguminosa *Sthylsanthes macrocephala* eram de 15 e 35% aos 10 DAA dos herbicidas e 10 e 7,5% aos 40 DAA dos herbicidas imazaquin e diclosulan. O mesmo foi observado por Brighenti *et al.* (2002), em estudos de fitotoxicidade em soja (*G.max*), que verificaram a recuperação das plantas quando submetidas ao herbicida imazaquin, onde obteve percentagens de 12% aos 17 DAA reduzindo os danos à 5% aos 40 DAA do herbicida.

Em relação ao herbicida bentazon, a percentagem de fitotoxicidade foi de 6,28%, valores superiores aos obtidos por Rozanski *et al.* (1991), onde, em estudos com outras espécies do gênero *Arachis*, em condições de campo, verificaram que os herbicidas bentazon e paraquat ou a mistura de ambos apresentaram relativa seletividade para este gênero, com fitotoxicidade não ultrapassando 25%.

Cella (2005) em estudos com *Arachis burkartii* verificou seletividade para os herbicidas fluroxipir MHE + picloran e triclopyr.

Acredita-se que a tolerância do amendoim pode estar relacionada à presença de tricomas no limbo foliar que podem ter contribuído na redução da absorção dos herbicidas pelas plantas. A passagem das moléculas dos herbicidas para o interior da planta ocorre em função da natureza físico-química da cutícula, bem como das propriedades do herbicida e o ambiente em que a planta se desenvolve (ALBERT & VICTÓRIA FILHO, 2002).

A fitotoxicidade promovida pelos herbicidas variou em relação às doses (Tabela 13) utilizadas, apresentando diferenças significativas ($P < 0,05$).

Tabela 13: Fitotoxicidade (%) de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. em relação às doses dos herbicidas utilizados aos 40 DAA

% das doses (DR)*	Nº da dose	Fitotoxicidade em relação as doses	
125% DR	5	9,77	A
50% DR	2	8,66	B
DR	4	8,65	B
75% DR	3	8,53	B
25% DR	1	6,11	B
D 0	Testemunha	0	C

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

*DR= Dose recomendada.

CV%= 31,56

M.S.D= 2,90

Avaliando os seis herbicidas, a dose que maior apresentou fitotoxicidade nas plantas de *A. pintoi* Krap. & Greg. foi a 125% de DR, ou seja, para todos os herbicidas utilizados, a quinta dose foi a que causou maiores injúrias ao amendoim- forrageiro (*A.pintoi* Krap. & Greg.), as doses 75% DR, 50% DR, 25% DR e DR não diferiram entre si, ficando por último a testemunha (D 0).

A dose 125% DR, mesmo causando injúrias mais graves às plantas, tais como encarquilhamento das folhas, amarelecimento, seca das folhas e ramos e até mesmo queda das folhas, após o 15 DAA as plantas se recuperaram e apresentavam-se em estágio de desenvolvimento satisfatório.

Com exceção do sulfentrazone, os demais herbicidas e suas dosagens apresentaram-se relativa seletividade ao amendoim-forrageiro (*A. pintoi* Krap. & Greg.). Cruz *et al.* (1991) obteve resultados similares quando aplicaram os herbicidas fomesafen, fluazifop-p-butil, fluazifop-p-butil + fomesafen, lactofen e haloxyfop-metl em plantas de *Arachis hypogaea* visto que, não constatarem nenhuma injúria e/ou fitotoxicidade nas plantas.

As percentagens de fitotoxicidade verificadas nas primeiras semanas de avaliação da aplicação dos herbicidas fluazifop-p-butil+fomesafen, nicosulfuron, fomesafen, bentazon e fluazifop-p-butil (Figura 15) foram relativamente altas, mas diminuíram ao longo do tempo. Procópio *et al.* (2004) relatam resultados semelhantes em aplicações do herbicida trifloxysulfuron sodium em leguminosas anuais e perenes. Na Figura 15 estão os dados de fitotoxicidade em função das doses do herbicida fomesafen.

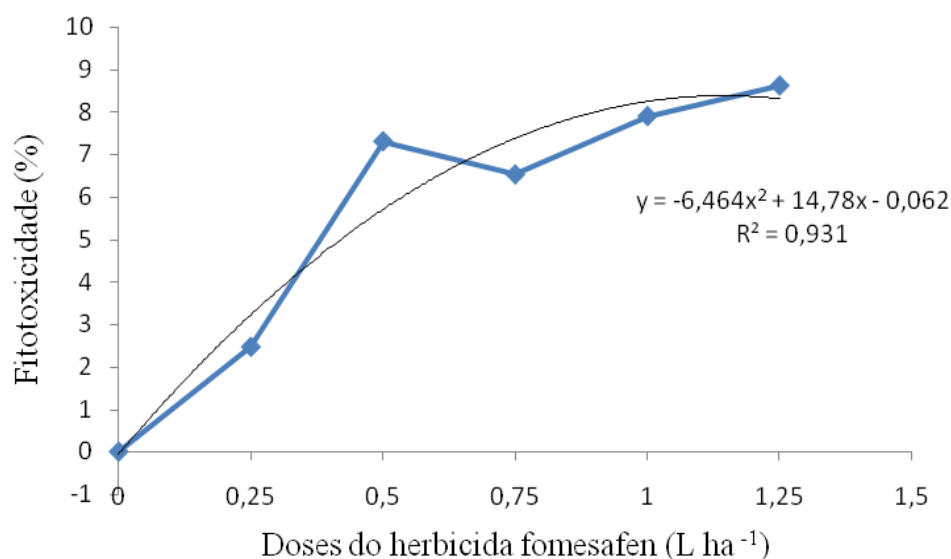


Figura 15: Fitotoxicidade apresentada pelas plantas de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. em função das doses do herbicida fomesafen.

Conforme pode ser verificado na Figura 15, apesar do herbicida fomesafen apresentar valores de fitotoxicidade crescentes variando de acordo com as suas doses, a espécie *A. pintoi* Krap. & Greg. mostrou-se tolerante a este herbicida com 6,57% de fitotoxicidade, seguido de bentazon (6,28%) (Figura 16) e fluazifop-p-butil (6,13%), apresentando valores relativamente baixos, proporcionando à planta a capacidade de regeneração. O mesmo foi observado por Verzignassi *et al.* (2005) onde os herbicidas fomesafen, acifluorfen-sodico/ bentazon e bentazon/acifluorfen-sodico quando aplicados nas espécies leguminosas *Stylosanthes captata* e *Stylosanthes macrocephala* apresentaram valores aceitáveis de toxicidade variando de 7% a 17,5% (aos 40 DAP).

A figura 16 mostra os valores de fitotoxicidade nas doses do herbicida bentazon.

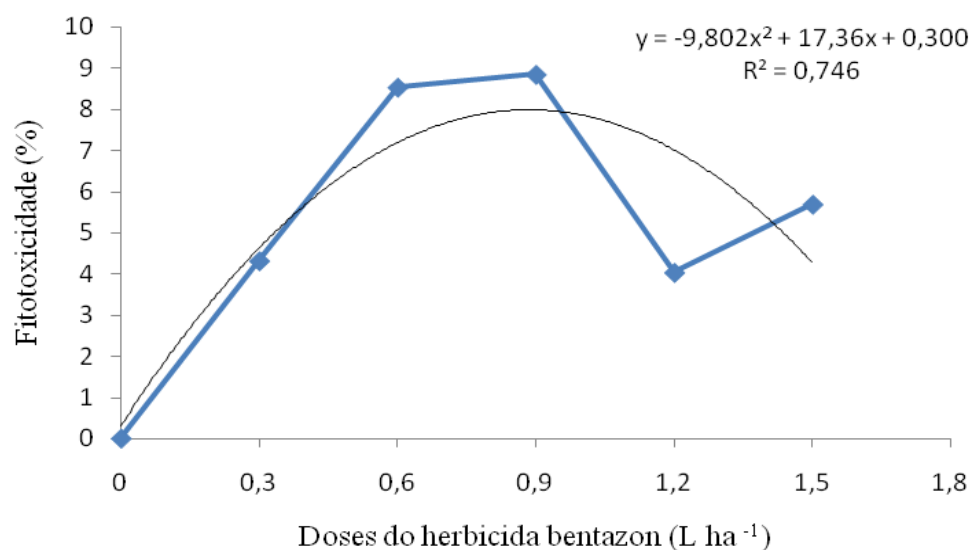


Figura 16: Fitotoxicidade apresentada pelas plantas de *Arachis pinto* Krap. & Greg. em função das doses do herbicida bentazon.

O herbicida fluazifop-p-butil + fomesafen apresentou o valor de 8,43%, mas não sendo superior ao sulfentrazone, com 15,19%, resultados semelhantes foram encontrados por Silveira *et al.*(2001), onde em aplicações com imazapic e fluazifop-p-butil + fomesafen nas plantas de *A. pinto* Krap. & Greg., em condições de campo, a fitotoxicidade causada pelos herbicidas foi superior a 20%, causando interferências no desenvolvimento da planta.

As plantas de *A. pinto* Krap. & Greg. se mostraram altamente sensíveis ao herbicida sulfentrazone (Figura 17) apresentando sintomas de toxicidade, com 125 % da DR apresentando 22,56% de injúrias.

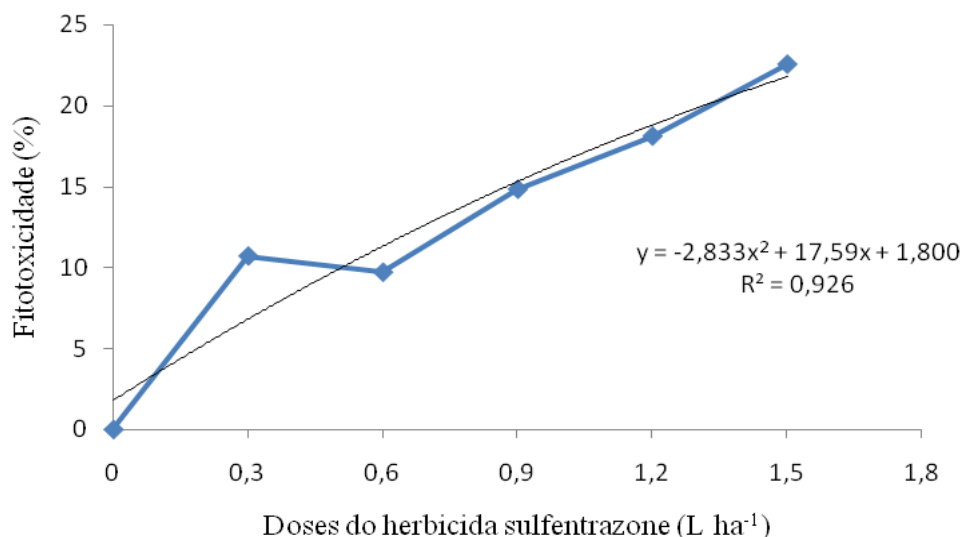


Figura 17: Fitotoxicidade apresentada pelas plantas de *Arachis pinto* Krap. & Greg. em função das doses do herbicida sulfentrazone.

Mesmo em condições de casa-de-vegetação, as percentagens de fitotoxicidade apresentadas pelas plantas de amendoim-forrageiro foram crescentes em relação às suas dosagens e seus sintomas já eram perceptíveis desde o 7 DAA e persistiram por até o 28 DAA.

Dentre os herbicidas, o sulfentrazone apresentou as maiores percentagens de fitotoxicidade, acarretando em maior número de plantas com manchas foliares, necrose e encarquilhamento das folhas, comprometendo a sua atividade fisiológica e fazendo com que as plantas apresentassem um crescimento limitado, não sendo recomendável o controle das plantas daninhas em áreas cultivadas com o amendoim-forrageiro (*A. pinto* Krap. & Greg.).

Observou-se que nenhum dos herbicidas, mesmo quando aplicados nas doses mais elevadas (125% da DR) ocasionou a morte das plantas, porém, o sulfentrazone apresentou valores relativamente altos para a fitotoxicidade das plantas, causando maiores injúrias além do seu efeito prolongado nesta espécie, pois mesmo após 40 DAA, as plantas ainda apresentavam-se amareladas em relação às demais. Devido a planta de *Arachis pinto* Krap. & Greg. não apresentar seletividade ao sulfentrazone,

para trabalhos futuros em condições campo, o mesmo não deve ser aplicado, uma vez que prolongaria o tempo da planta em se restabelecer, favorecendo assim, o crescimento das plantas daninhas.

Em relação a área foliar específica não houve diferença significativa entre os tratamentos tanto para herbicidas como para doses (Tabela 14).

A área foliar específica (AFE) é a razão entre a área foliar (AF) área responsável pela interceptação de energia luminosa e captação de CO₂, e matéria seca (MS-resultado da fotossíntese), portanto a área foliar é usada pela planta para produzir um grama de matéria seca (GONDIM *et al.*, 2009).

Tabela 14: Área foliar específica de *Arachis pintoi* Krap. & Greg. aos 40 DAA dos herbicidas.

Nome Técnico	Nome comercial	AFE*	
Nicosulfuron	Sanson®	59,37	A
Bentazon	Basagran®	57,97	A
Fluazifop-p-butil	Fusilade®	56,97	A
Sulfentrazone	Boral®	56,74	A
Fomesafen	Flex®	52,81	A
Fluazifop-p-butil + Fomesafen	Fusiflex®	51,48	A
Testemunha	Testemunha	50,38	A

Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a 5 % de significância.

C.v= 21,54

M.S.D= 14,35

Aos 40 DAA não houve diferenças em relação a AFE, entre nenhum dos seis herbicidas aplicados nas plantas de amendoim-forrageiro (Figura 18).



Figura 18: Folíolos da planta de *Arachis pintoï* Krap. & Greg. metodologia empregada para a mensuração da AFE, tratados com o herbicida sulfentrazone. Foto: Chacon, 2009.

De acordo com Benicasa (2003), a metodologia empregada para a mensuração da AFE é de suma importância. Uma das desvantagens ao se usar o tecido foliar para as avaliações da AF é que o tempo percorrido durante o preparo do material até a secagem das folhas é extenso e pode haver consumo de material orgânico.

Na Figura 19, pode-se observar os folíolos de *Arachis pintoï* Krap. & Greg., metodologia empregada para a mensuração da AFE, tratados com o herbicida bentazon.

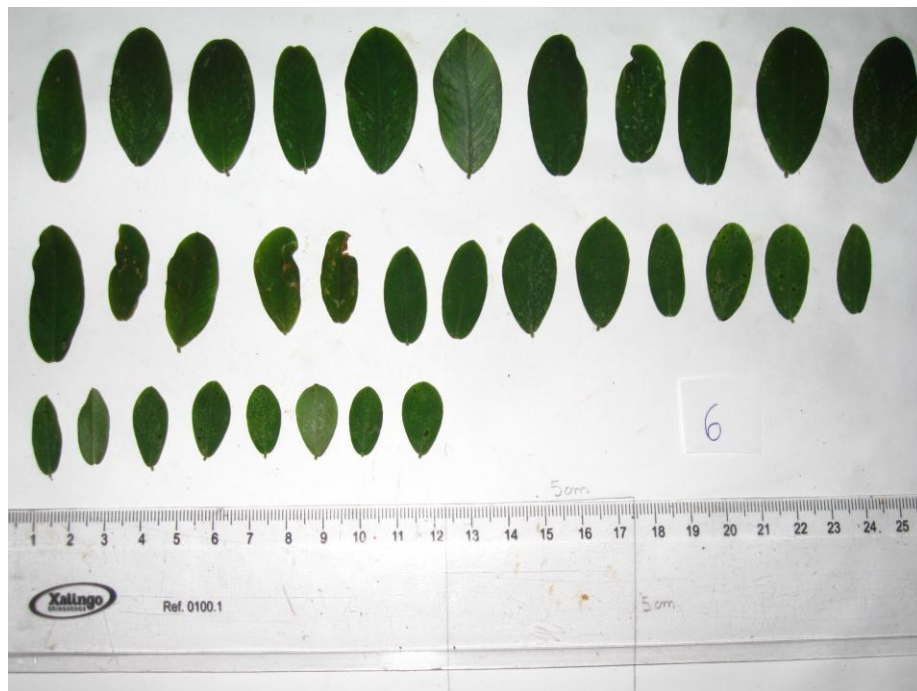


Figura 19: Folíolos da planta de *Arachis pinto* Krap.& Greg. metodologia empregada para a mensuração da AFE, tratados com o herbicida bentazon. Foto: Chacon, 2009.

As aplicações de herbicidas realizadas em dosagens incorretas podem exterminar cultura principal, no caso o amendoim-forrageiro (*A. pinto* Krap. & Greg.), ou ocasionar danos que venham a limitar o seu crescimento, fazendo assim com que haja um atraso no seu desenvolvimento e consequentemente na sua capacidade de estabelecimento em campo.

7. Conclusões

Em condições de casa-de-vegetação o amendoim-forrageiro (*A. pinto* Krap. & Greg.) apresenta tolerância para os herbicidas fomesafen, fluazifop-p-butil, fluazifop e bentazon até mesmo em doses superiores a recomendada do produto comercial.

Considerando a fitotoxicidade e a produção de matéria seca, os herbicidas fomesafen, bentazon e fluazifop-p-butil podem ser alternativas viáveis para controle de plantas daninhas em amendoim -forrageiro.

Pesquisas em condições de campo utilizando os herbicidas mencionados devem trazer maiores opções para o uso da cultura do amendoim-forrageiro como alternativa para uso nas entrelinhas de culturas perenes.

9. Referências

ALBERT, L.H.B.; VICTÓRIA FILHO, R. Características morfológicas da cutícula foliar e efeitos de adjuvantes no controle químico de três espécies de guaxumas. **Ciências Agrotecnicas**. Lavras, v. 26, n. 5, p. 888-899, 2002.

ALMEIDA, F.S. Efeito alelopático de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 221-226, 1991.

ALMEIDA, F.S.. **Controle de plantas daninhas em plantio direto**. Londrina: 1991. 33p. (Circular IAPAR, 67).

ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Guia de herbicidas**: Recomendações para uso em plantio direto e convencional. Londrina: IAPAR, 1985. 468p.

ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. da; MOURA FILHO, W.; REGAZZI, A. J. Características de alguns adubos verdes de interesse para a conservação e recuperação de solos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 175-185, jan. 1995.

AMABILE, R. F.; FANCELLI, A. L.; CARVALHO, A. M. de. Comportamento de espécies de adubos verdes em diferentes épocas de semeadura e espaçamentos na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Vol. 35, n. 1, p. 47-54, Jan. 2000.

ARAÚJO, J. P. P. de RIOS, G. P.; WATT, E. E.; NEVES, B P. da; FAGERIA, N. K.; OLIVEIRA, I. P.; GUIMARÃES, C. M.; SILVEIRA FILHO, A. Cultura do feijão-caupi, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.: **Descrição e recomendações técnicas de cultivo**. Goiânia: Embrapa - CNPAF. 82p. (Embrapa- CNPAF. Circular técnica, 18). 1984.

ARGEL e A. RAMÍREZ, eds., Experiencias Regionales con *Arachis pintoï* y Planes Futuros de Investigación y Promoción de La Especie en Mexico, Centroamérica y el Caribe, Cali, Colombia, p. 188-193. **Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)**, 1996.

ARGEL, P. J.; PIZARRO, E. A. Germoplasm case study: *Arachis pintoï*. In.: Pastures for the tropical lowlands – CIAT's Contribution. Cali: **CIAT**, 1992. p. 57-76

ARGEL, P.J.; PIZARRO, E.A. **Germoplasm case study: *Arachis pintoï***. In: Pasture for the tropical lowlands: CIAT's Contribution. Cali, Colombia: CIAT, 1992. p.57-73.

ARGEL, P.J.; VILLARREAL, M.M. Cultivar porvenir – NuevoManí forrajero Perenne (*Arachis pintoï* Krapov y Greg nom. nud. CIAT 18744: **Leguminosa herbacea para alimentación animal el mejoramiento y conservación del suelo El enbellecimiento Del paisaje**. 2000.

BALINOVA, A.M.; LALOVA, M.P. Translocation, metabolism and residues of fluazifop-butyl in soybean plants. **Weed Research**, v.32, p.143-147, 1992.

BALL, S.T.; WYNNE, J.C.; ELKAN, G.H.; SCHNEEWEIS, T.J. Effect of inoculation and applied nitrogen on yield, growth and nitrogen fixation of two peanuts. **Field Crops Research**, v.6, p.85-91, 1983.

BARRETO, P. D.; DYNIA, J. F. Sistemas de produção de feijão-caupi em monocultura no trópico semi-árido brasileiro. In: ARAÚJO, J. P. P.; WATT, E. E. (Orgs.). **O feijão-caupi no Brasil**. Brasília: IITA/Embrapa, p. 387-404. 1988.

BARUCH, Z.; FISHER, M.J. **Effecto del metodo de siembra y de la textura del suelo sobre el crecimiento y desarrollo de *Arachis pinto***. In: REUNIÃO DE SABANAS, 1., 1992, Brasília. Anais. Cali: CIAT, 1992. p.527-538. (CIAT. Documento de Trabalho, 117).

BELOTTO, E.E. Controle de Plantas daninhas em pastagens. In: GUEDES, J.V.C. & DORNELLES, S.B. **Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos**. Santa Maria, UFSM, p.139, 1998.

BENICASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas, noções básicas**. 2ª Edição. Jaboticabal. FUNEP, 41p. 2003.

BERTONI, J; NETO. F.L. **Conservação do Solo**. 3ª Edição. Editora Ícone. São Paulo-SP. 355 p. 1993.

BOLDRINI, I.I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de ofertas de forragem e tipos de solo**, Depressão Central, RS. 1993, 262f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

BRIGHENTI, A.M. et al. Período de interferência de plantas daninhas na cultura do girasol. **Planta Daninha**, v.22, n. 2, p. 251, 2004.

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

CALEGARI, A; MONDARDO, A; BULIZANI, E.A; COSTA, M.B.B; MIYASAKA, S; AMADO,T.J. Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M.B.B; CALEGARI, A; MONDARDO, A; BULIZANI, E.A; WILDNER, L.P; ALCANTARA, P.B; MIYASAKA, S; AMADO,T.J. **Adubação verde no sul do Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993, p 1-55.

CANTO, A. C. Avaliação de leguminosas de cobertura no Estado do Amazonas. **Revista Universidade do Amazonas, Série Ciência Agrícola**, vol. 1, p. 49-61, 1992.

CARAMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, p.524, 1996.

CARVALHO, F. T. Dormência de sementes de plantas daninhas. In: RESULTADOS DE PESQUISAS, 11, 1998, Ilha Solteira. **Palestras...** Ilha Solteira: UNESP, 1998. p. 76-92.

CARVALHO, F.T.; VELINI, E. D. Período de interferência das plantas daninhas na cultura da soja. I- Cultivar IAC-11. **Planta Daninha**, v. 19,n.3, p. 317, 2001.

CARVALHO, M. A. **Germplasm Characterization of *Arachis Pinto* Krap. And Greg. (Leguminosae)**. Tese (Doutorado), 2004- University of Florida.

CASTRO, P. R. C., KLUGE, R. A. & PERES, E. P. **Manual de Fisiologia Vegetal: Teoria e Prática**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 650 pg. 2005

CAVALI, J.; VALENTIM, J.F.; GOMES, S.E.S. et al. Produção de matéria seca de amendoim forrageiro sob diferentes alturas e intervalos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife, Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

CELLA JR, A.A. **Sensibilidade de leguminosas forrageiras nativas a herbicidas em pós-emergência**. 2005, Tese (Mestrado em Zootecnia)- Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS, 2005).

CHANCELLOR, R.J. Dormancy in weed seeds. **Outlook Agric.** v.11, n.2, p.87-93, 1982.

CHRISTOFFOLETI, P.J ; VICTORIA FILHO ,R ., SILVA, C.B. Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas. **Plantas Daninhas**. v. 12, n.1, p. 13-20, 1994

CHRISTOFFOLETI, P.J. **Controle de *Brachiaria decumbens* Stapf e de *Cyperus rotundus* L. em área de cana-de-açúcar (*Saccharum* SSP) através da técnica de rotação com amendoim (*Arachis hypogaea* L.) integrada ao uso de herbicidas**. Piracicaba: ESALQ, 1988. 117p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1988.

COLEMAN, R.G. Perennial peanuts – potential looms larger in citrus. **Citrus Ind.**, p.43-44, 1995.

COLL, J & ZARZA, A. **Leguminosas nativas promissórias: Trevo polimorfo y babosita**. Boletim de divulgação INIA, Uruguai, v.22, p.5-18, 1992.

COOK, B. G., JONES, R. M. & WILLIAMS, R. J. Regional experience with forage *Arachis* in Australia. In.: KERRIDGE, P. C., HARDY, B. (eds.). **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. Chapter 14. p. 158-168.

CRUZ, L.S.P.; NOVO, M.C.S.S.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; NAGAI, V. Herbicidas de aplicação em pós-emergência em amendoim: I. Controle de plantas daninhas e persistência no solo. **Bragantia**, v.50, p.103-114, 1991.

DALCOMO, J. M.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Avaliação de leguminosas perenes para cobertura de solo em pomar cítrico no município de Jerônimo Monteiro, ES**. Seropédica: Embrapa - CNPAB, 1999. p.8 (Comunicado Técnico, 36).

De La CRUZ, R.; SUÁREZ, S.; FERGUSON, J.E. The contribution of *Arachis pinto* as a ground cover in some farming systems of tropical America. In: KERRIDGE, P.C., HARDY, B. (Eds.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, Colombia: CIAT, 1994. p.102-108.

DE-POLLI, H; FRANCO A.A. **Inoculação de leguminosas**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/UAPNPBS, 1985 31 p (EMBRAPA – UAPNPBS Circular técnica, 1)

DE-POLLI, H; GUERRA, J.G.M; ALMEIDA D.L. de; FRANCO A.A. Adubação verde – parâmetro para avaliação de sua eficiência. In: CASTR FILHO, C. de; MUZILLI, O.

de. **Manejo integrado de solos em microbacias hidrográficas**. Londrina: IAPAR, 1996, p 225-242.

DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, vol. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.
DURIGAN, J.C.; ALMEIDA, F.S. **Noções sobre alelopatia**. Jaboticabal, cucurbitáceas. Planta Daninha, v. 18, n. 3, p. 413-417, 2000

ERASMO E.A.L; PINHEIRO L.L.A; COSTA NV. 2004. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. Viçosa: **Planta Daninha** 22, p. 195-201.

ESPINDOLA, J. A. A. et al. **Potencial alelopático e controle de plantas daninhas por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com a bananeira**. Seropédica: Embrapa - CNPAB, p. 8. (Comunicado Técnico, 47). 2000.

European Weed Reserch Council- EWRC. Report of 3rd and 4rd mettings in weed research. Weed research. V 4. 1964. 88 p.

FERGUSON, J. E. Seed biology and systems for *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P. C., HARDY, B. (eds.). **Biology and Agronomy of Forage Arachis**. Cali, Colômbia: CIAT, 1994. Capítulo 11. p. 122-133.

FERNANDES, M. F.; BARRETO, A. C.; EMÍDIO FILHO, J. Fitomassa de adubos verdes e controle de plantas daninhas em diferentes densidades populacionais de leguminosas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 34, n. 9, p. 1593-1600, set. 1999.

FERNÁNDEZ, A., KRAPOVICKAS, A. **Cromosomas y evolución em Arachis (Leguminosae)**. Bonplandia, v.8, p.187-220. 1994.

FISHER, M.J.; CRUZ, P. Some ecophysiological aspects of *Arachis pintoi*. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali, Colombia: CIAT,. p.53-70. 1994.

FREITAS, R. S. Período de interferência das plantas daninhas na cultura da mandioquinha-salsa. **Planta Daninha**, v.22, n.4, p. 449, 2004.

FUERST, E.P.; PUTNAN, A.R. Separating the competitive and allelopathic components of interference: theoretical principles. **J. Chemical Ecol.**, v. 9, p. 937-944, 1983.

GALIEV, M.S. Application of *Matricaria inidora* in red clover. In: **Herb Abstr**, v.50, n.1, p.91, 1980.

GELMINI, G.A. Herbicidas: indicações básicas. Campinas: Fundação Cargil, 1988. 334p. apud FERREIRA, R.A.; DAVIDE, A.C.; ALCÂNTARA; E. N de; MOTTA, M.S. **Efeito de herbicidas de pré – emergência sobre o desenvolvimento inicial de espécies arbóreas**.UFLA, Lavras, MG, 2002.

GIARDINI, A.R. **Efeitos na população natural de *Rhizobium* sp., estirpes selecionadas, e épocas de aplicação de nitrogênio, na produção de amendoim (*Arachis hypogaea* L.)** Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 62p.1980.

GONDIM, T.M.S.; SILVA, F.F.S.; FERNANDES P.D.; BELTRÃO, N.E. de M.; SILVA FILHO, J.L. Teor relativo de água e métodos para determinação de área foliar em algodão colorido *Gossypium hirsutum* cultivar BRS 200 marrom. **CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, v.7, 2009, Foz do Iguaçu**. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: Anais... Campina grande: Embrapa Algodão, p. 941-951, 2009

GRAFSTROM JR, L.D.; NALEWAJA, J.D. Uptake and translocation of fluazifop in green foxtail (*Setaria viridis*). **Weed Science**, v.36, p.153-158, 1988.

GREGORY, W.C., KRAPOVICKAS, A., GREGORY, M.P. 1980. Structure, variation, evolution and classification in *Arachis*. In: Summerfield, R.J., Bunting, A.H. **Advances in legume Science, Kew, Royal Botanic Gardens**, v. 2, p. 469-481

GUERRA, J. G. M.; TEIXEIRA, M. G. **Avaliação inicial de algumas leguminosas herbáceas perenes para utilização como cobertura viva permanente de solo**. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. p. 9 (Comunicado Técnico, 16).

HARDY, R.W.F.; BURNS, R.C.; HOLSTEN, R.D. Applications of the acetylene-ethylene assay for measurement of nitrogen fixation. **Soil Biology and Biochemistry**, v.5, p.47-81, 1973.

HORN, F. L.; SCHUCH, L. O. B.; SILVEIRA, E. P.; ANTUNES, I. F.; VIEIRA, J. C.; MARCHIORI, G.; MEDEIROS, D. F.; SCHWENGBER, J. E. **Avaliação de espaçamento e população de plantas de feijão visando à colheita mecanizada direta**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, vol. 35, n. 1, p. 41-46, jan. 2000.

KISHINEVSKI, B.; LOBEL, R.; LIFSHITZ, N.; GURFEL, D. Effects of some commercial herbicides on rhizobia and their symbiosis with peanuts. **Weed Research**, v.28, p.291-196, 1988.

KISSMANN, K.G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. Ed. São Paulo: Basf Brasileira.1997. p 415.

KLEINHENZ, V.; SCHNITZLER, W. H.; MIDMORE, D. J. Effects of legume live-mulch on crop performance, soil available nitrogen and crop N status in intensive tropical vegetable production. **Biological Agriculture and Horticulture**, Bicester, v. 14, p. 261-278, 1997.

KLUTHCOUSKI, J. **Efeito de manejo em alguns atributos de um latossolo roxo sob cerrado e nas características produtivas de milho, soja, arroz e feijão, após oito anos de plantio direto**. 1998. 170 f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

KOSLOWSKI, L. A. *et al.* Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro comum em sistemas de semeadura direta. **Planta Daninha**, v. 20, n. 2, p.213, 2002.

LANINI, W. T.; PITTENGER, D. R.; GRAVES, W. L.; MUÑOZ, F.; AGAMALIAN, H. S. Subclovers as living mulches for managing weeds in vegetables. **California Agriculture**, Berkeley, vol. 43, p. 25-27, 1989.

LIMA, J.A; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R. *et al.* **Amendoim forrageiro** (*Arachis pintoi* Krapov. & Greg). 2003. UFLA/CNPq.

LOPES, E.S.; SAVY FILHO, A.; OLIVEIRA, M.L.C.; GIARDINI, A.R.; POMPEU, A.S. Observação da nodulação natural em cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Bragantia**, v.35, p.xi-xii, 1976.

LOPES, E.S.; TELLA, R.; ROCHA, J.L.V.; IGUE, T. Inoculação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Bragantia**, v.31, p.xxvii-xxxiv, 1972.

MALAVOLTA, E; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 199p.

MASTROCOLA, M.A. *et al.* Sensibilidade de leguminosas forrageiras a herbicidas em pós-emergência. **Boletim da Indústria Animal**. v.40, n.1, p.159-168, 1983.

MATERSON, C.L.; MURPHY, P.M. The acetylene reduction technique. In: SUBBA RAO, N. S., (Ed.). **Recent advances in nitrogen fixation**. Londres: Edward Arnold, 1980. p.8-33.

MELO, H. B. *et al.* Interferência de plantas daninhas na cultura da soja cultivada em dois espaçamentos entre linhas. **Planta Daninha**, v.19, n.2,p. 187,2001.

MIRANDA, J. M.; Silva Adriano Bortolotti. Desenvolvimento de mudas de café sob diferentes ambientes de cultivo. In: **34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, 2008, Caxambu. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Varginha: Fundação Procafé, 2008. v. 34. p. 91-93.

MOLISH, H. **Der einfluss einer pflanze auf die andere-allelopathie**. Jena: Gustav Fisher, 1937. 106p.

MONEGAT, C. **Plantas de cobertura do solo: Características e manejo em pequenas propriedades**. 2^o Edição. Chapecó, SC. 337p. 1991.

MONTENEGRO, R.,PINZÓN, B. **Maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapovickas e Gregory): Una alternativa para el sostenimiento de la ganaderia en Panamá**. Panamá: IDIAP, 1997.20p.

MOREIRA, L.M. **Aspectos fisiológicos e ambientais importantes para o manejo de forrageiras**. 2001.

MURTAGH, G.J. Use of herbicides to reduce Grass competition in clover sward. **Tropical Grassland**. v.11, n.2, p. 121-413, 1977.

NAMBIAR, P.T.C. Response of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to *Rhizobium* inoculation in the field: problems and prospects. **Mircen Journal of Applied Microbiology**, v.1, p.293-309, 1985.

NAMBIAR, P.T.C.; RUPELA, O.P.; RAO, J.V.D.K. Nodulation and nitrogen fixation in groundnut (*Arachis hypogaea* L.), chickpea (*Cicer arietinum* L.) and pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp.) In: SUBBA RAO, N.S. (Ed.). **Biological nitrogen fixation: recent developments**. New Delhi: Oxford & IBH, 1988. p.21-32.

NASCIMENTO, I.S. **Adubação e utilização de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krapovickas e Gregory) cv Alqueire-1**. Pelotas. 2004. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

NOVO, M. C. S. S.; CRUZ, L. S. P.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; NAGAI, V. Influência de herbicidas aplicados em condições de pós-emergência no crescimento da planta e fixação simbiótica do nitrogênio na cultura do amendoim. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 276-284, 1998.

OLIVEIRA, JR, R.S. & CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Editora Agropecuária, 2001. 362 p.

OSMAN, A.K.; WYNNE, J.C.; ELKAN, G.H.; SCHNEEWEIS, T.J. Effect of leaf removal on symbiotic nitrogen fixation in peanut. **Peanut Science**, v.10, p.107-110, 1983.

OVERLAND, L. **The role of allelopathic substances in the “smother crop” barley**. American Journal of Botany, v.53, n.5, p.423-432, 1966

PÉREZ, J. S. C.; CASTILLO, E.; ESCALONA, M. A.; VALLES, B.; JARILLO, J. Evaluación de *Arachis pintoi* CIAT 17434 como Cultivo de Cobertura en una plantación de Naranja var. Valencia. In.: P. J. ARGEL e A. RAMÍREZ, eds., **Experiencias Regionales con *Arachis pintoi* y Planes Futuros de Investigación y Promoción de La Especie en Mexico, Centroamérica y el Caribe, Cali, Colombia**, p. 188-193. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1996.

PEREZ, N.B. **Método de estabelecimento do amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi* Krap. & Greg)**. Porto Alegre, 1999. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PERIN, A. **Desempenho de leguminosas herbáceas perenes com potencial de utilização para cobertura viva e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo**. 2001. 144 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

PERIN, A.; TEIXEIRA, M. G.; GUERRA, J. G. M. Desempenho de algumas leguminosas com potencial para utilização como cobertura viva permanente de solo. **Agronomia**, Seropédica, vol. 34, n. 1/2, p. 38-43, jan./dez. 2000.

PETTO NETO, A. Práticas culturais. In: RODRIGUES, O; VIEGAS, F; POMPEU JR, J; AMARO, A.A., eds. **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991, v 2, p 476-492.

PIRES, J. L. F.; COSTA, J. A.; THOMAS, A. L.; MAEHLER, A. R. Efeito de populações e espaçamentos sobre o potencial de rendimento da soja durante a ontogenia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, vol. 35, n. 1, p. 41-46, jan. 2000.

PITELLI, R.A Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**,v.11, n. 129, p. 53, 1985.

PIZARRO, E.A.; RINCÓN, A. Regional experience with forage *Arachis* in South America. In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.144 - 157.

POPEY, A.I. Factors involved in dormancy and germination of *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. and *Senecio vulgaris* L. **Afric. Agric. For. J.**, v.41, p.304, 1976.

PRIMAVESI, A.M. Solo/Adubação verde. **R. Guia Rural**, n.4, p.38-44, 1986

PROCÓPIO, S.O. *et al.* Absorção e utilização do fósforo pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **R. Bras. Ciên. Solo**, v.29, n.3, p. 911, 2005.

PUTNAM, A.R.; DUKE, W.D. **Biological suppression of weeds**: evidence of allelopathy in accessions of cucumber. **Science**, v.185, p.370-372.1974.

QUAGGIO, J.A.; GODOY, I.J. Amendoim. In: RAIJ, B. van; SILVA, N.M.; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. (Ed.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1985. p.25. (Boletim técnico, 100).

RICE, E.L. 1974. **Allelopathy**. Academic Press Inc., New York. 353 pp.

RINCÓN, C.A; CUESTA, M.P.A.; PEREZ, B.R. at al **.Maní forrajero perenne (*Arachis pintoï* Krapovickas e Gregory): Una alternartiva para ganaderos e agricultores**. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuário, 1992.23 p. (Boletim técnico, 219).

RIVAS, L., HOLMANN, F. **Early adoption of *Arachis pintoï* in the humid tropics the case of dual-purpose livestock systems in Caquetá, Colombia**. *Livestock Research Rural. Development*. v.3, n.12., 2000.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 5⁰ Edição. Londrina- PR. 648 p. 2005.

RODRIGUES, O; MOREIRA, S; ROESSING, C. Estudo de nove práticas de cultivo de solo em pomar cítrico no planalto paulista. **V Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas**. Campinas, v.2, p.257-258, 1964.

ROZANSKI, A. ; AREVÁLO, R.A. Avaliação de herbicidas na cultura do feijão. In: Seminário sobre pragas e doenças do feijoeiro, 4º. BARROS *et al.*, (Edit). **ANAIS**. Campinas, p 2, 1991

SANTOS, I.C. dos; RIBEIRO, M. de F.; ALCÂNTARA, E.N. de. Manejo de plantas daninhas no cafezal. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 24p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 61). apud SANTOS, I.C dos; LIMA, P.C de; ALCÂNTARA, E.N. de; MATTOS, R.N.; MELO, A.V. de. **Manejo de entrelinhas em cafezais orgânicos**. Informe Agropecuário – Café Orgânico, Belo Horizonte, v.23, n.214/215, p. 115- 126, jan/abr. 2002.

SARRANTONIO, M. Opportunities and challenges for the inclusion of soil-improving crops in vegetable production systems. **HortScience**, Alexandria, v. 27, p. 754-758, 1992.

SCHUBERT, K.; RYLE, G. The energy requirements of nodulated legumes In: SUMMERFILED, R.S.; BUNTING, A.H. (Ed.). **Advances in legume science**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1980. p.85.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001.

SEVERINO, L. S. *et al.* **Sintomas do herbicida 2,4-D em plântulas de SP: FUNEP**, 1993. 28p.

SILVA J. F. *et al.* Eficácia de herbicidas no controle de Plantas daninhas e seletividade em leguminosas de cobertura e cupuaçuzeiro. **Planta Daninha**, v.21, n. 1, 2003.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas**. Viçosa- Mg: UFV, 2007. 367p.

SILVA, C.M.S.; FAY, E.F. **Agrotóxicos e ambiente**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 400p.

SILVA, J.F. *et al.* Tolerância de Leguminosas de cobertura do solo a herbicidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIENCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000Foz do Iguaçu, **Resumos...** Fox do Iguaçu, SBCPD, P.375, 2000.

SILVEIRA, P.M. da; SILVA, O.F. da; SILVA, J.G. da. Efeitos do preparo do solo, plantio direto e de rotações de culturas sobre o rendimento e a economicidade do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n. 2, p. 257-263, fev. 2001

SIMPSON, C.E.; VALLS, J.F.M.; MILES, J.W. Reproductivebiology and potential for genetic recombination in *Arachis* In:KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomyof forage Arachis**. Cali: CIAT, 1994. p.43-52.

SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. 1989. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: Leck, M.A., Parker, V.T., Simpson, R.L. (Ed). **Ecology of Soil Seed Banks**. London: Academic Press Inc., pp. 3-8.

SOEPADIYO, M. S. D.N. Pre-emergence herbicides in legume crops establishment. In: **Herb. Abstr.**, v. 46, n., p. 68, 1976.

STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2 ed. New York: McGraw-Hill Book, 1980. p.377-400.

SWAIN, T. Secondary compounds as protective agents. **Ann. Rev. Plant Physiol.**, v.23, n.2, p.479-501, 1977.

TEOH C.H. y C.F. CHONG 1976. Use of pre-emergence herbicides during establishment of leguminous cover crops. **Trabajo presentado en Proceedings, Malaysia International Agricultural Oil Palm Conference**, Kuala Lumpur, p. 20, 1976.

TEOH C.H., P.H. TOH, C.F. CHONG y R.C. Evans 1977. Recent developments in the use of herbicides on estates. **Proceedings of RRIM Planters' Conference**, p. 91-110. 1977.

VALENTIM, R.J; CARNEIRO, J.C; VAZ, F. A. *et al.* **Produção de mudas de Arachis pinto**. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2000. 4p.(Instruções Técnicas 33).

VALLS, J.F.M. Situação atual da coleta e utilização de germoplasma de espécies silvestres de Arachis. In: **SIMPÓSIO DE RECURSO GENÉTICO PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE**, v.3, 2001, Londrina, Anais... Londrina: IAPAR, p.105-108, 2001.

VALLS, J.F.M.; MAASS, B.L.; LOPES, C.R. Genetic resources of wild Arachis and genetic diversity In: KERRIDGE, P.C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, p.28-42, 1994.

VALLS, J.F.M.; PIZARRO, E.A. Colletion of wild Arachis germoplasm In: KERRIDGE, P. C.; HARDY, B. (Eds.) **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIAT, p.19-27, 1994.

VALLS, J.F.M; SIMPSON,C.E. Taxonomy, natural distribution and attributes of Arachis. In: KERRIDGE, P. C.; HARDY,B (Ed.). **Biology and agronomy of forage Arachis**. Cali: CIA, 1994. p. 1-18.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Controle de plantas daninhas em pomares**.

VERZIGNASE, J.R.; FERNANDES, C.D. Doenças em forrageiras. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2000. (Gado de Corte Divulga nº 50).

VERZIGNASE, J.R.; FERNANDES, C.D. Estilosantes Campo Grande: Situação Atual e Perspectivas. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, maio de 2002. (Comunicado Técnico, nº 70).

VICTORIA FILHO, R. Uso de Herbicida em citros: benefícios e problemas. **Revista Laranja**, Cordeirópolis, v.9, p.445-464, 1988

VIDAL, R.A. **Herbicidas**: mecanismos de ação e resistência de plantas. Porto Alegre: R.A. Vidal, 165p, 1997.

VIEIRA, S.R.; NASCIMENTO, P.C.; SARVASI, F.O.C.; MOURA, E.G. Umidade e temperatura da camada superficial do solo em função da cobertura morta em resteva de soja em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do solo**. Campinas, v.15, p.219-224, 1991

VILLARREAL, M.; VARGAS, W. Establecimiento de *Arachis pintoi* e producción de material para multiplicación. Experiencias regionales com *Arachis pintoi* e planes futuros de investigación y promoción de la especie en México, Centroamerica y el Caribe. In: ARGEL, P.J.; RAMIREZ, A.P. (Eds.) **Cali: CIAT**, 1996. p. 3-16. (Documento de trabajo, 159).

WEBER, O.B. **Adubação verde com leguminosas em pomar de citros**. Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMPF, 1993, 4p (EMBRAPA-CNPMPF, Comunicado Técnico 30)

WEBER, O.B.; PASSOS, O.S. adubação verde – aspectos relacionados a citricultura. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v.13, p.295-303, 1991

WICHERT, R.A.; TALBERT, R.E. Soybean [*Glycine max* (L.)] response to lactofen. **Weed Science**, v.41, p.23-27, 1993

WILES, L. J.; WILLIAM, R. D.; CRABTREE, G. D.; RADOSEVICH, S. R. Analyzing competition between a living mulch and a vegetable crop in an interplanting system. **Journal of the American Society for Horticultural Science Journal**, Alexandria, v. 114, p. 1029-1034, 1989.

8. Anexos

Anexo 1: Análise de variância para matéria seca das folhas de *Arachis pintoi*. aos 40 DAA dos herbicidas.

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	P > F
Bloco	3	36,57557903	12,19185968	6,91	0,0003
Herbicida	6	57,12692105	9,52115351	5,39	0,0001
Dose	4	8,61328	2,15332	1,22	0,3081
Herbicida x Dose	20	50,89673	2,5448365	1,44	0,1243
Erro	90	158,9885335	1,76553926		
Total	123	312,1110436			

Anexo 2: Análise de variância para matéria seca dos caules de *Arachis pintoi*. aos 40 DAA dos herbicidas.

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	P > F
Bloco	3	268,7455766	89,58185887	32,26	0,0001
Herbicida	6	117,5615869	19,59359782	7,06	0,0001
Dose	4	10,41789875	2,60447469	0,94	0,4458
Herbicida x Dose	20	107,5569938	5,37784969	1,94	0,0187
Erro	90	249,8980609	2,77664512		
Total	123	754,1801169			

Anexo 3: Análise de variância para matéria seca das raízes de *Arachis pintoi*. aos 40 DAA dos herbicidas.

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	P > F
Bloco	3	732,0226716	244,00755719	20,28	0,0001
Herbicida	6	456,5276499	76,08794165	6,32	0,0001
Dose	4	11,44254042	2,86063510	0,24	0,9163
Herbicida x Dose	20	489,4634371	24,47317185	2,03	0,0125
Erro	90	1083,05876	12,03398622		
Total	123	2772,515059			

Anexo 4: Análise de variância para fitotoxicidade nas plantas de *Arachis pintoi*. aos 40 DAA dos herbicidas.

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	P > F
Bloco	3	133,5609879	44,52032930	6,86	0,0003
Herbicida	6	1469,839667	244,97327789	37,73	0,0001
Dose	4	173,5156625	43,37890625	6,68	0,0001
Herbicida x Dose	20	598,6734375	29,93367188	4,61	0,0001
Erro	90	584,3452621	6,49272513		
Total	123	2959,93498			

Anexo 5: Análise de variância para área foliar específica nas plantas de *Arachis pintoi*. aos 40 DAA dos herbicidas.

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	P > F
Bloco	3	3270,616287	1090,20542903	7,56	0,0001
Herbicida	6	1063,00199	177,16699833	1,23	0,299
Dose	4	972,609605	243,15240125	1,69	0,16
Herbicida x Dose	20	2045,474705	102,27373525	0,71	0,8068
Erro	90	12974,17751	144,15752792		
Total	123	20325,8801			