

Potencial alelopático do amendoim forrageiro na germinação de picão-preto e corda-de-viola

*Allelopathy effect of *Arachis pinto* in the *Bidens pilosa* germination and *Ipomoea triloba**

*Aquiles Junior da Cunha*¹; *Marli Aparecida Rana*²
*João Paulo Ribeiro de Oliveira*³; *Patrícia Umeda*⁴
*Aretuza Andrade Ferrante*³

1. Prof. MSc, Centro Universitário de Patos de Minas. Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Uberlândia. e-mail: aquiles@unipam.edu.br
2. Prof^a. Doutora do Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.
3. Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal de Uberlândia.
4. Mestranda em Ecologia, Universidade Federal de São Carlos.

Resumo: Uma prática bastante antiga e muito eficiente no controle de plantas infestantes em cultivos perenes é a utilização de culturas intercalares, proporcionando uma cobertura verde do solo. O amendoim forrageiro (*Arachis pinto*) tem sido utilizado na entrelinha do cafeeiro sob a forma de cobertura verde do solo, por não ser agressivo e não apresentar maiores interferências, o que permite uma diminuição da população de plantas infestantes. O objetivo deste estudo foi avaliar as interferências que os extratos aquosos de amendoim forrageiro podem exercer sobre a germinação de sementes das espécies picão-preto (*Bidens pilosa*) e corda-de-viola (*Ipomoea triloba*). Realizaram-se dois experimentos, correspondentes às duas espécies infestantes, utilizando o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Cada experimento constituiu-se de 5 tratamentos correspondentes às seguintes concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro: 0%, 2,5%, 5%, 7,5 e 10%. Os resultados obtidos mostraram que os extratos aquosos de amendoim forrageiro diminuíram a velocidade de emergência de ambas as espécies. Além disso, para a espécie corda-de-viola, houve um aumento do índice de incerteza e diminuição do índice de sincronia. Para a espécie picão-preto houve um aumento no tempo inicial, tempo final e tempo médio de germinação, além da diminuição da velocidade média e do índice de incerteza. Através do efeito alelopático apresentado pelo amendoim forrageiro (*Arachis pinto*) sobre a germinação da corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) e do picão-preto (*Bidens pilosa*), conclui-se que essa espécie pode ser utilizada com sucesso no manejo integrado das plantas infestantes em culturas perenes, como o cafeeiro.

Palavras-chave: alelopatia; germinação; *Arachis pinto*; *Bidens pilosa*; *Ipomoea triloba*.

Abstract: A quite old and very efficient practice in the control of weeds in perennial cultivations is the use of cultures insert, providing a green covering of the soil. The forage peanut (*Arachis pinto*) has been used in the interlineation of the coffee plant under the form of green cover-

ing of the soil because it is not aggressive and does not to present greater interferences, which allows a decrease of the population of weeds. The objective of this work was to evaluate the interferences that the aqueous extracts of forage peanut can exercise on the germination of seeds of the species picão-preto (*Bidens pilosa*) and corda-de-viola (*Ipomoea triloba*). Two experiments were carried out, corresponding to the two weeds species, using the completely randomized design with 4 repetitions. Each experiment is constituted of 5 treatments corresponding to the following concentrations of aqueous extracts of forage peanut: 0%, 2,5%, 5%, 7,5 and 10%. The obtained results showed that the aqueous extracts of forage peanut reduced the speed of emergency of both species. Besides, for the species corda-de-viola, there was an increase of the uncertainty index and decrease of the sincronia index. For the species picão-preto there was an increase in the initial time, final time and medium time of germination, as well as a reduction of the medium speed and of the uncertainty index. Through the allelopathy effect presented by the forage peanut (*Arachis pintoi*) on weed germination, we conclude that this species can be used with success in the integrated handling of the weeds in perennial cultures, as the coffee plant.

Keywords: allelopathy; germination; *Arachis pintoi*; *Bidens pilosa*; *Ipomoea triloba*.

Introdução

O sistema de manejo das plantas infestantes com associação, sucessão e rotação de métodos de controle, contribui para a redução de custos e incremento da produtividade de cultivos perenes, como é o caso do cafeeiro. Recomenda-se, portanto, o manejo integrado, objetivando eficiência na aplicação dos recursos, conservação das propriedades físicas do solo e redução dos custos de produção, com maior segurança para o homem e o ambiente (ALCÂNTARA, 1997).

Limitações têm sido registradas na análise de todos os métodos, como nível de impacto ambiental, aumento do custo de produção e aparecimento de plantas resistentes, o que tem provocado a busca por práticas alternativas de controle. De acordo com Christoffoleti et al. (2007), as espécies picão-preto (*Bidens pilosa* L) e corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L.) estão entre as infestantes mais importantes nas áreas de cultivo do café.

Uma prática bastante antiga e muito eficiente no controle de plantas infestantes em culturas perenes é a utilização de culturas intercalares, proporcionando uma cobertura verde do solo. O efeito físico da cobertura verde é muito importante na regulação da germinação e na taxa de sobrevivência de plântulas de algumas espécies infestantes. A cobertura verde do solo reduz as amplitudes diárias da variação térmica e hídrica na região superficial do solo, interferindo na germinação de plantas infestantes. Além disso, o efeito físico da cobertura verde diminui as chances de sobrevivência das espécies infestantes que apresentam baixas quantidades de reservas nas sementes (MATHEIS, 2004).

Dentre as espécies utilizadas como cobertura verde do solo, destaca-se o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap.& Greg.), que é uma leguminosa herbácea perene e de crescimento prostrado, apresentando estolões que se fixam ao solo por meio de raízes abundantes brotadas dos nós. Esta espécie possui sistema radicular pivotante que cresce em média até cerca de 30 cm de profundidade. As folhas são alternas, com dois pares de folíolos ovalados, glabros, mas com pelos sedosos nas margens. O caule é ramificado, cilíndrico, ligeiramente achatado, com entrenós curtos e estolões que podem chegar a 1,5 m de comprimento (BARCELLOS et al., 2001). Essa espécie tem sido

utilizada na entrelinha do cafeeiro sob a forma de cobertura verde do solo por não ser agressiva e não apresentar maiores interferências, o que permite uma boa cobertura do solo e uma diminuição da população de plantas infestantes.

Na aplicação de extratos aquosos de leguminosas herbáceas perenes sobre a germinação de plantas teste com alface, cenoura e pepino, observou-se que o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap. & Greg.) diminuiu significativamente a germinação de alface e cenoura, não havendo redução sobre o pepino. Essa forrageira possibilitou também redução significativa da população e da matéria seca total de plantas infestantes na cultura de banana (ESPINDOLA et al., 1998; ESPINDOLA et al., 2000).

A alelopatia consiste na interferência química de uma planta ou de suas partes, quer seja viva ou morta, inibindo ou estimulando a germinação e/ou crescimento de outras, sendo o agente causal um grupo de substância excretada pela parte aérea ou subterrânea das plantas em desenvolvimento ou de seus resíduos (LORENZI, 2006). A razão desta interferência está fundamentada na existência de produtos químicos secundários chamados aleloquímicos, encontrados em todos os tecidos das plantas (ALMEIDA, 1991) e em todos os órgãos.

O processo de liberação desses aleloquímicos no meio ocorre por meio da consequente degradação química e microbiana dos resíduos vegetais, da lixiviação para o solo pelas chuvas e orvalhos, e da volatilização e exsudação pelas raízes. Entretanto a potencialidade alelopática entre os organismos está condicionada aos fatores edafoclimáticos impostos e às características fisiológicas das referidas espécies envolvidas.

O efeito de um aleloquímico depende de sua concentração e quantidade total de fitotoxinas disponível para absorção, pois semelhante ao que acontece com qualquer nutriente, as plantas podem competir pelas fitotoxinas disponíveis. Sua forma de atuação geralmente não é específica, com cada aleloquímico afetando mais de uma função nos organismos, cuja intensidade depende da concentração do composto, da facilidade de translocação e da rapidez de sua degradação pela planta atingida.

Na determinação do potencial alelopático de uma planta, inicialmente tem-se aplicado as técnicas tradicionais dos extratos aquosos e orgânicos (ALMEIDA, 1988). Geralmente, estas técnicas são executadas em bioensaios de laboratório de análises e casa-de-vegetação, tendo melhor capacidade de isolar o efeito alelopático de outras interferências (GOMIDE, 1993). Dentre os solventes mais utilizados na extração, tem-se a água destilada como principal, sendo portanto o preferido (FISCHER; KUMMER, 1993), seguido de solventes orgânicos de vários graus de polaridade.

Neste sentido, recorrendo ao uso de recursos alternativos de controle de plantas infestantes, pretende-se por meio da alelopatia planta a planta, avaliar as interferências que os extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* Krap.& Greg.) podem exercer sobre a germinação de sementes das espécies picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L.)

Material e métodos

O estudo foi conduzido no Laboratório de Ecofisiologia Vegetal da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram realizados dois experimentos, correspondentes às duas espécies de plantas infestantes: picão-preto e corda-de-viola.

As sementes das espécies infestantes foram coletadas no campo em uma propriedade cafeeira localizada no município de Patrocínio/MG em abril de 2009, e permaneceram armazenadas até o início do experimento. As sementes de corda-de-viola foram escarificadas com ácido sulfúrico concentrado por quatro minutos no dia anterior à instalação do experimento.

A preparação dos extratos de amendoim forrageiro iniciou-se com a coleta de folhas no campo em uma propriedade cafeeira também localizada no município de Patrocínio/MG, em abril de 2009. Procedeu-se à secagem das folhas em estufa elétrica com circulação forçada de ar e temperatura ajustável para 40°C até atingirem peso constante. Os resíduos secos foram triturados em um moinho e armazenados até a preparação dos extratos. No dia anterior à instalação do experimento, procedeu-se ao preparo dos extratos, com a imersão de 50 gramas dos resíduos triturados em 500 ml de água destilada por quatro horas, coberto com papel alumínio e conservado na geladeira. Posteriormente, a solução inicial a 10% foi filtrada a vácuo, e juntamente com as respectivas proporções de água destilada, obtiveram-se as demais soluções de menores concentrações, as quais foram mantidas em geladeira até a instalação do experimento.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de cinco concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (0%, 2,5%, 5%, 7,5% e 10%).

Cada parcela foi representada por uma placa de petri de 9 cm de diâmetro, com dois discos de papel de filtro, totalizando 20 parcelas em cada experimento. Foram colocadas 30 sementes por placa para avaliação do processo de germinação. Cada placa de petri foi umedecida com 5 ml de solução dos extratos.

O experimento foi iniciado em 14 de maio de 2009, quando as placas foram colocadas na câmara de germinação com luz contínua, com temperatura média de 25 °C e irradiância média de 12,36 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ para o picão-preto e 12,88 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ para a corda-de-viola. As sementes foram consideradas germinadas quando a radícula apresentou 50% do tamanho da semente.

A análise do processo germinativo foi efetuada de acordo com Santana & Ranal (2004), sendo avaliados: germinabilidade, velocidade média, tempo inicial, tempo final, tempo médio, coeficiente de variação no tempo, velocidade de emergência, índice de incerteza e índice de sincronia.

As variáveis avaliadas que apresentaram homocedasticidade de variâncias (teste de Levene) e normalidade dos resíduos (teste de Shapiro Wilk) foram submetidas à análise de variância e regressão. As variáveis também foram submetidas à correlação de Pearson, utilizando-se os resíduos do modelo para o delineamento inteiramente casualizado, como proposto por Santana & Ranal (2006).

Resultados e discussão

As médias dos tratamentos para a espécie corda-de-viola são apresentadas na tabela 1. Observa-se que houve efeito significativo das concentrações dos extratos aquosos de amendoim forrageiro apenas para as variáveis: velocidade de emergência, índice de incerteza e índice de sincronia.

A germinabilidade da corda-de-viola não foi influenciada, variando de 99,08% para a concentração 0% (testemunha) e 95,83% para a concentração 10%. Essa germina-

bilidade foi bastante alta, visto que as sementes sofreram um processo de escarificação. No primeiro dia a maioria das sementes estava germinada.

Apesar de não ter influenciado a germinabilidade, o aumento das concentrações dos extratos aquosos de amendoim forrageiro promoveu uma diminuição linear da velocidade de emergência (figura 1) de 29,500 sementes por dia (concentração 0%) para 28,042 sementes por dia (concentração 10%). No índice de sincronia (figura 3), também ocorreu uma diminuição linear, correspondendo a 1,000 na concentração 0%, e 0,916 na concentração 10%. O índice de incerteza (Figura 2) mostrou um aumento linear, passando de 0,000 (concentração 0%) para 0,231 (concentração 10%)

Isso mostra que extratos aquosos de amendoim forrageiro diminuem a velocidade de emergência e promovem uma incerteza na germinação pela diminuição da sincronização. Segundo Rodrigues et al. (1999), muitas vezes o efeito alelopático não é sobre a germinabilidade, mas sim sobre a velocidade de emergência ou sobre outro parâmetro do processo germinativo. Ribeiro et al. (2009), em estudo para avaliar o potencial alelopático de *Crinum americanum* L., obtiveram um aumento no tempo médio de germinação de corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*).

A germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento da plântula. Nesse contexto, muitas substâncias alelopáticas induzem o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns (FERREIRA; ÁQUILA, 2000). Esse sintoma foi verificado na espécie corda-de-viola.

As médias dos tratamentos para a espécie picão-preto são apresentadas na tabela 2. Observa-se que houve efeito significativo das concentrações dos extratos aquosos de amendoim forrageiro para as variáveis: velocidade média, tempo inicial, tempo final, tempo médio, coeficiente de variação no tempo, velocidade de emergência e índice de incerteza.

A germinabilidade da espécie picão-preto também não foi influenciada pelas concentrações dos extratos aquosos de amendoim forrageiro, variando de 96,67% para a concentração 0% (testemunha) e 87,50% para a concentração 10%. O índice de sincronia também não foi influenciando, ao contrário do que aconteceu com a espécie corda-de-viola. Rizzardi et al. (2008), estudando o efeito alelopático de extratos aquosos de genótipos de canola, verificaram que, para alguns genótipos, as baixas concentrações dos extratos estimularam a germinação do picão-preto, e altas concentrações não alteraram essa germinação.

O aumento das concentrações dos extratos promoveu uma diminuição linear da velocidade média (figura 4). A velocidade média obtida na concentração 0%, correspondente à testemunha foi 0,252 dias⁻¹, enquanto na maior concentração de 10% foi de 0,197 dias⁻¹. A velocidade média é o inverso do tempo médio de germinação ($V_m = 1/T_m$). Desta forma, verifica-se também um efeito significativo no tempo médio de germinação (figura 6). O menor tempo médio de germinação foi obtido na concentração 0% (3,985 dias), enquanto que na concentração de 10% esse tempo médio de germinação aumentou para 5,101 dias.

O efeito alelopático do amendoim forrageiro sobre a germinação do picão-preto também foi verificado no tempo inicial e tempo final de germinação (figura 5). Esse efeito ocasionou um aumento no tempo inicial, correspondente a 1,250 dias para a concentração 0% e 3,750 dias para a concentração 10%. O tempo final de germinação (figura 7) também foi aumentado de 6,500 dias para a concentração 0% para 9,500 dias para a concentração 10%.

O efeito dos extratos aquosos na velocidade de emergência da espécie picão-preto (figura 9) diminuiu de 8,560 sementes/dia, na concentração 0%, para 5,412 sementes/dia na concentração 10%. Esses resultados mostram claramente um atraso na velocidade de emergência dessa espécie. Ferreira et al. (2007), trabalhando com extratos de *Eucalyptus citriodora*, encontraram resultados semelhantes, sendo que essa espécie reduziu o índice de velocidade de germinação (IVG) do picão-preto em todas as concentrações testadas quando comparadas com o controle. França et al, (2008) também obtiveram diminuição no índice de velocidade de germinação dessa espécie quando submetida à concentrações de extratos aquosos de nim.

Com relação ao índice de incerteza, obteve-se o inverso do observado na espécie corda-de-viola. O aumento das concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (figura 10) diminuiu o índice de incerteza de 1,867 (concentração 0%) para 0,956 (concentração 10%). Esse efeito mostra uma sincronia melhor na germinação do picão-preto quando submetido ao efeito alelopático do amendoim forrageiro.

A tabela 3 mostra as correlações de Pearson entre as variáveis utilizadas para a espécie picão-preto. Segundo Santana & Ranal (2006), a utilização dos dados originais para cálculo das correlações modificam consideravelmente o valor dessas correlações, pelo fato de o efeito dos tratamentos estarem incluídos no modelo. Dessa forma, propõe-se a utilização dos resíduos do modelo inteiramente casualizado para cálculo dessas correlações. As correlações são consideradas altas quando o valor estiver entre 0,70 e 0,99.

De acordo com o observado na tabela 3, as variáveis que apresentaram altas correlações foram: velocidade média (Vm) e tempo médio (Tm) com uma correlação de -0,9874; velocidade média (Vm) e velocidade de emergência (Ve) com uma correlação de 0,8721; tempo médio (Tm) e velocidade de emergência (Ve) com uma correlação de -0,8253; índice de incerteza (I) e índice de sincronia (Z) com uma correlação de -0,9752.

Os resultados obtidos mostraram que os extratos aquosos de amendoim forrageiro diminuíram a velocidade de emergência de ambas as espécies. Além disso, para a espécie corda-de-viola, houve um aumento do índice de incerteza e diminuição do índice de sincronia. Para a espécie picão-preto houve um aumento no tempo inicial, tempo final e tempo médio de germinação, além da diminuição da velocidade média e do índice de incerteza. Através do efeito alelopático apresentado pelo amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) sobre a germinação da corda-de-viola (*Ipomoea triloba*) e o picão-preto (*Bidens pilosa*), conclui-se que essa espécie pode ser utilizada com sucesso no manejo integrado das plantas infestantes em culturas perenes, como o cafeeiro.

Referências

ALCÂNTARA, E.N. de. *Efeito de diferentes métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (Coffea arabica L.) sobre a qualidade de um Latossolo Roxo distrófico*. Lavras: UFLA, 1997. 133p. (Tese de Doutorado).

ALMEIDA, F.S. de. *Integração da alelopátia no controle de infestantes em plantio direto*. São Paulo: Associação Nacional dos Produtores de Defensivos Agrícolas, 1988. 43p. (Prêmio ANDEF 1988 de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas).

ALMEIDA, F.S. de. *Controle de plantas daninhas em plantio direto*. Londrina: IAPAR, 1991. 34p.

BARCELLOS, A.O.; ANDRADE, R.P.; KARIA, C.T. et al. Potencial e uso de leguminosas dos gêneros *Stylosanthes*, *Arachis* e *Leucaena*, in: PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de (ed.). Simpósio sobre Manejo da Pastagem: a planta forrageira no sistema de produção, 17. *Anais...* Jaboticabal, SP: FAEALQ. p. 365-425, 2001.

CHRISTOFFOLETI, P.J.; NICOLAI, M.; MOREIRA, M.S.; MARTINS, B.A.B.; DIAS, A.C.R.; CARDINALI, V.C.B. Manejo de plantas daninhas na cultura do café, in: *VII curso de atualização em café*. Campinas: IAC, 2007, pp.1-35.

ESPINDOLA, J.A.A.; OLIVEIRA, S.J.C. de; CARVALHO, G.J.A de; SOUZA, C.L.M. de; PERIN, A.; GUERRA, J.G.M.; TEIXEIRA, M.G. Potencial alelopático e controle de plantas invasoras por leguminosas herbáceas perenes consorciadas com bananeira. *Embrapa – Agrobiologia*. Documento n.º 47, p. 1-8. 2000.

ESPINDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; ALMEIDA, D.L.; TEIXEIRA, M.G.; SOUZA, F.A.; DE-POLLI, H.; PERIN, A.; GRAVINA, G.A.; AQUINO, A.M.; SANTOS, A.L.; DALCOMO, J.M. Avaliação de Leguminosas para Cobertura do Solo. Seropédica: *Embrapa Agrobiologia*, 1998, 19p. (Embrapa-CNPAB. Documentos, 55).

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. Londrina, v. 12 (edição especial), 2000, p.175-204.

FERREIRA, M.C.; SOUZA, J.R.P.; FARIA, T.J. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 31, n. 4, 2007, p.1054-1060.

FISCHER, A.G.; KUMMER, P.M. Process for decaffeinating raw coffee. *Chocolat Suchard Society Anonyme*. United States Patente, 1993. 4p.

FRANÇA, A.C.; SOUZA, I.F.; SANTOS, C.C.; OLIVEIRA, E.Q.; MARTINOTTO, C. Atividades alelopáticas de nim sobre o crescimento do sorgo, alface e picão-preto. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 32, n. 5, 2008, pp. 1374-1379.

GOMIDE, M.B. *Potencialidades alelopáticas dos restos culturais de dois cultivares de cana-de-açúcar (Saccharum sp) no controle de algumas plantas daninhas*. Piracicaba: ESALQ, 1993. 96p. (Tese de Doutorado).

LORENZI, H. *Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional*. 6 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006. 339p.

MATHEIS, H.A.S.M. *Efeito de diferentes coberturas mortas obtidas a partir do manejo mecânico com roçadeira lateral na dinâmica populacional de plantas daninhas em citros*. Piracicaba: ESALQ, 2004. 68p. (Dissertação de Mestrado).

RIBEIRO, P.J.R.; MATSUMOTO, R.S.; TAKAO, L.K.; VOLTARELLI, V.M.; LIMA, M.I.S. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de *Crinum americanum* L. *Revista Brasileira de Botânica*. São Paulo, v. 32, n. 1, 2009, pp. 183-188.

RIZZARDI, A.; RIZZARDI, M.A.; LAMB, T.D.; JOHANN, L.B. Potencial alelopático de de extratos aquosos de genótipos de canola sobre *Bidens pilosa*. *Planta Daninha*. Viçosa, v. 26, n. 4, 2008, pp.717-724.

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T.; FERREIRA, A.G. Research on allelopathy in Brazil, in: NARWAL, S.S. (ed.). *Allelopathy update. Enfield, Science pub.*, 1999, v.1, p.307-323.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. *Análise da germinação: um enfoque estatístico*. Brasília: UnB, 2004. 248 p.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. Linear correlation in experimental design models applied do seed germination. *Seed Science and Technology*, v. 34, p. 233-239, 2006

Tabela 1: Médias dos tratamentos para a espécie corda-de-viola (*Ipomoea triloba* L)

Trat.	G	Vm	Ti	Tf	Tm	CVT	Ve	I	Z
0,000	99,080	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	29,500	0,000	1,000
2,500	95,830	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	28,750	0,000	1,000
5,000	99,170	0,946	1,000	2,500	1,058	26,085	29,145	0,225	0,933
7,500	95,000	0,955	1,000	2,500	1,051	24,286	28,167	0,177	0,965
10,000	95,830	0,945	1,000	2,000	1,060	21,849	28,042	0,231	0,916
Levene	1,227	4,846		4,887	4,878	4,006	2,129	2,111	4,493
Shap. Wilk	0,881	0,899		0,820**	0,887	0,887	0,947	0,949	0,908
F (Anava)	2,673	1,675		1,438	1,541	1,577	3,103*	3,421*	3,430*

G: germinabilidade; Vm: velocidade média; Ti: tempo inicial; Tf: tempo final; Tm: tempo médio; CVT: coeficiente de variação no tempo; Ve: velocidade de emergência; I: índice de incerteza; Z: índice de sincronia. * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 2: Médias dos tratamentos para a espécie picão-preto (*Bidens pilosa* L)

Trat.	G	Vm	Ti	Tf	Tm	CVT	Ve	I	Z
0,000	96,667	0,252	1,250	6,500	3,985	34,301	8,560	1,867	0,298
2,500	93,333	0,228	1,750	6,750	4,402	27,676	7,148	1,453	0,450
5,000	95,000	0,217	3,000	5,250	4,635	12,974	6,312	1,051	0,558
7,500	89,167	0,223	2,750	5,500	4,493	17,235	6,238	1,253	0,519
10,000	87,500	0,197	3,750	9,500	5,101	23,259	5,412	0,956	0,652
Levene	0,426	0,066	0,773	4,820	0,235	1,859	0,904	1,451	2,430
Shap. Wilk	0,934	0,931	0,933	0,976	0,975	0,922	0,963	0,957	0,921
F (Anava)	1,915	5,790**	8,571**	3,851*	5,931**	6,760**	5,801**	3,847*	3,027

G: germinabilidade; Vm: velocidade média; Ti: tempo inicial; Tf: tempo final; Tm: tempo médio; CVT: coeficiente de variação no tempo; Ve: velocidade de emergência; I: índice de incerteza; Z: índice de sincronia. * significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

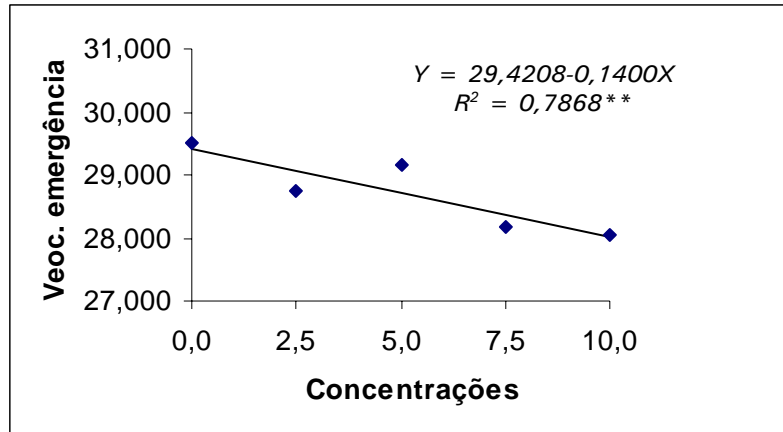


Figura 1: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) na velocidade de emergência de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*)

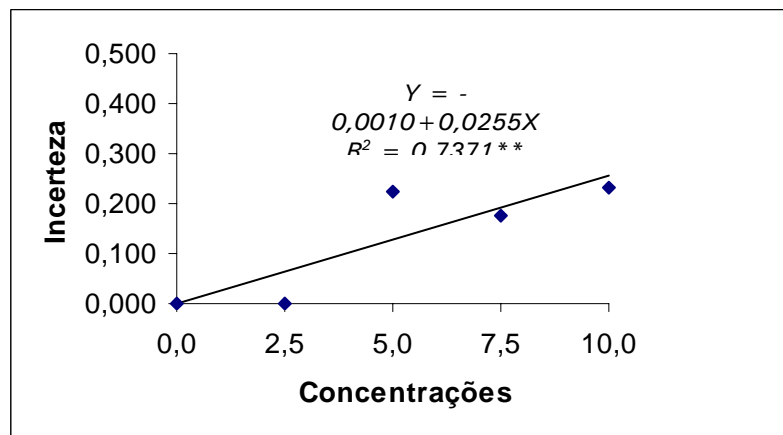


Figura 2: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no índice de incerteza de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*)

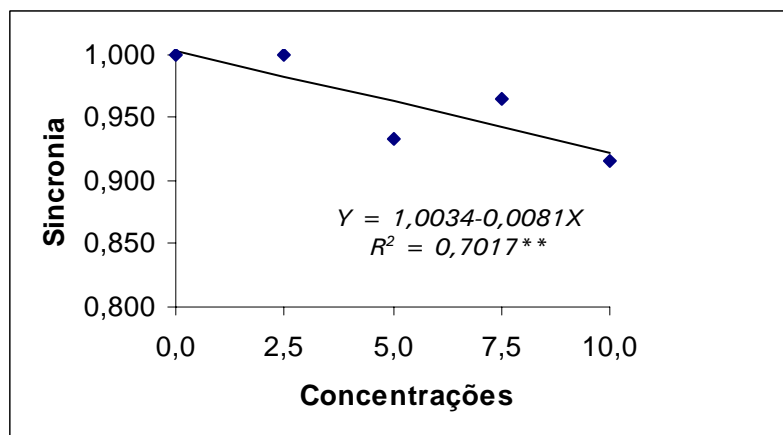


Figura 3: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no índice de sincronia de corda-de-viola (*Ipomoea triloba*)

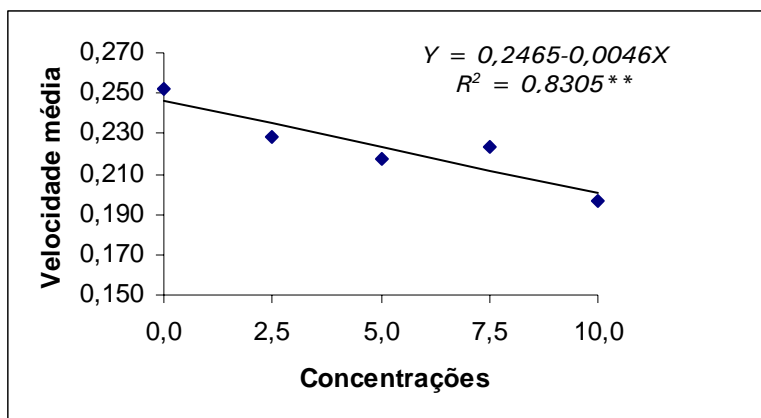


Figura 4: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) na velocidade média de picão-preto (*Bidens pilosa*)

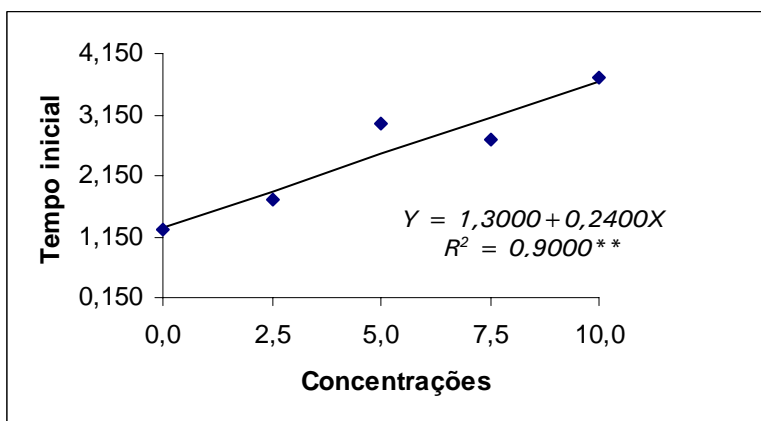


Figura 5: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no tempo inicial de germinação de picão-preto (*Bidens pilosa*)

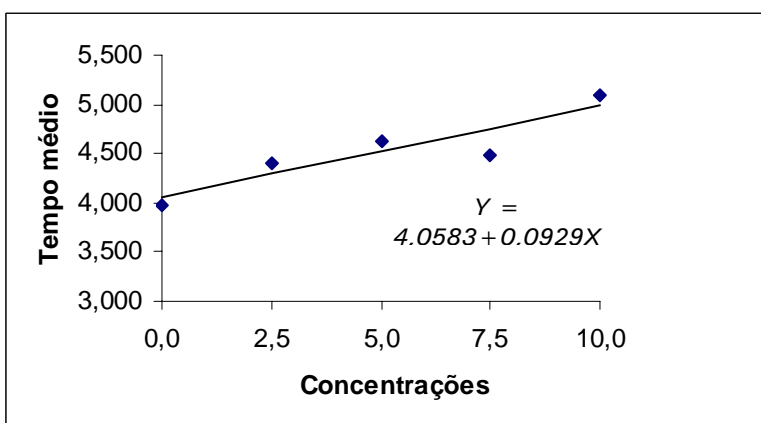


Figura 6: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no tempo médio de germinação de picão-preto (*Bidens pilosa*)

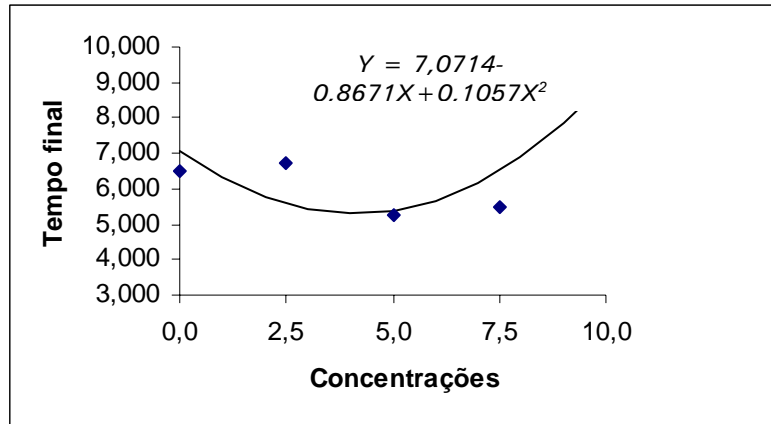


Figura 7: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no tempo final de germinação de picão-preto (*Bidens pilosa*)

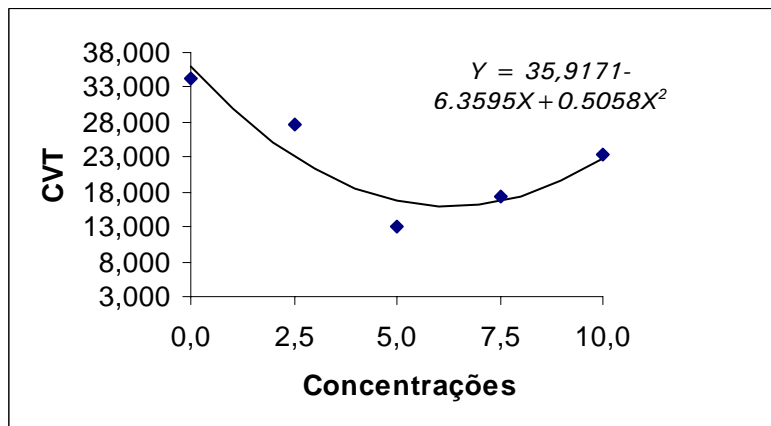


Figura 8: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no coeficiente de variação no tempo de picão-preto (*Bidens pilosa*)

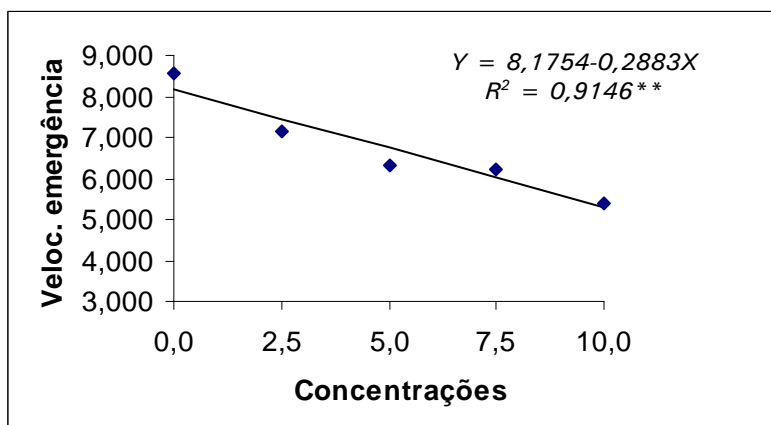


Figura 9: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) na velocidade de emergência de picão-preto (*Bidens pilosa*)

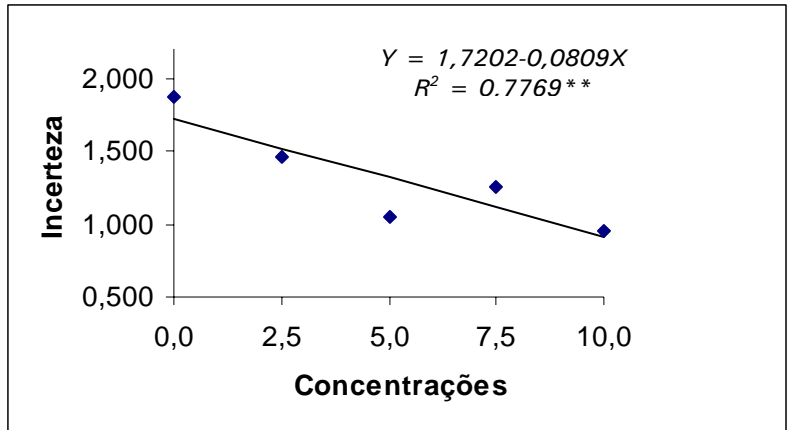


Figura 10: Efeito de concentrações de extratos aquosos de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*) no índice de incerteza de picão-preto (*Bidens pilosa*)

Tabela 3- Correlações de Pearson utilizando os resíduos do modelo inteiramente casualizado.

	Vm	Ti	Tf	Tm	CVT	Ve	I	Z
G	0,1991	-0,117	0,0622	-0,2080	0,1031	0,5333	0,2559	-0,1444
Vm		-0,577	-0,493	-0,9874	0,1905	0,8721	0,3748	-0,4666
Ti			-0,0624	0,6011	-0,6855	-0,4890	-0,5250	0,5267
Tf				0,4932	0,5583	-0,4131	0,0352	0,1035
Tm					-0,1592	-0,8253	-0,4064	0,5044
CVT						0,2504	0,5962	-0,5057
Ve							0,3738	-0,3920
I								-0,9752