

Artículo Original

Eficiencia do extrato aquoso das folhas do *ricinus communis* L. No controle da lagarta *spodoptera frugiperda*

Efficiency of aqueous extract of the leaves of *ricinus communis* L. In the control of the lagarta *spodoptera frugiperda*

Joel Fausto Eculica. Doutor em Protecção de Plantas. Professor Auxiliar.

Instituto Superior Politécnico de Kwanza Sul. Angola. eculica@hotmail.com 

Israel Freitas Nongando Domingos. Doutor em Ciências de Solos. Professor Auxiliar.

Instituto Superior Politécnico de Kwanza Sul. Angola. ifnd91@gmail.com. 

Luis Raúl Parra Serrano. Doutor em Ciências Técnicas Agropecuárias. Professor Titular.

Instituto Superior Politécnico de Kwanza Sul. Angola. luisraulparraserrano@gmail.com. 

Recibido: 21 de mayo 2021 | **Aceptado:** 23 de noviembre 2021

Resumo

O extrato aquoso das folhas do *Ricinus*, pode ser uma solução no combate da praga *Spodoptera Frugiperda*, que tem devastado a cultura do milho em Angola. Outro factor é que geralmente nas regiões onde o milho é cultivado, o seu controlo é feito por inseticidas químicos que tem criado problemas ambientais e ecológicos. A aplicação de extrato aquoso de folhas de *ricinus* contra esta praga seria uma das soluções. Objetivou-se assim, avaliar a mortalidade da lagarta da praga *Spodoptera frugiperda* com extrato aquoso das folhas de *Ricinus Communis* L. em diferentes doses. O experimento foi realizado no laboratório de biologia do Instituto Superior Politécnico do Kwanza Sul (ISPKS) em discos de Petri. O extrato básico foi obtido a partir de 10 g de pó de folhas de *Ricinus communis* L. triturado e misturado em 100 ml de água destilada. Avaliaram-se diferentes concentrações e sua efectividade em o controlo da praga. Os resultados dos experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. A mortalidade das lagartas aumentava com o tempo, alcançado assim maior mortalidade em 72 h, a concentração de 75% e 100% não diferenciavam-se significativamente, mas diferenciavam-se significativamente com a testemunha.

Palavras-chave: bioinseticida; cultura de milho; pragas; alternativa ecológica

Abstract

Maize (*Zea mays* L.) yield in Angola is severely affected by *Spodoptera frugiperda* which is often controlled with conventional insecticides in spite of various ecological problems. An effective alternative could be the use of aqueous plant extracts with clear insecticide properties such as the *Ricinus Communis* L. Therefore, the present study investigated the effect of *Ricinus communis* L. leaf extract at different concentration on the mortality of *Spodoptera frugiperda* fed with maize leaves soaked in the *Ricinus communis* L. extract. The extract was obtained from 10g of fine grinded *Ricinus communis* L. leaves and diluted with distilled water. Different concentrations were evaluated and its effectiveness in the control of the plague. The results showed that aqueous *Ricinus communis* L. extract was effective in killing *Spodoptera frugiperda*, with an increasing mortality over time where the highest mortality was observed at 75% and 100% extract concentration. Nonetheless, mortality of *Spodoptera frugiperda* was further increased after 72 h when an extract at 75 or 100% concentration was used.

Keywords: bio insecticide; corn cultivate; plagues; ecological alternative

Introdução

O milho é uma das principais culturas económicas em Angola, porém a sua produção é bastante afetada pela praga *Spodoptera frugiperda* que em alguns casos tem causado uma perda de 39 % da colheita Nungulo (2014). Para o controle dessa praga são utilizadas várias aplicações de inseticidas sintéticos, causando assim, um elevando custo de produção, riscos de intoxicação e contaminação do meio ambiente.

Segundo Medina *et al.*, (2004), Existe uma grande preocupação das sociedades por causa do impacto negativo dos inseticidas sintéticos na agricultura no meio ambiente, e na contaminação da cadeia alimentar. Este facto tem levado alguns agricultores a reduzir esses agrotóxicos ou o surgimento de novas leis que regulam o seu uso.

A utilização de inseticidas de origem sintética, como organoclorados, organofosforados, haviam sido utilizados em larga escala para controle de pragas agrícolas e urbanas, mas o prejuízo ambiental foi muito considerável, que levou o surgimento de uma nova geração de insetos resistentes a esses inseticida (Vicente, 2014).

Alguns desses insetos são caracterizados como vetores de inúmeros patógenos transportados externamente em seus corpos, ou mesmo através de saliva, excretos e exoesqueleto, de um local contaminado para um local sem qualquer fotogénio.

Eficiencia do extrato aquoso das folhas do ricinus communis

A proteção de plantas feita com o uso de agrotóxicos apresenta ações interessantes aos agricultores, como a simplicidade de aplicação, previsibilidade, além da necessidade de pouco conhecimento dos processos básicos do agroecossistema. Para o sucesso da aplicação com um pesticida de amplo espectro é importante o conhecimento de como aplicar o produto, sendo necessárias poucas informações em relação à ecologia e fisiologia das espécies, interações biológicas, ecologia de sistemas, ciclagem de nutrientes, entre outras Bettiol & Morandi (2009). Tal simplificação interessa basicamente à comercialização de insumos que interferem em muitas espécies e, conseqüentemente, causam o desequilíbrio ambiental e do sistema (Bettiol *et al.*, 2008).

Na busca de alternativas de controle menos agressivas, tem-se verificado que muitos dos extratos de plantas apresentam propriedades antifúngicas, sendo utilizados com sucesso no controle de fungos fitopatogênicos Jamal *et al.*, (2008) y Silva *et al.*, (2009). Uma das funções das substâncias que compõem estes extratos (metabólitos secundários) é fornecer proteção às plantas contra o ataque de organismos patogênicos (Silva *et al.*, 2008).

Na agricultura, os produtos naturais foram amplamente empregados no controle de pragas e doenças agrícolas desde meados do século XIX. Já no início do século XX, produtos com maior toxidez começaram a ser utilizados. Também foram utilizados preparados à base de sabão, boro, enxofre, arsênico e óleo de baleia, além das plantas. Durante o mesmo período, os primeiros apelos para substituição destes produtos por outros de menor toxicidade foram realizados, principalmente os arsenicais. O incentivo ao uso de preparados à base de plantas era notado. No decorrer da Segunda Guerra Mundial, grandes áreas de cultivo de plantas usadas como defensivos naturais foram dizimadas ou tiveram seu fornecimento suspenso, o que ocasionou uma busca por outros produtos que pudessem substituir os naturais. Desta forma, teve início a fase dos produtos sintéticos para o controle fitossanitário, o que aparentava ser a solução para a agricultura mundial, substituindo completamente os defensivos naturais, a qual contribuiu para que ocorressem grandes mudanças, como o aumento das áreas de cultivo, redução do número de trabalhadores nas lavouras e aumento na produtividade. Práticas agrícolas até então utilizadas, como a rotação e o consórcio de culturas, passaram a ser pouco ou não mais utilizadas, principalmente em áreas de cultivo extensivo Bettiol & Morandi (2009). Assim, surgiu a necessidade de resgatar a utilização de substâncias naturais, biologicamente ativas, contra as pragas e patógenos, bem como a utilização de controle biológico. Outro fator de grande importância que contribuiu para o interesse pelas substâncias naturais foi o avanço

Eculica, Nongando y Parra

do sistema orgânico de produção. Com isso, houve necessidade de se buscar práticas agrícolas de baixo impacto ambiental, que substituíssem os métodos convencionais de controle de pragas e doenças. Sendo assim, a utilização de extratos orgânicos é vista como uma grande oportunidade, reduzindo os riscos de poluição e de intoxicação de funcionários e consumidores. Portanto, as plantas com suas propriedades antagônicas se tornam uma ferramenta importante junto à área de proteção de plantas e ao controle biológico (Bettiol & Morandi, 2009).

A lagarta *Spodoptera frugiperda* constitui um grupo de insetos altamente resistentes a variações ambientais, e os adultos podem adaptar-se facilmente as variações ambientais e reprodução sendo pouco exigentes com alimentação, estas características fazem com que tenham um grande espectro de sobrevivem em vários locais ambientais (Potenza, *et al.*, 2004).

Diversas pesquisas voltadas ao controle alternativo de pragas *Spodoptera frugiperda* vêm sendo realizadas, no intuito de se adequarem ao manejo integrado de pragas, reduzindo impactos, resíduos, seleção de resistentes, diminuindo gastos e sendo ecologicamente aceitável. Dentre estes, pode-se destacar a utilização fungos entomopatogênicos (Eculica, 1996).0

Ressalta-se a dizer também que a procura de novas alternativas de controle dessas pragas, a partir de extratos de plantas, tem aumentado bastante principalmente devido à crescente resistência dessa praga aos inseticidas sintéticos já utilizados. Nota-se também, que o uso dos produtos sintéticos à longo prazo, tem causado impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente devido à poluição causada pelos resíduos químicos. Face a este problema, tem se procurado estratégias novas que consiste em métodos alternativos para o controle de doenças e pestes, que visam a reduzir os impactos negativos ambientais e a saúde humana (Amaral *et al.*, 2005)

Além disso, atualmente muitas pesquisas têm sido desenvolvidas com respeito ao uso de extratos de algumas plantas inseticidárias e na qual destaca-se a planta do Ricinus, que pode ser preparado nas propriedades agrícolas e utilizados principalmente pelos pequenos produtores, contribuindo para a redução dos custos de produção, riscos e a dependência de inseticidas sintéticos (Viana *et al.*, 2007).

Segundo Narciso (2014) dos rícinos pode-se obter extratos a partir das folhas e das sementes, as sementes contém ricina, um alcaloide extremamente tóxico para os mamíferos, sendo que as folhas possuem uma menor concentração da toxina, as sementes quando são ingeridos podem causar problemas gastrointestinais e as folhas podem causar problemas neuro -

Eficiencia do extrato aquoso das folhas do ricinus communis

musculares e os sintomas da intoxicação geralmente aparecem após algumas horas ou poucos dias.

Na agricultura o extrato do ricinus pode desempenhar um papel importante no combate de doenças e pragas, podendo elevar o nível sócio económico das populações rurais com o aumento da produção Peron e Ferreira (2012) avaliou-se o efeito de diferentes concentrações do extrato das folhas de ricinus na mortalidade da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda*, alimentada com folhas de milho imersas no referido extrato.

Segundo Medeiros *et al.* (2005) e Torres *et al.* (2006), os extratos aquosos de plantas naturais têm substâncias bioactivas que podem desempenhar um papel importante no programas de manejo integrado de pragas. Estas Características podem ser combinadas com outros métodos de controle de insetos, de maneira a conservar o meio ambiente sem deixar resíduos químicos, nem resíduos que são tóxicos aos animais e ao homem, diminuindo os impactos negativos que surgem com aplicação exagerada de inseticidas organosintéticos.

O emprego de extratos de algumas plantas, inseticidárias, têm inúmeras vantagens quando comparado ao emprego de sintéticos, são rapidamente degradáveis, podem causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição, infertilidade e mortalidade (Roel, 2001).

A efectividade dos bioinsecticidas aumenta quando a população de pragas está no início do desenvolvimento e o produto é aplicado em populações com menores densidade, com indivíduos no início do desenvolvimento pós embrionário. Geralmente tem-se tido bons resultados em bioinsecticidas puros sem mistura com outro ou qualquer substancia com intenções de melhorar a sua efectividade. Geralmente aconselha-se os derivados devem ser em pó ou extratos aquosos (Roel, 2001).

Materiais e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de biologia do Instituto Superior Politécnico do Kwanza Sul no período de Maio a Dezembro de 2019. Como material de extração foram utilizadas folhas de *Ricinus communis L.* coletadas no município do Sumbe e secadas ao ambiente natural durante uma semana. Após a secagem pesou-se 150 g de folhas seca, que foram moídas com auxílio de um almofariz até tornar-se pó. Do pó obtido pesou-se 10 g do extrato bruto que foi colocado num recipiente com 1 L de água destilada, deixando em repouso durante 24 h para extração dos hidrossolúveis Thomazini *et al.* (2000). Em seguida, o extrato foi

Eculica, Nongando y Parra

coado num tecido de algodão de malha fina e diluída em diferentes concentrações: T1= 0 % (testemunha, água destilada), T2= 25 %, T3= 50 %, T4= 75 %, T5= 100 %.

As lagartas *Spodoptera frugiperda* do terceiro instar foram recolhidas aleatoriamente no Campo Experimental do Instituto Superior Politécnico do Kwanza Sul num recipiente e colocadas a uma temperatura de 5^oC durante duas h, para uma melhor manipulação utilizou-se disco de Petri, sendo seis tratamentos com seis repetições, e cada disco tinha 10 lagartas.

Aos tratamentos experimentados, foram necessário cortar pedaços de folhas de milho (5 x 3 cm), mergulhados por um min nas concentrações (25 %, 50 %, 75 %, 100 %) experimentadas, adotando-se o mesmo procedimento em relação ao tratamento controle negativo. Os pedaços de folhas foram, distribuídos sobre papel de filtro para evaporação do excesso de água e, posteriormente, colocados em discos de Petri com papel de filtro húmido para manutenção da turgescência vegetal. Esse procedimento foi repetido diariamente até o fim do experimento. Os discos de Petri com as lagartas foram fechados e colocados numa estufa climatizada à temperatura de 25^oC, humidade relativa de 70 ± 10 % e foto fase de 12 h no laboratório.

As avaliações da mortalidade das lagartas foram realizadas em 1, 6, 12, 24, 48 e 72 h após a aplicação das folhas nos inseticidas. Nesta altura também foi anotado o número de lagartas mortas e sobreviventes.

Os resultados dos experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Resultados e discussão

Segundo o resultado do gráfico 1, a mortalidade das lagartas *Spodoptera frugiperda* aumentou com o tempo exposto. Logo após a aplicação do extrato aquoso do *Ricinus communis* L. em 1 h, a concentração T5 apresentou maior índice de mortalidade com relação as concentrações T4, T3, T2 e T1. A concentração T4 teve maior índice de mortalidade em relação as concentrações T3, T2 e T1. Ainda no mesmo tempo a T3 diferenciou-se com maior índice de mortalidade em relação a T2 e T1. A concentração T1 corresponde a testemunha teve a menor índice de mortalidade.

Em 6 h, a concentração T5 teve maior índice de mortalidade em relação as outras concentrações (T4, T3, T2, e T1). As concentrações, T4 e T3, apresentavam-se quase o mesmo índice de mortalidade, porem diferenciavam-se da T2 e T1. Sendo a T1 com menor índice de mortalidade.

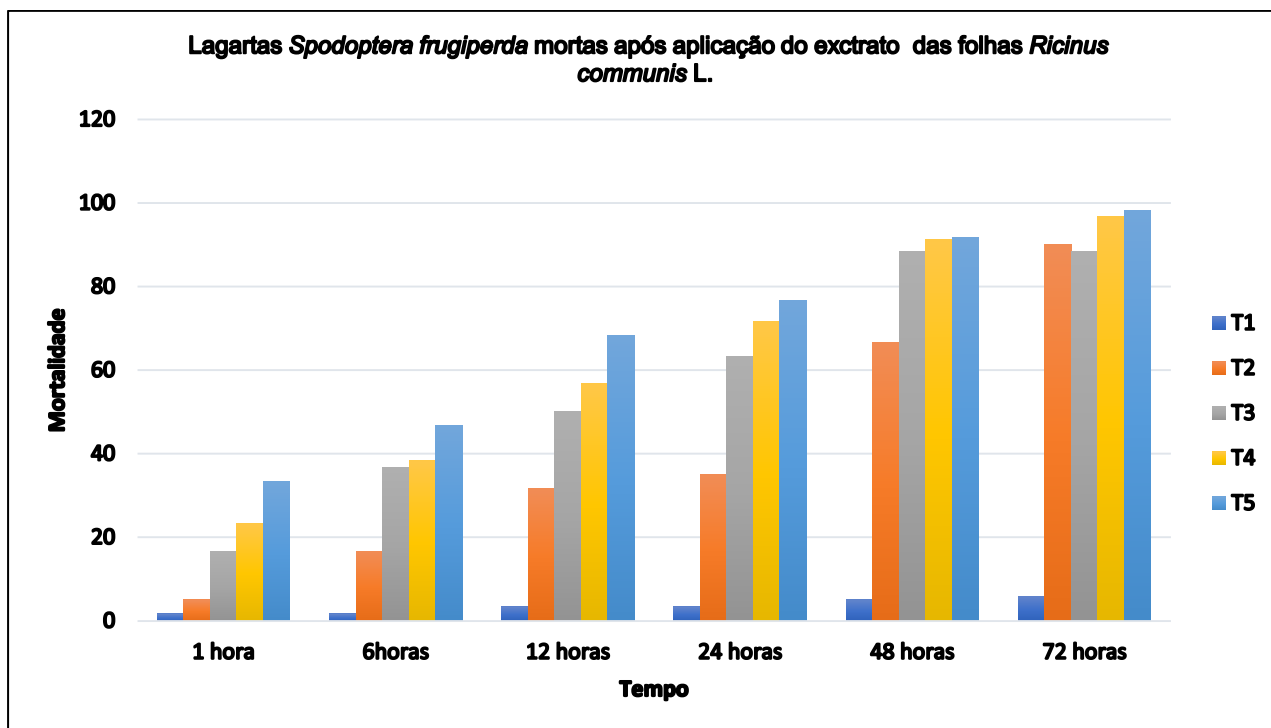
Eficiencia do extrato aquoso das folhas do *ricinus communis*

O índice do comportamento da mortalidade observada em 12 e 24 h, foi a mesma, sendo que a concentração T5 foi maior que as outras concentrações (T4, T3, T2, e T1). A T4 teve maior índice de mortalidade em relação a T3, T2 e T1 que também diferenciam-se entre si.

Em 48 h, as concentrações T5 e T4 não diferenciavam-se entre si, mas diferenciavam-se com as concentrações, T3, T2 e T1.

No final do experimento 72 h observou-se que o índice de mortalidade nas concentrações T5 e T4 eram quase iguais, mas diferenciavam-se com as outras concentrações (T3, T2 e T1). A mortalidade observada nas concentrações T3 e T2 também não diferenciam-se entre si, mas diferenciam-se com T1 que representa a testemunha.

Segundo Henriques (2011) o extrato aquoso das folhas de *Ricinus* são eficaz no controle de inúmeras pragas, como formigas, cupins, ácaros, lagartas, moluscos, piolhos e pulgas, além de fungos e vírus causadores de doenças na agricultura. Oliveira *et al.*, (2007) afirmam que os produtos vegetais começam a afetar o desenvolvimento da lagarta *Spodoptera frugiperda* alguns horas após a pulverização das folhas. Resultados similares foram publicado pelo Peron e Ferreira (2012) ao utilizar extrato de *Ricinus communis* L. contra a *Spodoptera frugiperda* e obteve maior mortalidade em 4 a 6 dias.



Eculica, Nongando y Parra

Gráfico1. Mortalidade das lagartas *Spodoptera frugiperda* em 72 h após aplicação do extrato aquoso das folhas de *Ricinus communis* L.

Análise estatística

Segundo o resultado da análise de variância (ANOVA), com respeito a mortalidade da lagarta *Spodoptera frugiperda* na concentração T1 (testemunha) em 1 e 6 h não apresentou diferença significativa de média de mortalidade, porém diferenciou-se significativamente com os outros tempos expostos (12; 24; 48 e 72 h). Ainda a mesma concentração não diferenciou-se significativamente nas médias da mortalidade no tempo de 12 e 24 h. Este comportamento repetiu-se com o tempo de 48 e 72 h que também não apresentaram diferença significativa.

T2 (25%), houve diferença significativa de média de mortalidade entre os tempos expostos, mas não houve diferença significativa entre 24 e 48 h. Com relação a concentração T3, houve diferença significativa entre os tempos 1; 6; 12 e 24 h, porém não observou-se diferença significativa entre os tempos 48 e 72 h. T4, apresentou diferença significativa entre todos os tempos experimentados 1; 6; 12; 24; 48; e 72 h.

T5, sendo o extrato com maior concentração, também apresentou diferença significativa entre os tempos exposto, mas não houve diferença significativa entre 12 e 24 h. Semelhança a investigação de Santos *et al.*, (2008) que experimentou o extrato de *Ricinus communis* L. nas ninfas de quinto instar e ovos de *Podisus nigrispinus*, obteve maior mortalidade nas maior concentrações de 30 e 50 % em relação a 7 e 10 %, respectivamente.

Tabela 1. Mortalidade da lagarta *Spodoptera frugiperda* nas diferentes concentrações de *Ricinus communis* expostos em tempos diferentes.

Tempo	T1= 0 %	T2= 25 %	T3= 50 %	T4= 75 %	T5= 100 %
1 h	1.67±0.28aC	5.00±0.57dC	16.7±0.56eB	23.3±0.35eAB	33.3±0.70dA
6 h	1.67±0.28aC	16.7±0.56dB	36.7±0.56dA	38.3±0.80dA	46.7±0.70cA
12 h	3.33±0.56aD	31.7±0.6cC	50.0±0.86cB	56.7±0.93cAB	68.3±0.51bA
24 h	3.33±0.56aD	35.0±1.48cC	63.3±1.02bB	71.7±0.80bAB	76.7±0.70bA
48 h	5.00±0,57aB	66.7±1.19bB	88.3±0.90aA	91.17±0.07aC	91.7±0.06aC
72 h	5.83±0.07aB	90.0±0.86aA	88.3±0.90aA	96.7±0.56aA	98.3±0.28aA

Médias que constam do mesmo grupo com as mesmas letras em cada coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Eficiencia do extrato aquoso das folhas do *ricinus communis*

Conclusões

1. O extrato aquoso das folhas de *Ricinus communis* L. é uma alternativa ecológica efetiva para o combate da praga *Spodoptera frugiperda*.
2. Todas as concentrações experimentadas apresentaram um efeito positivo na mortalidade das lagartas *Spodoptera frugiperda* sendo que o extrato na concentração de 75 e 100 % mostraram-se mais eficiente.
3. Nas condições que foram realizados estes experimentos, os extratos aquosos obtidos a partir de folhas de *Ricinus communis* L. aumentam a sua efectividade com o aumento do tempo de exposição.

Referências bibliográficas

- Amaral, M.F.Z.J.; Bara, M.T.F., (2005). Avaliação da atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o crescimento de fitopatógenos. *Revista Eletrônica de Farmácia*. Vol 2 (2), 5- 8.
- Bettiol, W.; Ghini, R.; Morandi, M. A. B.; Stadnik, M. J.; Krauss, U.; Stefanova, M.; Prado, A.M.C. (2008). *Controle biológico de doenças de plantas na América latina*. In: Alves, S.B.; Lopes, R.B. (Eds.) Controle microbiano de pragas na América Latina. Avanços e desafios. Piracicaba: FEALQ., p.303- 327.
- Bettiol, W.; Morandi, M. A. B. (2009). *Biocontrole de doenças de plantas. Uso e perspectivas*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 332. p.
- Eculica F. E. (1996). *Učinnost Biologické Insekticidy proti Závějce Kukurice Doctorandské Disertacni Prace Ceske Zemedelske Univerzity v Praze*.
- Henriques, A., (2011). *Nutrição e controle de pragas e doenças com folhas de mamoneira*. Agroecológico: Informativo Técnico do Sindicato dos Trabalhadores em Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais, n. 1, p. 3.
- Jamal, C. M.; Silveira, D., Ronchi, R.; Andrade, M. A.; Batitucci, M. C.; Brasileiro, B. G.; Silva, M. B. O., (2008) *uso de extratos vegetais no controle alternativo da podridão pós- colheita da banana*. In: Simpósio Nacional Do Cerrado, IX, 2008, ParlaMundi. Anais... Brasília, DF: EMBRAPA.
- Medeiros, C. A. B.; Reichert, L. J.; Gomes, J. C. C.; Heberlê, A. L. O. (2005) (Eds.). *Tecnologias para os sistemas de produção e desenvolvimento sustentável da agricultura familiar*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado.

Eculica, Nongando y Parra

- Medina, P.; Budia, F.; Del Estal, P.; Vinueela, E. (2004). *Influence of azadirachtin, a botanical insecticide, on Chrysoperla carnea (Stephens) reproduction: toxicity and ultra-structural approach*. Journal of Economic Entomology. Lanham, v.97, n.1, p.43- 50.
- Narciso, O., A., (2014). *Torta de Mamona (Ricinus communis L); Como biolarvicida contra Aedes aegypti L. (Díptera: Culicidae)* Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil, p. 5-6.
- Nungulu, Tch., (2014). *A Monitorização das espécies de Broca do milho em Angola*. Tese de Doutoramento em Engenharia agronómica Universidade de Lisboa.
- OLiveira, M. S. S.; Roel, A. R.; Arruda, J. A.; Marques, A. S., (2007). *Eficiência de produtos vegetais no controle da lagarta-do-cartucho-do milho Spodoptera frugiperda Lepidoptera: Noctuidae*. Ciências Agrotecnológicas, Lavras, v. 31, n. 2, p. 326-331.
- Peron F. G.; Ferreira, C. A., (2012). *Potencial inseticida de extrato de sementes de mamona (Ricinus communis L.) No controle da lagarta-do-cartucho (Spodoptera frugiperda)* VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica.
- Potenza, M.R., (2004). *Avaliação de Produtos Naturais Irrradiados para o Controle de Blattella germanica (L.) (Dictyoptera: Blattellidae)*. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.71, n.4, p. 485-492.
- Roel, A. R., (2001). *Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável*. Revista Internacional de Desenvolvimento Local. Vol. 1.
- Santos, H. O.; Mann, R. S.; Poderoso, J. C. M.; Andrade, T. M.; alves, R. A.; Ribeiro, G. T.; Carvalho, M. L. M., (2008). *Eficiência do extrato aquoso de folhas de mamona (Ricinus communis L.) sobre ovos e ninfas de quinto instar do predador Podisus nigrispinus dallas (Pentatomidae)*. In: V Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel.
- Silva, M.B.; Nicoli, A. Costa, A.S.V.; Brasileiro, B.G.; Jamal, C.M., Silva, C. A.; PAULA JÚNIOR, T. J.; TEIXEIRA, H., (2008). *Ação antimicrobiana de extratos de plantas medicinais sobre espécies fitopatogênicas de fungos do gênero Colletotrichum*. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu, 10, n.3, p.57- 60.
- Thomazini, A. P. B. W.; Vendramin, J. D.; Lopes, M. T. R., (2000). *Extratos aquosos de Trichilia pallida e a traça-do-tomateiro*. Scientia Agrícola, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 13–17.

Eficiencia do extrato aquoso das folhas do ricinus communis

- Torres, A. Júnior, A. L. B. Medeiros, C. A. M. Barros, R., (2006). Efeito de extratos aquosos de *Azadiracta indica*, *Melia azedarach* e *Angiosperna pyriformium* no desenvolvimento e ovoposição de *Plutella xylostella*, *Bragantia* v. 65, n. 3, p.447-457.
- Viana, P. A; Prates, H. T., (2007). Desenvolvimento e mortalidade Larval de *Spodoptera frugiperda* em folhas de milho tratadas com extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica*. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.1, p. 69-74.
- Vicente R. R., (2014). *Avaliação da Repelência de Extratos Vegetais sobre a Barata Periplaneta Americana* (L) Visando o controle alternativo de praga e a redução de impacto ambiental, monografia de especialização.