

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO 2,4D NA CULTURA DO
AMENDOIM.**

Gabriela de Lara Perassoli

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa A. Alves
Co-orientadora: Ms. Anne Elise Cesarin

**Jaboticabal - SP
1º SEMESTRE DE 2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO 2,4D NA CULTURA DO
AMENDOIM.**

Gabriela de Lara Perassoli

Orientador: Prof. Dr. Pedro Luis da Costa A. Alves
Co-orientadora: Ms. Anne Elise Cesarin

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias –
UNESP. Campus de Jaboticabal, para
graduação em Engenharia
Agrônômica.

**Jaboticabal - SP
1º SEMESTRE DE 2015**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, Valéria de Fátima Alves de Lara, por ser o meu maior exemplo de força e determinação e por não medir esforços para me ajudar a ser o que sou. Aos meus irmãos, Samantha e André Luiz Perassoli, e a todos os meus familiares pelo carinho e apoio indispensáveis para a execução deste trabalho.

Ao Laboratório de Plantas Daninhas, em especial meu orientador Pedro Luis da Costa A. Alves, pelo conhecimento passado e pela confiança em mim para a execução deste trabalho. Agradeço à minha coorientadora, Anne Elise Cesarin, pela paciência, atenção e por todas as horas que se dedicou a me ajudar. Agradeço também a Lívia Barreto, Jose Valcir Fidelis Martins, Gabriel Penha e Wendy Colombo, por toda a ajuda fundamental nas atividades práticas.

À FCAV-Unesp, que me proporcionou a oportunidade de fazer Agronomia, um curso tão especial que me completa como pessoa e futuramente me completará como profissional e seus professores pelo conhecimento passado a mim durante a graduação.

Agradeço às minhas irmãs da República As Bardosa: Vagizil, Mojada, Kuna, Borrega, Ricota, Pintada, Picão, Derrota, Lula, Talenta, Sustada, Tomba, Pochéti, Diba, Batente e Bokinha pelos momentos de paciência e compreensão quando eu precisei e, principalmente, pela parceria e amor durante os cinco anos de convivência. Ainda, por me ensinarem a conviver com pessoas tão

diferentes e ao mesmo tempo tão iguais a mim. Vocês vão estar sempre comigo, meninas!

Agradeço também às minhas amigas da AGRO 011, Micareta, Pulera, Pramil, Purunga, Emilia e Inxa la pela amizade, as noites de estudo, os momentos de muita risada, que foram essenciais nesses cinco anos de faculdade. Minha amiga Juliana, que desde pequena está perto de mim mesmo estando longe, me apoiando e ajudando nas decisões difíceis.

Ao meu namorado, Rodrigo Bonini Leal (tildren) pela paciência, companheirismo, por me ajudar a ver a vida de uma maneira mais tranquila e me fazer extremamente feliz. À sua família que me acolheu e me ajudou a suprir a saudade de casa.

Enfim, a todos vocês, o meu muito obrigada; sem vocês, nem metade deste trabalho estaria feito.

Índice

	Página
RESUMO.....	v
SUMMARY.....	vi
1.INTRODUÇÃO.....	1
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1.Cultura do Amendoim.....	4
2.2. Interferência de plantas daninhas no amendoim.....	6
2.3.Controle químico e seletividade.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1. Instalação e Condução.....	11
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	12
3.3. Tecnologia de Aplicação.....	13
3.4. Avaliações.....	13
3.5.Análises estatísticas.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

RESUMO

Originário da América do Sul, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa que pode ser utilizada para alimentação humana e animal e também é uma ótima opção para a rotação de culturas. Um grande problema para a cultura é a interferência de plantas daninhas que competem com as plantas de amendoim por luz, água e nutrientes prejudicando seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. O controle de plantas daninhas com herbicidas tem sido feito frequentemente por ser uma opção viável e eficiente, mas há poucos produtos registrados para a cultura. Sendo assim, o presente trabalho objetivou verificar a eficácia e seletividade do herbicida 2,4-D no controle de plantas daninhas na cultura do amendoim 'granoleico', em aplicações únicas e sequenciais, em Jaboticabal-SP. O experimento foi conduzido a campo em delineamento experimental de blocos casualizados, com nove tratamentos em quatro repetições. Os tratamentos foram quatro doses únicas (114, 228, 456 e 910 g e.a. ha⁻¹) e três doses sequenciais (114+228, 228+228, 228+456 g e.a. ha⁻¹) de 2,4-D Amina aplicadas em pós-emergência da cultura (aos 35 e 50 dias após a semeadura) e duas testemunhas. Foram avaliados o controle e fitotoxicidade aos 7, 21, 35, 49 e 63 dias após a aplicação (DAA) do herbicida, quando foram atribuídas notas visuais. A produtividade de amendoim em casca e sem casca também foi avaliada. O 2,4 D Amina pode ser usado para o controle de plantas daninhas na cultura do amendoim 'granoleico' nas doses de 228, 456 e 910 g e.a. ha⁻¹ (aplicação única) e 144+228 g e.a. ha⁻¹ (aplicação sequencial), dada a eficácia de controle associada a baixa toxicidade à cultura, sem comprometimento da produtividade.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L., seletividade, controle, herbicida, produtividade.

SUMMARY

Originally from South America, the peanut (*Arachis hypogaea* L.) is a legume that can be used for food and animal feed and it's also a great option for crop rotation. A great problem for peanut crop is the interference of weeds that compete for light, water and nutrients damaging its growth, development and yield. The weed control using herbicides has been done frequently due its viable and efficient options, but there are few products registered for the crop. Therefore, this study aimed to evaluate the efficacy and selectivity of 2,4-D herbicide on weed control, in granoleico peanut crop, in a single and sequential applications, in Jaboticabal-SP. The experiment was conducted under field conditions in a randomized block design with nine treatments and four replications. The treatments was four singles doses (114, 228, 456, 910 g.e.a./ha), three sequential doses (114+228, 228+228, 228+456 g.e.a./ha) of 2,4-D applied post-emergence of the crop, and two control. It was evaluated the weed control and phytotoxicity at 7, 21, 35, 49 and 63 days after the application (DAA) of the herbicide, when it was assigned visual notes. The productivity peanuts shelled and unshelled was also assessed. The 2,4-D Amine can be used for weed control on granoleico peanut crop at doses of 228, 456 and 910 g a.i. ha¹ (single application) and 144+228 g a.i. ha¹ (sequential application), givento effectively control associated with low toxicity for the crop, without compromising productivity.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L., selectivity, control, herbicide, productivity.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma leguminosa de grande importância mundial e a quarta oleaginosa mais produzida no mundo, sendo um importante produto da economia de países asiáticos e africanos (FAO, 2011).

É consumida nas mais variadas formas e mundialmente conhecida por ser uma rica fonte de óleo (aproximadamente 50%) e proteína (2 a 30%), além de ser um alimento altamente energético. Seus grãos podem ser usados na extração de óleo e em produtos medicinais. Além disso, seu sabor agradável torna o amendoim um produto destinado ao consumo “in natura” e também utilizado na indústria de doces (CONAB, 2015).

A produção brasileira de amendoim na safra 2014/2015 foi de 337,1mil toneladas. A área plantada com a cultura no País é de aproximadamente 107,4 mil ha, 8,9% a menos que no ano passado, porém sua produtividade foi 0,3% maior. Estima-se que 80% das áreas de reforma de canaviais seja ocupada pela cultura do amendoim. O estado de São Paulo concentra 80% da produção

em regiões como Ribeirão Preto e Marília, sendo o maior produtor de amendoim do País, e os 20% restantes são produzidos no Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Mato Grosso (CONAB, 2015).

Um grande inconveniente para a cultura é a interferência de plantas daninhas (EVERMAN et al., 2008), que competem com as plantas de amendoim por luz, água e nutrientes (WILCUT et al., 1994), prejudicando seu crescimento, desenvolvimento e produtividade, podendo reduzir em mais de 80% a produtividade, dependendo do cultivar, espaçamento, entre outros fatores (AGOSTINHO et al., 2006).

O controle de plantas daninhas é uma prática de extrema importância para a obtenção de altos rendimentos em qualquer exploração agrícola e tão antiga quanto a agricultura (EMBRAPA, 2011). Segundo o IAC (2011), os métodos de controle geralmente usados nas lavouras de amendoim são o preventivo, manual, mecanizado, cultural e químico. O uso integrado de dois ou três dos métodos também pode ser feito.

O controle químico de plantas daninhas em amendoim tem sido bastante usado, devido à sua praticidade, eficiência (IAC, 2011) e por ser uma das formas mais viáveis para o controle de plantas daninhas na cultura, especialmente em grandes áreas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Podem ser usados herbicidas aplicados em pré-plantio com incorporação (PPI), em pré-emergência (PRE) e em pós-emergência (POS), porém, apenas uma aplicação de herbicida, em PRE ou POS pode não ser suficiente para manter a lavoura limpa até a colheita (IAC, 2011). Por este motivo, há necessidade de se fazer o manejo combinado, usando, tanto mais de um dos métodos já citados, quanto combinando duas aplicações.

A adoção da aplicação sequencial de herbicidas vem se mostrando uma alternativa interessante já que o parcelamento da dose acaba aumentando a seletividade dos herbicidas sobre as culturas (OLIVEIRA JÚNIOR; CONSTANTIN, 2001) e aumenta a eficiência do controle. Porém, uma das dificuldades encontradas pelos agricultores é o número reduzido de herbicidas registrados para a cultura (AGROFIT, 2015). O 2,4-D embora não seja registrado para a cultura do amendoim no Brasil, é registrado na Argentina e nos Estados Unidos.

Sendo assim, o presente trabalho objetivou verificar a eficácia e seletividade do herbicida 2,4-D no controle de plantas daninhas na cultura do amendoim granoleico, em aplicações únicas e sequenciais, em Jaboticabal-SP.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultura do amendoim

O amendoim é considerado a segunda leguminosa de maior importância no mundo (NAKAGAWA; ROSOLEM, 2011). No Brasil, a maior produção da cultura se concentra na região Sudeste, onde o amendoim é muito utilizado, juntamente com a soja, em sucessão ao plantio de cana-de-açúcar, nas áreas de renovação de canaviais (IEA, 2007).

Originária da América do Sul, é uma planta de clima tropical que possui ciclo que varia de 90 a 160 dias (NOGUEIRA; TÁVORA, 2005). É uma espécie de hábito herbáceo, podendo emitir ramos que crescem verticalmente (porte ereto) ou que possuam crescimento prostrado (porte rasteiro) (BULGARELLI, 2008). As flores do amendoim são de coloração amarela, completas, hermafroditas e estão dispostas nos ramos principal e laterais de acordo com a cultivar (NOGUEIRA; TÁVORA, 2005). Após serem fecundadas, formam uma estrutura denominada botanicamente de ginóforo, que é depositada no solo,

atingindo uma profundidade de 5 a 10 cm, dando origem aos frutos e sementes em sua extremidade (BULGARELLI, 2008).

As sementes constituem a parcela de maior importância econômica pelo seu poder nutritivo, alto teor de óleo comestível (aproximadamente 50%) e proteína (2 a 30%), além de ser um alimento extremamente energético (585 calorias/100 g sementes), contendo carboidratos, sais minerais e vitaminas. Seu sabor agradável torna seu consumo “in natura” possível, mas também é preparado de diversas formas: em grãos inteiros, torrados, na indústria de doces e aperitivos (CONAB, 2015). Já o óleo retirado das sementes pode ser utilizado em conservas, na indústria de tintas, produtos farmacêuticos e tem potencial na produção de biodiesel (GODOY; MINOTTI; RESENDE, 2005).

A região de Jaboticabal destaca-se nacionalmente como produtora de amendoim e essa produção se dá quase na totalidade, em áreas de reforma de canaviais (IEA, 2011), porém há também áreas nas quais o amendoim é a principal cultura para o agricultor, podendo ser realizados dois cultivos por ano (MATTOS, 2004). Além do estado de São Paulo, a produção da cultura está concentrada, com menor proporção, em outros estados como o Rio Grande do Sul, que se diferem pelas condições climáticas e de cultivo (IAC, 2003).

A cultivar mais plantada atualmente em São Paulo é a Runner IAC 886. Obtida pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), possui um ciclo bem definido, de 130 dias, o qual propicia que se evite a colheita no período mais chuvoso (IAC, 2003). A variedade granoleico possui um ciclo de crescimento indeterminado que varia de 130 a 140 dias da sementeira a colheita (GODOY; MINOTTI; RESENDE, 2005), porém possui um alto teor oléico, o que prolonga sua vida de prateleira, atendendo melhor ao mercado consumidor.

2.2 Interferência de plantas daninhas na cultura do amendoim.

As plantas daninhas, quando presentes, interferem negativamente no processo produtivo agrícola (KUVA et. al., 2000). Estas necessitam de água, luz, nutrientes e espaço, assim como a cultura, desenvolvendo um processo competitivo quando esses recursos se tornam escassos (DUARTE; SILVA; SOUSA, 2002).

A comunidade infestante também pode atrapalhar o rendimento da colheita, além de agir como hospedeira de pragas e doenças, dificultar o manejo da planta cultivada, serem tóxicas para o homem, reduzir a qualidade do solo (PITELLI, 1994) diminuindo a qualidade do produto colhido (DIAS et al., 2009).

Segundo PITELLI (1983), diversos fatores determinam o grau de interferência entre uma comunidade infestante e a cultura implantada. Dentre estes fatores, tem-se os da própria cultura, como cultivar e espaçamento; os da comunidade infestante, nos quais se incluem composição específica, densidade e distribuição; os do ambiente e os da época e período de convivência entre as duas. É necessário compreender os efeitos de cada um dos fatores e de sua interferência para avaliar o melhor método de manejo das daninhas (BOZSA; OLIVER, 1993).

Geralmente, o grande sucesso das plantas daninhas na interferência deve-se a sua maior competitividade em relação à cultura, que, normalmente, é selecionada geneticamente para ter uma alta produtividade e uniformidade, reduzindo a variabilidade genética, ficando então mais sensíveis às dificuldades do meio (BLANCO, 1972).

FEAKIM (1973) afirma que as cultivares de porte ereto são mais tolerantes a competição com as plantas infestantes comparados com as de crescimento prostrado. Porém, com a implantação da colheita mecanizada, as cultivares de crescimento ereto passaram a ser plantadas com espaçamento muito maior, expondo a área que seria ocupada pela cultura, contribuindo para o crescimento das plantas daninhas.

Os períodos de convivência com a comunidade infestante estão entre os fatores mais estudados no Brasil e no exterior (PITELLI; MARTINS, 1994). Quando se fala de interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas, um dos parâmetros mais usados no estudo sobre competição de plantas daninhas e as culturas é o período crítico de competição, como o intervalo de tempo onde a interferência das plantas daninhas causa danos à capacidade produtiva da cultura (BELTRÃO & MELHORANÇA, 1998). É justamente nesse período que as plantas daninhas devem ser controladas para se evitar o efeito da interferência.

Desta forma, o controle das plantas daninhas na cultura do amendoim é essencial para viabilizar quali e quantitativamente sua produção comercial. Dentre as medidas de controle passíveis de serem adotadas na cultura, destaca-se o controle químico, dado seu menor custo, sua praticidade e eficiência.

2.3 Controle químico e seletividade.

O controle de plantas daninhas é um fator indispensável para que se obtenha êxito na produção. O manejo de plantas daninhas no amendoim pode ser de diferentes modos, ou seja, preventivo, cultural, mecânico, manual e

químico (SOUZA JUNIOR; CASARI PARREIRA; AGUIAR DA COSTA, 2010). A combinação de dois ou três métodos também pode ser realizada com eficiência e economicidade (KASAI, 2011).

O controle químico de plantas daninhas é tido como uma opção viável, pois elimina a competição da comunidade infestante com a cultura, possibilitando que esta mostre seu máximo potencial produtivo (SADER, 1975).

Por ser um procedimento dinâmico, o controle químico é dependente de vários fatores, que devem ser considerados na tomada de decisões, como a espécie de plantas daninhas, a cultura implantada, seu estágio fenológico e o da planta daninha, a intensidade de infestação e condições edafoclimáticas. Seus objetivos principais são a obtenção de máxima eficácia no controle das plantas daninhas, com alta seletividade para a cultura implantada, de forma econômica e com a menor participação de efeitos ambientais (CHRISTOFFOLETI et al, 2005). É essencial, também, o conhecimento das características e mecanismos de ação do herbicida a ser usado.

Uma das dificuldades encontradas pelos agricultores é o número reduzido de herbicidas registrados para a cultura do amendoim, somente alachlor, imazapic, trifluralina, bentazona, imazamoxi, pendimetalina e quizalofop (AGROFIT, 2015). Devido à falta de alternativas no mercado para o manejo químico das plantas daninhas, pesquisas com herbicidas ainda não registrados têm sido realizadas nas regiões produtoras e mostrado bastante eficiência no controle e na tolerância pelas cultivares (IAC, 2015).

O uso do 2,4-d tem crescido desde sua introdução no mercado devido a suas vantagens como herbicida seletivo de baixo custo (AMARANTE JÚNIOR, 2003) e vem sendo considerado produto-padrão em testes de eficácia biológica

de plantas daninhas e de seletividade em diversas culturas, como cana-de-açúcar, milho, arroz e pastagens. Segundo Leon (2014), não há informações sobre a toxicidade do 2,4-D no amendoim e há necessidade de avaliar os seus efeitos nos estádios iniciais de crescimento.

O grupo conhecido como reguladores de crescimento tem grande importância histórica, já que o 2,4-D foi o primeiro composto orgânico a ser sintetizado pela indústria, usado como herbicida seletivo (OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN, 2001). Suas formulações à base de amina são amplamente usadas no controle de daninhas de folhas largas aplicadas em pós-emergência (RODRIGUES; SERRA, 1996) de maneira seletiva e sistêmica. Uma vez absorvido, é translocado pela planta, acumulando-se nas regiões meristemáticas apicais e nas raízes, impedindo o transporte de água e nutrientes (2,4-D: FACT SHEET, 2000), causando sintomas como enrolamento das folhas e tecidos, folhas enrugada, formação de calos e rachaduras nos ramos, crescimento desordenado.

No manejo de plantas daninhas, um dos fatores para a base do sucesso do controle na produção agrícola é a seletividade (OLIVEIRA JUNIOR & CONSTANTIN, 2001). A seletividade de um herbicida pode ser definida de várias maneiras, como a capacidade agronômica de matar ou inibir o crescimento de algumas plantas sem injuriar outras (ANDERSON, 1993), ou como a capacidade de um herbicida em eliminar plantas daninhas de uma cultura sem reduzir-lhe a produtividade (VELINI et al, 2000).

A base da seletividade aos herbicidas é a diferença de tolerância das culturas e das plantas daninhas a um tratamento específico, e quanto maior for essa diferença maior a segurança de aplicação. Alguns fatores como dose

aplicada, formulação, localização em relação a planta, determinam a seletividade de um herbicida. (OLIVEIRA JUNIOR; CONSTANTIN, 2001).

É muito importante a identificação das plantas presentes na área para a escolha certa do herbicida, pois o mesmo mecanismo de ação difere, quanto a sua seletividade (BARROSO et al., 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Instalação e condução

O experimento foi instalado e conduzido a campo, no distrito de Luzitânia, em Jaboticabal-SP, em área da fazenda Boa Vista no ano agrícola de 2014/2015. Após o preparo do solo no sistema tradicional, retirou-se uma amostra composta (0-20 cm) que foi submetida à análise química, cujas características químicas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise química de uma amostra composta do solo coletada das parcelas, Jaboticabal-SP.

pH	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	I	V
CaCl ₂	g/dm ³	resina mg/dm ³				mmol/dm ³			%
5,7	34	29	1,3	64	50	22	115,3	137,3	84

As sementes de amendoim da variedade granoleico foram adquiridas na Coplana, já tratadas com o inseticida tiametoxam (Cruiser 700 WS).

A semeadura foi realizada no dia 28/10/2014, utilizando duas semeadoras mecânicas. Foram semeadas quatro linhas, com espaçamento de 0,90 m entre elas e o número de sementes na linha foi de 22 sementes m⁻¹.

3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com nove tratamentos em quatro repetições. As parcelas experimentais constituíram-se de quatro linhas de plantio espaçadas de 0,90 m com 5 m de comprimento, totalizando 18 m². A área útil avaliada foi de 5,4 m², equivalendo a duas linhas centrais de plantio, com 3 m de comprimento. Os tratamentos foram constituídos de aplicações únicas e sequenciais de 2,4-D em pós-emergência da cultura, com as testemunhas sem capina (no mato) e capinada (no limpo), conforme descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos experimentais.

Tratamentos	Produtos	Doses (g.e.a. ha ⁻¹)
1	Testemunha no mato	
2	Testemunha no limpo	
3	2,4-D ¹	114
4	2,4-D	228
5	2,4-D	456
6	2,4-D	910
7	2,4-D	114+228
8	2,4-D	228+228
9	2,4-D	228+456

Aminol 806

Descrição do produto:

Nome comum: 2,4 D Amina

Nome químico: sal de dimetilamina do Ácido 2,4- diclorofenoxiacético

Composição: equivalente ácido 670 g/l (67,0% m/v)

Classificação toxicológica: I – extremamente tóxico

Classificação ambiental: I – extremamente perigoso

3.3. Tecnologia de aplicação

As aplicações do herbicida foram realizadas 35 e 50 dias após a semeadura, quando os ramos principais das plantas tinham em média 11 e 19 cm respectivamente, com um pulverizador costal à pressão constante (CO₂) pressurizado a 2,4 kgf cm⁻², munido de uma barra com quatro pontas XR 11002 espaçadas 0,5 m entre si e calibrado para um volume de calda de 200 L ha⁻¹. A data e o horário da aplicação, bem como as condições dos principais elementos climáticos durante as duas aplicações do experimentos, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Data, horário e condições dos principais elementos climáticos nas aplicações do herbicida.

Data	Horário		Temp.(°C) Ar	U.R.(%)	Vento (m/s)	Cobertura céu (%)
	Início	Fim				
01/12/2014	08:30	09:20	23.0	85.0	1.38	60
15/12/2014	08:50	09:12	25.0	85.0	2.62	0

3.4. Avaliações

As avaliações de controle da comunidade infestante foram feitas aos 7, 21, 35, 49 e 63 dias após a primeira aplicação do herbicida, quando foram atribuídas notas visuais segundo a escala ALAM (1974) (Tabela 4).

Tabela 4. Escala ALAM (1974) para porcentagem de controle adotada, com as respectivas denominações.

Porcentagem (%)	Grau de controle
0-40	Nenhum a pobre
41-60	Regular
61-70	Suficiente
71-80	Bom
81-90	Muito Bom
91-100	Excelente

Nessas ocasiões também foi avaliada a seletividade do produto em relação ao amendoim (fitointoxicação), analisando possíveis alterações morfofisiológicas, utilizando-se a escala de notas segundo EWRC (1964) (Tabela 5).

Tabela 5. Escala de notas da EWRC (1964) adotada para as avaliações de fitointoxicação do produto.

Nota	Fitointoxicação
1	Nula
2	Muito leve
3	Leve
4	Regular
5	Média
6	Quase forte
7	Forte
8	Muito forte
9	Destruição total

A colheita do amendoim foi realizada 127 após a semeadura, manualmente, nas duas linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 1 m no começo e 1 m no final de cada linha. Depois de colhido, o material foi levado ao Laboratório de Plantas Daninhas (LAPDA) e deixado secar ao ar livre.

Para determinar a produtividade, quando as vagens alcançaram a umidade média de 12%, detectada por meio do medidor de umidade Motomco, do Laboratório de Análises da Coplana, as vagens de cada parcela experimental foram colocadas em sacos de papel e pesadas em uma balança com precisão de 0,01 g. Após a primeira pesagem, foi realizada a debulha manual de todas as vagens de cada parcela, para a pesagem dos grãos. Os dados de produtividade foram extrapolados para kilos por hectare.

3.5. Análises estatísticas

Os dados de eficácia, fitotoxicidade e produtividade obtidos nos diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância pelo teste F. A comparação entre as médias foi realizada através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se no decorrer do período experimental que a comunidade infestante foi composta por 14 espécies de plantas daninhas. Dentre elas, apenas 7% (uma espécie) era monocotiledônea e 93% (13 espécies) eram dicotiledôneas. Dentre as dicotiledôneas, destacou-se quanto ao número de espécies as famílias Euphorbiaceae, Leguminosae e Convolvulaceae com três espécies de plantas cada uma. Das espécies que se mantiveram durante todo o período de avaliação (frequência de ocorrência), destacaram-se seis: *Ipomoea quamoclit* e *Ipomoea hederifolia* (Cordas-de-viola), *Phyllanthus tenellus* (Quebra-pedra), *Euphorbia heterophylla* (Leiteiro), *Mimosa pudica* (Dorme-dorme) e *Sida rhombifolia* (Guanxuma).

Tabela 6. Relação nominal (nome comum, científico e código internacional) das espécies de plantas daninhas componentes da comunidade infestante da área experimental, segundo a família e a classe a qual pertencem. Jaboticabal, 2014.

Família	Nome Científico	Nome Popular	Código Internacional	Classificação
Amaranthaceae	<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	AMADE	Dicotiledônea
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeiraba	COMBE	Monocotiledônea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i>	Corda-de-viola	IPOQU	Dicotiledônea
	<i>Ipomoea hederifolia</i>	Corda-de-viola	IPOHF	Dicotiledônea
	<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	IPONE	Dicotiledônea
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i>	Quebra-pedra	PYLNI	Dicotiledônea
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro	EPHHL	Dicotiledônea
	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva Sta. Luzia	EPHHI	Dicotiledônea
Leguminosae	<i>Mimosa pudica</i>	Dorme-dorme	MIMPU	Dicotiledônea
	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	CASOB	Dicotiledônea
	<i>Crotalaria incana</i>	Guizo-de-cascavel	CVTIN	Dicotiledônea
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	SIDRH	Dicotiledônea
Rubiaceae	<i>Spermacoce latifolia</i>	Erva-quente	BOILF	Dicotiledônea
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Joá	SOLSI	Dicotiledônea

Aos 7 DAA observou-se que nenhum dos tratamentos envolvendo 2,4-D proporcionou bom controle das plantas daninhas. (Tabela 7). Nesta avaliação, o tratamento com 2,4-D na maior dose (910 g e.a. ha⁻¹) foi o que proporcionou maior controle (~38%), mas mesmo assim pode ser considerado como pobre pela escala ALAM. Cabe lembrar que nessa avaliação tinha-se somente o efeito das aplicações únicas e as primeiras das sequenciais, provável motivo pelo qual os efeitos das doses de 114 e 228 g e.a. ha⁻¹ se assemelharam. Nessa ocasião, observou-se visualmente que as plantas daninhas apresentavam o sintoma típico de intoxicação pelo 2,4-D, como epinastia caulinar e foliar e enrolamento das folhas.

Tabela 7. Controle geral (%) da comunidade infestante em resposta a doses crescentes de 2,4-D, em aplicação única ou sequencial.

Tratamentos (g.e.a. ha ⁻¹)	Controle Geral (DAA)				
	7	21	35	49	63
Testemunha mato	0,00 D	0,00 D	0,00 D	0,00 C	0,00 C
Testemunha limpo	100,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A	100,00 A
114	11,33 CD	17,90 CD	85,00 C	85,50 B	85,50 B
228	17,06 C	27,59 C	88,75 BC	89,50 AB	89,50 AB
456	20,83 C	29,92 C	91,50 ABC	86,50 B	86,50 B
910	37,58 B	53,31 B	95,50 AB	95,50 AB	95,50 AB
114+228	9,00 CD	13,00 CD	94,50 AB	96,00 AB	96,00 AB
228+228	16,50 C	26,76 C	94,25 AB	94,75 AB	94,75 AB
228+456	15,06 C	23,75 C	95,00 AB	95,75 AB	95,75 AB
CV (%)	22,04	30,15	4,53	6,77	6,77
F	114,57**	35,37**	279,83**	125,85**	125,85**
DMS	13,25	23,30	8,91	13,30	13,30

DAA = Dias após a primeira aplicação (única).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Aos 21 DAA, os resultados foram semelhantes a primeira avaliação, ressaltando que houve evolução no controle geral. Segundo Chinalia et al. (2007), os sintomas mais comuns nas plantas afetadas são: aceleração da senescência foliar, danos nos cloroplastos e clorose, seguida da ruptura do

sistema vascular, o que pode ser observado nesta avaliação, mas sem que nenhum dos tratamentos com o herbicida tenha atingido controle considerado como suficiente. Essa avaliação aos 21 DAA correspondeu aos 7 DAA da seqüencial.

Aos 35 DAA, os tratamentos seqüenciais e os tratamentos únicos de 2,4-D nas doses de 456 e 910 g.e.a. ha⁻¹ proporcionaram excelente controle das plantas daninhas presentes. As doses únicas de 114 e 228 g.e.a.ha⁻¹ resultaram em controle menor, considerado como muito bom e não diferindo entre si.

Nas ultimas avaliações, aos 49 e aos 63 DAA os resultados para todos os tratamentos assemelharam-se estatisticamente entre si, destacando-se, contudo, que a maior dose de 2,4-D em aplicação única e todas as sequenciais resultaram em excelente controle segundo a escala da ALAM, enquanto as aplicações únicas de 114 a 456 g e.a. ha⁻¹ do herbicida resultaram em controle muito bom. Esses resultados mostram que as plantas daninhas tratadas com a dose 456 g.e.a. ha⁻¹ apresentaram uma leve recuperação enquanto os tratamentos seqüenciais e a dose única de 910 g.e.a. ha⁻¹ foram os que mantiveram as maiores notas, o que auxilia na melhor tomada de decisão. O 2,4D é uma auxina sintética que atua provocando distúrbios diversos (crescimento anormal de tecidos, obstrução do floema, morte do sistema radicular, epinastia das folhas, etc.), os quais levam as plantas sensíveis à morte (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Nota-se portanto, que ocorreu escape de algumas espécies de plantas daninhas durante o período de controle, pois nenhum tratamento gerou controle de 100%.

De forma geral, herbicidas que pertencem ao mesmo grupo químico proporcionam sintomas similares nas plantas susceptíveis (ZIMDHAL, 1993), ou seja, da mesma forma que o 2,4-D pode controlar plantas daninhas na cultura do amendoim, ele poderá causar intoxicação e prejuízos quanti/qualitativos à cultura.

Os sintomas de fitotoxicidade do 2,4-D no amendoim 'granoleico' se caracterizaram por epinastia das folhas e interrupção do crescimento das plantas, ocasionando entrelinhas abertas.

Logo aos 7 DAA, todos os tratamentos empregando o herbicida proporcionaram fitointoxicação, exceto nas doses 114 g e.a ha⁻¹ (primeira dose única) e 114+228 g e.a ha⁻¹ (primeira dose sequencial), que não diferiram das testemunhas sem herbicida (Tabela 8), lembrando que nessa ocasião não havia sido ainda realizada a aplicação sequencial. Os maiores níveis de fitotoxicidade observados foram nas doses únicas de 456 e 910 g e.a ha⁻¹, as quais resultaram níveis de toxicidade de 45% e 55% maiores que a testemunha, respectivamente. As demais doses resultaram em intoxicação muito leve nas plantas, segundo escala EWRC.

Tabela 8. Intoxicação da cultura do amendoim ao longo do período experimental em resposta a doses crescentes de 2,4-D, em aplicação única ou sequencial.

Tratamentos (g.e.a./ha ⁻¹)	Fitotoxicidade (DAA)				
	7	21	35	49	63
Testemunha mato	1,0 C	1,0 C	1,0 D	1,0 D	1,0 D
Testemunha limpo	1,0 C	1,0 C	1,0 D	1,0 D	1,0 D
114	2,0 BC	1,5 C	1,25 CD	1,25 CD	1,25 D
228	2,25 B	1,5 C	1,5 CD	2,0 CD	1,25 D
456	5,0 A	3,0 B	2,0 BCD	2,5 ABC	2,5 BC
910	6,0 A	5,0 A	3,25 A	3,75 A	3,75 A
114+228	1,0 C	1,0 C	1,75 CD	1,25 CD	2,0 CD
228+228	2,75 B	1,5 C	2,25 ABC	2,25 BCD	2,5 BC
228+456	2,75 B	1,75 BC	3,0 AB	3,5 AB	3,25 AB
CV (%)	18,23	27,95	24,96	28,09	24,77
F	55,11*	23,95*	12,13*	13,08*	15,86*
DMS	1,15	1,28	1,12	1,37	1,21

DAA = Dias após a primeira aplicação (única).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Aos 21 DAA notou-se que todos os tratamentos obtiveram uma diminuição nos níveis de toxicidade, com as plantas apresentando uma leve recuperação. Porém, as doses mais altas de aplicação única (456 e 910 g e.a. ha⁻¹) apresentaram diferenças em relação às demais doses e a testemunha, proporcionando fitotoxicidade leve e média, respectivamente.

A partir dos 35 DAA, as parcelas nas quais foram aplicadas as maiores doses, tanto única quanto seqüencial (456, 910, 228+228 e 228+456 g e.a./ha) mostraram um maior nível de intoxicação, sendo a toxicidade 22%, em média maior que a da testemunha, corresponde a toxicidade variando de muito leve até regular.. As demais doses apresentaram resultados semelhantes a testemunha, com toxicidade praticamente nula.

Aos 63 DAA notou-se que as plantas do tratamento que receberam a dose de 228 g e.a. ha⁻¹ única e do tratamento com 228+456 g e.a. ha⁻¹ sequencialmente se recuperaram em relação à avaliação anterior, mas no caso da sequencial a fitotoxicidade ainda manteve-se de leve a regular. As parcelas que receberam os tratamentos com 114, 456 e 910 g e.a. ha⁻¹ mantiveram seus níveis de intoxicação constantes, enquanto os tratamentos com 114+228, 228+228 g e.a. ha⁻¹ tiveram seus valores de intoxicação maiores em relação à avaliação anterior, destacando que o tratamento com 910 g e.a. ha⁻¹ continuou a proporcionar toxicidade próxima a regular, segundo escala EWRC.

Analisando-se a produtividade do amendoim em resposta às doses de 2,4-D em aplicação única ou sequencial verificou-se que o comportamento em casca e sem casca foi semelhante (Tabela 9). Para ambos, o não controle das plantas daninhas (testemunha no mato x testemunha no limpo) resultou em redução significativa na produtividade de 27%, em média.

Tabela 9. Produtividade (kg ha^{-1}) de amendoim com e sem casca em resposta a doses crescentes de 2,4-D, em aplicação única ou sequencial.

Tratamentos (g.e.a./ha)	Produtividade (kg ha^{-1})	
	com casca	sem casca
Testemunha mato	2942,13 B	2199,54 B
Testemunha limpo	3962,96 A	3068,06 A
114	2902,31 B	2163,89 B
228	3861,57 A	2931,48 A
456	3298,15 AB	2495,83 AB
910	3375,00 AB	2530,09 AB
114+228	3525,46 AB	2594,91 AB
228+228	3126,39 AB	2307,41 B
228+456	2799,07 B	2033,80 B
CV (%)	10,93	10,55
F	5,26**	7,11**
DMS	861,01	622,75

DAA = Dias após a primeira aplicação (única).

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tuckey ($p < 0,05$).

Com a aplicação da menor dose de 2,4-D ($114 \text{ g e.a. ha}^{-1}$) também houve redução na produtividade de ambos, de 28%, em média. Esses resultados demonstram que a menor dose do herbicida, embora tenha proporcionado 85% de controle da comunidade infestante no período crítico de interferência das plantas daninhas sobre a cultura do amendoim (30 aos 80 dias após a emergência, segundo Dias et. al., 2009) e praticamente não tenha causado intoxicação à cultura (de acordo com Leon et al. (2014), doses entre 70 e 140 g ha^{-1} de 2,4-D não causam lesões às plantas de amendoim), foi ineficaz para evitar a interferência. De acordo com Clarke (1971), quanto maior

a semelhança entre a cultura e a planta daninha, maior será a competição pelos mesmos recursos. Portanto a redução na produtividade pode ter sido ocasionada pela permanência da espécie *Mimosa pudica*, o dorme-dorme, que é da mesma família do amendoim.

Com o aumento da dose, a produtividade de amendoim em casca e sem casca se assemelhou estatisticamente ao da testemunha capinada, demonstrando que mesmo com a intoxicação das plantas pelo produto chegando ao nível de regular, na escala da EWRC, não houve comprometimento da produtividade, à exceção da sequencial na maior dose para o amendoim em casca e dessa dose com a intermediária, também em sequencial, para o amendoim sem casca, cujas produtividades foram reduzidas em 30%. Leon et al. (2014) afirmam que doses entre 280 e 1120 g ha⁻¹ de 2,4-D podem causar de 19 a 41% de redução na produtividade do amendoim. Portanto, essa redução se deve, provavelmente, a intoxicação pelo produto, uma vez que essas doses proporcionaram excelente controle das plantas daninhas (próximo a 95%), enquanto a intoxicação visual variou de leve a regular.

Com relação, aos tratamentos nos quais foram aplicadas as doses 456 e 910 g e.a. ha⁻¹ (aplicação única) e 144+228 e 228+228 g e.a. ha⁻¹ (aplicação sequencial), nota-se que apresentaram resultados semelhantes a testemunhas no limpo e no mato, mas a produtividade foi 12%, 14%, 19% e 6% respectivamente maior que a testemunha no mato, o que ajuda na tomada de decisão da melhor dose a ser usada.

5. CONCLUSÃO

O 2,4 D Amina pode ser usado para o controle de plantas daninhas na cultura do amendoim 'granoleico' nas doses de 228, 456 e 910 g e.a. ha⁻¹ (aplicação única) e 144+228 g e.a. ha⁻¹ (aplicação sequencial), dada a eficácia de controle associada a baixa toxicidade à cultura, sem comprometimento da produtividade.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 23 Junho, 2015.

AMARANTE JÚNIOR, O. P.; SANTOS, T. C. R.; NUNES, G. S. Breve revisão de métodos de determinação de resíduos do herbicida ácido 2,4 – Diclorofenoxiacético (2,4-D). **Química Nova**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 223-229, 2003. Disponível em: <[HTTP://www.scielo.br](http://www.scielo.br)>. Acesso em: 05 jul. 2010.

2,4-D: Fact sheet. Disponível em: <<http://www.gn.apc.org/pesticidestrust/aifacts/2,4d.htm>> . Acesso em: 03 jul. 2015.

AGOSTINHO, F. H.; GRAVENA, R.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P.; MATTOS, E. D. Critical periods of weed control in peanuts. **Peanut Science**, Rainwater, v. 25, p. 259-265, 2006

ALAM (ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS). Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.

ANDERSON, W. P. **Weed science principles**. Minnessota: West Publ., 1993. 655 p.

BARROSO, A. L. L.; DAN, H. A.; PROCÓPIO, S. O.; TOLEDO, R. E. B.; SANDANIEL, C. R.; BRAZ, G. B. P.; CRUVINEL, K. L. Eficácia de herbicidas inibidores da ACCase no controle de gramíneas em lavoura de soja. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 149-157, 2010.

BELTRÃO, N. E. M.; MELHORANÇA, A. L. Plantas daninhas: importância e controle. In: EMBRAPA. **Algodão**: informações técnicas. Dourados, 1998. 267 p. p. 119-135. (Circular Técnica, 7).

BLANCO, H. G. A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle de plantas daninhas. **O Biológico**, São Paulo, v. 38, n. 10, p. 343-350, 1972.

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

BULGARELLI, E. M. B. **Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em diferentes populações**. 2008. f.48 Dissertação (Mestrado em Biologia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2008.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: novas moléculas herbicidas. In: SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2., 2005, Piracicaba. **Anais...** [S.l.]: Potafos, 2005. p. 01-11

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Amendoim. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>> . Acesso em: 5 jul. 2015.

DIAS, T. C. S.; ALVES, P. L. C. A.; PAVANI, M. C. M.; NEPOMUCENO, M. Efeito do espaçamento entre fileiras de amendoim rasteiro na interferência de plantas daninhas na cultura. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 221-228, 2009.

DUARTE, N. F.; SILVA, J. B.; SOUZA, I. F. Competição de plantas daninhas com a cultura do milho no município de Ijaci, MG. **Ciências Agrotecnicas**, Lavras, n. 5, p. 983-992, 2002.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. **Tecnologias de Produção de Soja: Região Central do Brasil 2004**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/controlle.htm>> . Acesso em: 5 jul. 2015. (Sistema de Produção, 1).

EVERMAN, W. J.; CLEWIS, S. B.; THOMAS, W. E.; BURKE, I. C.; WILCUT, J. W. Critical period of weed interference in peanut. **Weed Technology**, Champaign, v. 22, n. 1, p. 63-67, 2008.

EWRC (EUROPEAN WEED RESEARCH CONCIL). Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC – Committee of methods in Weed Research. **Weed Research**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 88, 1964.

FAO (FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS). **FAOSTAT**. Rome, 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/corp/statistics/>>. Acesso em: 6 jul. 2015.

FEAKIN, S. D. **Pest control in groundnuts**. 3. ed. London: Centre for Overseas Pest Research, 1973. 197 p.

GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa, MG: Centro de Produções Técnicas, 2005. 168 p.

IAC (INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS). Cultivares IAC do amendoim. **Agrônomo**, São Paulo, v. 55, n. 1, p. 26-29, 2003.

IEA (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA). Amendoim: perspectivas para a safra 2007/2008. **Análise e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 2, n. 10, out. 2007.

IEA (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA). Amendoim: produção, exportação e safra 2011/2012. **Análises e Indicadores do Agronegócio**. São Paulo, v. 6, n. 11, nov. 2011.

KASAI, F. S.; DEUBER, R. **Manejo de plantas daninhas na cultura do amendoim**. Campinas: IAC, 2011. 21 p. (Boletim Técnico, 207).

KUVA, M. A.; PITELLI, R. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; ALVES, P. L. C. A. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. I – Tiririca. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 18, n. 2, p. 241-251, 2000.

LEON, R. G.; FERRELL, J. A.; BRECKE, B. J. Impact of exposure to 2,4-D and dicamba on peanut injury and yield. **Weed Technology**, Lawrence, v. 28, n. 3, p. 465-470, 2014.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C. A. **O amendoim: tecnologia de produção**. Botucatu: FEPAF, 2011. 325 p.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TÁVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.). In: SANTOS, R. C. dos (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande-PB: EMBRAPA, 2005. p. 16-44.

OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. 362 p.

PITELLI, R. A.; MARTINS, D. Interferência das plantas daninhas na cultura do amendoim das águas: efeitos de espaçamento, variedades e períodos de convivência. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 12, n. 2, p. 87-92, 1994.

PITELLI, R. A. Biologia das plantas daninhas. IN: SEMANA DE HERBICIDA, 5., 1983, Bandeirantes. **Anais...** Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneguel", 1983. p. 1-9.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 5. ed. Londrina: Edição dos Autores, 2005. 592 p.

RODRIGUES, M. V. N.; SERRA, G. E. Determinação de resíduos de 2,4D em amostras vegetais. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 6, p. 99-104, 1996.

SADER, R. **Controle químico de plantas daninhas na cultura do amendoim (Arachis hypogaea L.)**. 1975. 122 f. Dissertação (Mestrado em ?) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1975.

SOUZA JUNIOR, N. L.; CASARI PARREIRA, M.; AGUIAR DA COSTA, P. L. Plantas daninhas na cultura do amendoim em função do espaçamento e densidade de plantas. **Agronomía Tropical**, [S.l.], v. 60, n. 4, p. 341-354, 2010.

VELINI, E. D.; MARTINS, D.; MANOEL, L. A.; MATSUOKA, S. TRAVAIN, J. C.; CARVALHO, J. C. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré ou pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana-planta). **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 18, n. 1, p. 123-134, 2000.

WILCUT, J. W.; YORK, A. C.; WEHTJE, G. R. The control and interaction of weeds in peanut (*Arachis hypogaea*). **Weed Science**, Champaign, v. 6, n. 2, p. 177–205, 1994.

ZIMDHAL, R. L., *Fundamentals of weed science*. San Diego, EUA: **Academic Press**, 1993, 450 p.