

REVISÃO DE LITERATURA

AÇÃO ALELOPÁTICA NO CONTROLE DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

Edna Rolim da Silva¹, Selma dos Santos Feitosa²

Resumo: O ecossistema brasileiro é rico de uma fauna endêmica e preservada, florestas robustas e árvores de pequeno, médio e grande porte, essas plantas quando apresentam estágio vital avançado produzem em seu metabolismo uma estratégia de auto defesa que interfere no crescimento de outra espécie no seu ambiente. O objetivo desse trabalho é enaltecer a atividade alelopática das espécies que contribui para redução e controle de espécies invasoras na agricultura. As pesquisas literárias apontam que a Alelopatia das espécies é essencial para que os estudos a partir da extração dos metabólitos secundários das partes dessas espécies sejam utilizados como material para o desenvolvimento de pesquisa e para produção de extratos botânicos naturais para extinção dos agrotóxicos na lavoura. A grande parte das informações contidas nesse trabalho foi encontrada em plataforma de conhecimento científico sobre o assunto com base na atividade alelopática. As informações em sua maioria evidenciaram a eficiência dos diferentes tipos de extratos botânicos no controle das plantas invasoras. Portanto os estudos sobre a alelopatia são vistas como o grande trunfo para utilização de práticas para intervenção de plantas espontâneas, as técnicas utilizadas tornam-se mais sustentável para a agricultura e para o meio ambiente

Palavras-chaves: Aleloquímicos. Manejo sustentável. Componentes secundários. Malerbiologia

ALLELOPATHIC ACTION IN THE CONTROL OF SPONTANEOUS SPECIES - LITERATURE REVIEW

Abstract: The Brazilian ecosystem is rich in endemic and preserved fauna, robust forests and small, medium and large trees, when these plants present an advanced vital stage, they produce a self-defense strategy in their metabolism that interferes with the growth of another species in the environment. The objective of this work is to extol the allelopathic activity of the species that contributes to the reduction and control of invasive species in agriculture. Literary research indicates that the allelopathy of species is essential so that studies based on the extraction of secondary metabolites from parts of these species are used as material for research development and for the production of natural botanical extracts for the extinction of pesticides in crops. Most of the information contained in this work was found on a scientific knowledge platform on the subject based on allelopathic activity. Most of the information showed the efficiency of different types of botanical extracts in controlling invasive plants. Therefore, studies on allelopathy are seen as the great asset for the use of practices for the intervention of spontaneous plants, the techniques used become more sustainable for agriculture and the environment.

Key words: Allelochemicals. Sustainable management. Secondary components. Malerbiology

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 29/11/2021; aprovado em 22/12/2022

*Autor para correspondência:

¹Graduada em Tecnologia em Agroecologia pelo Instituto Federal da Paraíba (IFPB), email-edna.rolim@academico.ifpb.edu.br.

²Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Docente no Curso de Tecnologia em Agroecologia no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). selma.feitosa@ifpb.edu.br

DOI: <http://dx.doi.org/10.35512/ras.v6i4.6534>

INTRODUÇÃO

Na atualidade a agricultura sofre de maneira constante e uma das principais causas é a infestação descontrolada de espécies espontâneas, essas plantas causam prejuízos significativos em relação a produtividade das culturas, essas plantas crescem em todo local, principalmente onde tenha a presença de umidade constante e em outros ambientes, em muitos locais elas crescem muito rápido o que dificulta o controle das mesmas. Diversas práticas de manejo são adotadas pelos agricultores e a mais constante é o uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras, o que contribui de forma negativa para a saúde do solo, da produção e do indivíduo que faz a manipulação desses agentes químicos.

Para Silva (2020) é importante que o produtor tenha um cuidado especial com as plantas invasoras desde do início de sua produção pois é o momento que se inicia o surgimento descontrolado dessas espécies, tendo em vista o risco de que haja competição por nutrientes e a baixa produtividade, assim é de total necessidade adotar um manejo rústico de forma mais direta com o uso enxada para tratar a limpeza dessas plantas indesejadas e acrescentar o uso de produtos à base de plantas como a finalidade de utilizar seus compostos alopáticos para a transformação de um bioherbicida de origem natural com os recursos do próprio ambiente.

Segundo o pensamento de Gindri (2020) Algumas plantas produzem substâncias químicas no seu processo metabólico, essas substâncias tem resultados que ajuda no controle de espécies espontâneas, isso só é possível através da preparação de extratos botânicos com o material das partes foliar, essa produção é uma grande aliada da agricultura já que advêm de um recurso natural, e é considerada uma pratica sustentável.

A flora brasileira é composta por diversos tipos de plantas em um mesmo ecossistema, as interações das mesmas são causa de observação de seus comportamentos. Em determinados casos algumas espécies não conseguem atingir seus estágios finais de crescimento, quando a presença predominante de outra espécie, isso é chamado de Alelopatia, essa interferência pode atuar de forma benéfica ou maléfica, as plantas expelem nos ambientes substâncias tóxicas que afetam no desenvolver de outras plantas, isso ocorre para que não haja competição por nutrientes no mesmo ambiente.

Contudo, o objetivo dessa pesquisa foi apresentar um apanhado de informações objetivas do comportamento da ação alelopática de algumas espécies sobre a presença de plantas espontâneas na agricultura.

DESENVOLVIMENTO

Com uma grande diversidade de plantas no Brasil e com seus mais diversos tipos de fauna e flora distintas e exóticas, com destaque para seus biomas naturais bem definidos na agricultura de modo particular a problemática principal gira em torno do surgimento de espécies espontâneas, algo que tem influenciado de forma negativa nas grandes plantações (LESSA et al, 2017; SILVA et al, 2018).

A Alelopatia tem se mostrado um meio promissor para o manejo adequado das plantas infestantes, por aliar sustentabilidade e produtividade (MANO, 2004; HIRATA et al, 2018).

É importante salientar pesquisas recentes sobre a Alelopatia e seus compostos metabólicos, tendo em vista a busca por elementos que possibilita a obtenção de resultados positivos que ajudem a produzir um bioherbicida natural, em que haja o controle de espontâneas, mas sem danificar o meio ambiente (SABÓIA, 2018).

Na literatura é possível compreender através da pesquisa, resultados concretos em que se possibilita entender a ação aleloquímica de algumas plantas sobre influência de outras através de elementos fundamentadas nos estudos.

ALELOPATIA E SEUS PRINCIPAIS ASPECTOS

O termo Alelopatia foi definido pelo Alemão Hans Molisch em (1937), o pesquisador expõe que há influências das plantas uma com outras no mesmo ambiente, para outros autores essa interação entre espécies pode ser benéfica ou maléfica. As plantas liberam no ambiente substância alelopática, isso ocorre no processo metabólico das mesmas chamadas de aleloquímicos (RICE, 1984; PARENTE, 2015).

Compostos aleloquímicos podem ser liberados por meios específicos como a volatilização, Lixiviação foliar ou exsudação foliar, compostos esses que são rapidamente absorvidos por outras espécies. Após serem expelidas no ar as plantas de um mesmo local absorvem e com isso ocorrem danos nos seus sistemas fisiológicos, alterando seus processos de germinação e crescimento (FORMIGHEIRI et al, 2018).

Estudos recentes confirmam o poder dos compostos aleloquímicos de algumas plantas quando são testadas para o combate de espécies espontâneas, resultados positivos e negativos tem se identificado em algumas variadas espécies. Verificou que os tratamentos em consórcio e de extratos isolados de plantas de cobertura não apresentaram efeitos negativos no crescimento inicial da cultura do milho, o consórcio gramínea/leguminosa é indicado como cultura antecessora do Milho (*Zea mays*), por apresentar efeitos alelopáticos positivos sobre o

crescimento inicial (comprimento da maior raiz e diâmetro do colmo) da respectiva cultura como afirma Santin (2017). Em diversas pesquisas afirmou que alelopátia como um fenômeno químico mediado, cujas respostas são dependentes da concentração, sendo que compostos em altas concentrações serão inibitórios.

Propõe-se que os extratos aquosos de raízes de Jurubeba (*Solanum paniculatum*) possuem efeito alelopático inibitório sobre o processo de germinação e crescimento de alface (*Lactuca sativa*), sendo o extrato macerado o que apresentou maior atividade alelopática (ROCHA et al, 2018).

Quadro 1 - Plantas que apresentam atividade alelopática e seus principais resultados.

ESPÉCIES	MATERIAL UTILIZADO	FORMA DE APLICAÇÃO	RESULTADOS	AUTOR(S)
Citronela (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Extração por destilação	Óleos essenciais e Extratos aquosos	Os trabalhos apresentaram atividade alelopática positivas sobre as plantas espontâneas.	(ARAÚJO et al, 2021; ZAMBÓN, 2015; HIRATA et al, 2018).
Milho (<i>Zea mays</i>)	Folhas	Manejo de cobertura	A espécie se mostrou muito eficiente, controlando a germinação das ervas invasoras.	(BORGES et al, 2013; MORAES et al, 2009).
Catingueira (<i>Poincianella pyramidalis</i>)	Folhas	Extratos aquosos	Ambos os trabalhos comprovaram efeitos alelopáticos negativos sobre as culturas testes.	(FREIRE, 2017; MEDEIROS et al, 2018).
Feijão-de-pombinha (<i>Macropitium lathyroides</i>)	Folhas e Raízes	Extratos aquosos	Essa cultura evidenciou resultados satisfatórios principalmente no crescimento das plantas indesejadas.	(SILVA et al, 2018).
Ambrósia (<i>Ambrosia artemisiifoliagomes</i>)	Folhas	Extratos aquosos	A cultura estudada não obteve sucesso dos efeitos alelopáticos sobre a germinação das ervas espontâneas.	(AVILA, 2019; FORMIGHEIRI et al, 2018).
Mangaba (<i>Hancornia speciosa gomes</i>)	Folhas	Extratos aquosos	O estudo dessa cultura apresentou eficiência alelopática positiva.	(UHLMANN, 2018).
Jurubeba (<i>Solanum paniculatum L</i>)	Raízes	Extratos aquosos	A espécie teste obteve resultado alelopático inibitório positivo.	(ROCHA et al, 2018).

Os ensaios de atividade alelopática realizados com extrato aquoso de folhas secas de mangaba (*Hancornia speciosa gomes*) sobre a germinação de Alface (*Lactuca sativa*) indicam o potencial alelopático do extrato (UHLMANN, 2018).

As plantas de cobertura vegetal na cultura do Milho (*Zea mays*) aparecem com alternativa ecológica determinada por seu potencial alelopático, pois permite criar uma barreira que impede a germinação de plantas espontâneas, assim, portanto contribui para que

os raios solares e as umidades do ambiente não atuam no desenvolver das plântulas (BORGES et al, 2013; MORAES et al, 2009).

Os resultados indicaram que a atividade alelopática da Citronela (*Cymbopogon nardus*) obteve resultados positivos satisfatório, pois apresenta índices de inibição em plantas espontâneas. A partir da extração de óleos essenciais encontrado no processo metabólico secundário da espécie (ARAÚJO et al, 2021; ZAMBÓN, 2015).

BIOHERBICIDAS NATURAIS

O meio ambiente tem sofrido bastantes danos causados pelo uso exacerbado de agrotóxicos, seu uso é constante utilizado para melhor qualidade e menor tempo de produção e principalmente para controle de doenças e ervas espontâneas. Com o grande avanço do setor dados do Ministério da Agricultura o Brasil liberou no início de 2020 mais de 118 novos produtos agroquímicos, 80 destes destinados para os agricultores (OLIVEIRA et al, 2015).

Estudos avaliativos internacionais identificaram causas de câncer, problemas pulmonares e distúrbios hormonais causados por usos de agrotóxicos nos alimentos. Razão pelos quais pesquisadores têm criado bioherbicidas naturais a partir de extratos de plantas o que permite aos agricultores o seu uso de forma que não agrida o meio ambiente e não influencia de maneira negativa no que se é produzido (RICO, 2018).

Na literatura autores evidenciam o potencial de bioherbicidas nos manejos naturais: Concluíram que (*Croton grandulosus L.*) apresenta potencial alelopático na raiz e na folha. Assim, a espécie pode servir de instrumento em manejos ecológicos, alternativo ao intenso uso de herbicidas (KREMER et al, 2016).

Os extratos de óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus*) apresentaram efeitos alelopáticos nas sementes de picão-preto (*Biden spilosa*) e capim-colonião (*Megathyrus maximus*) nas maiores concentrações para todos os parâmetros avaliados. Os extratos aquosos de folhas de graviola apresentaram efeitos alelopáticos em todos os parâmetros testados para as sementes de capim-colonião (HIRATA et al, 2018).

Os resultados indicaram que os compostos alelopáticos de Ambrósia (*Ambrosia artemisiifolia*) não é eficiente para impedir a germinação das plantas invasoras, principalmente na cultura da Soja e do Milho, o fator ambiental pode ser um ponto determinante para essa justificativa (AVILA, 2019).

Identificaram que os extratos de repolho verde e roxo apresentam resultados inibitórios no processo de germinativo e desenvolvimento inicial da Alface (*Lactuca sativa*). Dessa

forma, torna-se uma espécie promissora no desenvolvimento de práticas de manejo agroecológico em agroecossistemas sustentáveis (REZENDE et al, 2016).

Os óleos essenciais se tornaram uma importante alternativa para minimizar os problemas com resistência de plantas espontâneas ao uso de compostos orgânicos, além de serem livres de resíduos e com atividades herbicidas. (ROBERTO et al, 2020).

Segundo Doracenzi et al (2021) Os impactos na natureza em muitas situações causam danos irreversíveis, as práticas agrícolas são as que mais oferecem prejuízos nos ecossistemas, principalmente quando é utilizado o uso de defensivos químicos, portanto estudos tem se desenvolvido para diminuir esse problema, a partir da estratégia de se desenvolver produtos à base de extratos vegetais.

Entende-se que o extrato aquoso da parte aérea de Ambrósia (*Ambrosia artemisiifolia*) afetou negativamente o vigor de sementes de milho e o vigor e a germinação de sementes de soja, sendo a cultura da soja mais sensível aos efeitos alelopáticos do extrato (FORMIGHEIRI et al, 2018).

O extrato de Catingueira (*Poincianella pyramidalis*) não afeta a viabilidade das sementes de Sabiá (*Mimosa caesalpinii folia*), no entanto exerce efeito alelopático negativo sobre o vigor das plântulas desta espécie (MEDEIROS et al,2018).

Os ensaios de atividade alelopática realizados com extrato aquoso de folhas secas de mangaba (*Hancorniaspeciosagomes*) sobre a germinação de Alface (*Lactuca sativa*) indicam o potencial alelopático do extrato (UHLMANN, 2018).

Propõe-se que os extratos aquosos de raízes de Jurubeba (*Solanum paniculatum*) possuem efeito alelopático inibitório sobre o processo de germinação e crescimento de alface(*Lactuca sativa*), sendo o extrato macerado o que apresentou maior atividade alelopática (ROCHA et al, 2018).

Os extratos das folhas e raízes da espécie Feijão-de-Pombinha (*Macroptilium lathyroides*) possuem potencial alelopático, provocando interferência na germinação das sementes e no desenvolvimento inicial de plântulas de alface, e a ação inibitória exercida pelos extratos provenientes das folhas foi mais drástica sobre as variáveis analisadas (SILVA et al, 2018).

Os extratos de óleo essencial de citronela (*Cymbopogon nardus*) apresentaram efeitos alelopáticos nas sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*) e capim-colonião (*Megathyr susmaximus*) nas maiores concentrações para todos os parâmetros avaliados. Os extratos aquosos de folhas de graviola apresentaram efeitos alelopáticos em todos os parâmetros testados para as sementes de capim-colonião (HIRATA et al, 2018).

Os extratos são manipulações concentradas que podem estar na forma líquida, viscosa ou em pó e que são feitos a partir das partes secas da planta através de alguns métodos já predefinidos na literatura científica. A extração ocorre através de processo físicoquímico de transferência de massa, em que os sólidos solúveis e voláteis são extraídos por meio do contato entre o solvente e os sólidos. As condições em que o processo de extração é realizado e a qualidade da matéria prima vegetal influencia o rendimento da extração. (SÁ FILHO et al, 2021).

De acordo com Ferro (2008) As principais formas para extração dos compostos aleloquímicos e de outros processos metodológicos de extração são conduzidos a partir dos métodos de maceração, digestão, Infusão, percolação, destilação e decoção.

Na literatura destacam-se as formas de extração dos extratos vegetais:

Quadro 2 – Métodos para extração de compostos ativos das plantas.

Maceração: Consiste no Simples contato do princípio ativo vegetal como o líquido extrator, por um período determinado.

Digestão: O material colhido é mantido a temperaturas elevadas em graus Celsius por horas ou por dias, dependendo do material que se deseja analisar.

Infusão: Adicionada água em ponto de ebulição à droga vegetal.

Percolação: Processo pelo qual se permite uma maior extração ou a mais eficiente, como o controle de fluxo de variação de misturas do material extrator.

Destilação: Procedimento ao qual a planta entra em contato com a água ou álcool destilado.

Decocção: A água atinge o ponto de ebulição em contato com a droga vegetal

Fonte: “Elaborado pelo Autor”

MANEJO DE PLANTAS ESPONTÂNEAS

Recentemente um sério problema que é agravante no manejo de plantas espontâneas, são elas resistentes aos principais herbicidas utilizados. Indiretamente, elas também podem prejudicar as plantas cultivadas, por meio da exsudação de substâncias alopáticas (tóxicas) ou por serem hospedeiras e contribuir para a redução da incidência de pragas e doenças. Os adubos verdes são muito utilizados em cultivos agroecológicos para melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo (VENZON et al,2019).

Para se obter sucesso no manejo de plantas daninhas é fundamental conhecer as características biológicas destas plantas e também da cultura, bem como a capacidade de interferência da comunidade infestante e os diferentes métodos de controle que podem ser empregados (MAROTA et al, 2020).

Segundo Fontes (2003), para o controle de ervas indesejadas é conhecido além da utilização de herbicidas, outras estratégias de manejo encontram-se disponíveis. Assim podemos listar práticas preventivas como manejos culturais, mecânicos, físicos e de controle biológico. A rotação de culturas proporciona a diversificação do ambiente, reduzindo a seleção das espécies e diminuindo a ocorrência daquelas mais problemáticas, ou de mais difícil controle. No controle mecânico a enxada é a ferramenta mais utilizada, pois permite uma eficácia maior no controle no manejo das plantas invasoras, assim como a cobertura morta dessas plantas para o solo.

A alelopátia tem destaque no controle físico, pois é através das substâncias expelidas no ambiente através da lixiviação, a volatilização no ambiente fator esse que contribuintes para que essas espécies não consigam germinar e nem se desenvolver. De acordo com Leite (2021) os fungos e insetos são agentes patogênicos que ajudam na lavoura, provocando doenças e mortes nas plantas invasoras impedindo que possa haver crescimento e multiplicação das mesmas.

Segundo as técnicas aplicadas pela Embrapa (2020) na agricultura manejo de forma simples se correta, se transformam em ações de manejo para o controle de plantas espontâneas:

A Integração Lavoura-Pecuária – Quando viável, é um dos sistemas mais eficientes na supressão de plantas daninhas, por causa da grande variação no manejo nos diferentes sistemas utilizados na área. O produtor que utilizar este sistema, e manejá-lo corretamente, raramente terá problemas com alta infestação de plantas daninhas. Cobertura do solo na entressafra – Altamente eficiente em suprimir diversas espécies daninhas, incluindo a buva e o capim-amargoso. O importante é não deixar o solo descoberto (EMBRAPA, 2020).

Verificou-se que a palhada das culturas auxilia no controle de plantas invasoras. Com o seu uso não será dispensado o controle químico, no entanto, poderá auxiliar para reduzir a infestação e retardar o desenvolvimento de algumas espécies o que facilita o controle com herbicidas sintético, contribuindo para o manejo integrado (GUERRA et al, 2015).

Os usos associados de plantas de cobertura com elevado potencial de produção de fitomassa, herbicidas e técnicas que possa favorecer a produção de área foliar pelas culturas, são importantes ferramentas para o manejo integrado de plantas infestantes (PACHECO et al, 2016).

AGROECOSSISTEMAS SUSTENTÁVEIS

Em diversos aspectos a biodiversidade nos mostra e expõem um campo amplo em que se pode executar inúmeras ações em razão dos grandes sistemas produtivos agroecológicos, onde os ecossistemas são os grandes recursos naturais a serem explorados de forma harmônica e sustentáveis.

Pode ser observado que a produção agrícola deixou de ser uma questão puramente técnica e passou a ser vista como um processo condicionado por dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas. É importante compreender que a agricultura sustentável vai além dos desafios tecnológicos de produção, é de suma importância compreender toda a dinâmica que envolve a produção agrícola, em cada região, para poder se ter uma ideia plausível acerca do assunto para cada local (BESSA, 2016).

Os sistemas agroflorestais são saídas ecológicas de construção em um ambiente equilibrado e bi diverso, práticas sustentáveis são de suma importância para manter o ambiente em sintonia, as práticas de controle são elementos fundamentais, como manejo de espécies espontâneas as quais precisa ser mais rigorosa e entre ela está a fertilização orgânica, colheita e manejo de plantas de cobertura o que implica em toda a dinâmica de mão- de - obra desse processo (CANUTO, 2017).

Na agricultura sustentável é preciso manter todo um processo de desenvolvimento de maneira operacional dentro de um ciclo produtivo, o que se agrega valores aqueles que manuseiam o trabalho no campo é a utilização como fonte de experiências particulares de terapia com o ambiente, a natureza tendo em vista seus Agroecossistemas Sustentável se permite desempenhar uma boa produtividade utilizando práticas sustentáveis e eficientes (SILVA, 2019).

As políticas ambientais permanecem, em sua grande maioria, voltadas para a preservação dos ecossistemas naturais, sendo pouco direcionada para o manejo adequado com o intuito de diminuir os impactos ambientais que os agroecossistemas causam, fazendo com que predomine o conceito de preservação em relação ao do uso social dos recursos naturais. Vale ressaltar que o aumento do número de sistemas diversificados, com práticas mais sustentáveis não acontecerá sem que novas formas de gestão e planejamento que substituam a forma de atuação fragmentada das políticas públicas. Com a reprodução das condições ecológicas encontradas em ecossistemas naturais, essenciais para a manutenção da agricultura em longo prazo (CORRÊA, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto conclui-se que estudos relacionados a alelopatia, é visto como uma fonte alternativa e positiva para o meio ecológico, permite assim que determinada espécie venha a contribuir diretamente para manter o controle de plantas infestantes no ambiente e consequentemente manter o equilíbrio dos ecossistemas.

A natureza provém de cuidados constantes e imediato em todo seu processo entorno do seu ciclo biológico, a literatura leva a entender os melhores processos e transformações aos quais as plantas tendem a desenvolver no meio em que vivem.

Esse trabalho identificou através das pesquisas a eficiência alelopática das espécies de Citronela (*Cymbopogon nardus*), Milho (*Zea mays*) e Ambrósia (*Ambrosia artemisiifolia gomes*) as três plantas tiveram maior evidencia nos trabalhos citados, pois conseguiu controlar a germinação e a inibição de crescimento das plantas espontâneas através dos métodos de controle aplicado como óleos essenciais, extratos aquosos e manejo de cobertura, o índice da ação alelopática das espécies se expressou eficaz para o controle de plantas espontâneas assim como outras que venham a ser estudadas.

É preciso enfatizar o pensamento coletivo sobre o uso racional das práticas agrícolas em todo espaço e coligar o uso da pesquisa com a tecnologia a fim de construir uma ponte de conhecimento para garantir uma melhor transformação sustentável, e articular conhecimentos que busque fortalecer aos agricultores a uma autonomia produtiva de maneira racional e eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, G. R.; ERASMO, E. A. L.; SILVA, P. P.; OLIVEIRA, D. I.; GONÇALVES, F. B., BORGES, K. S.; RAMOS, N. S.; RODRIGUES, R. C. M. Potencial alelopático de óleo de eucalyptus e de Capim citronela no controle de plantas daninhas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n. 5, p.44248-44256, may 2021.

AVILA, Í. A. M. **Correlação espacial entre atributos do solo e o banco sementes de plantas infestantes**. 2019. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28631>. Acesso em 08 Nov. 2021.

BESSA, M. M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L, S.; agroecologia, sustentabilidade e a necessidade dos movimentos agroecologicos se tornarem politicas públicas. **Rev. Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, Tocantins, v. 2, n. 02. p.181-197, jan. /jun. 2016.

BORGES, W. L. B.; FREITAS, R. S., MATEUS, G. P. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas. **Pesquisa & Tecnologia**, São Paulo. v. 10, n. 1, Jan. / Jun. 2013.

CANUTO, J. C. Agroecologia: princípios e estratégias para o desenho de agroecossistemas sustentáveis. **Rev Redes** - 2017.p. 137-151, Universidade de Santa Cruz do Sul (Programa de pós graduação, mestrado e doutorado) DOI: 10.17058/redes.v22i2.9351. Acesso em 08/11.2021.

CORRÊA, I. L. F.; MANESCHY, R. Q. A agroecologia na gestão ambiental de agroecossistemas assentamentos rurais na Amazônia brasileira. **Revista do Núcleo de Meio Ambiente**. Pará. v. 2, n. 03, p.75-93, 2018.

DORACENZI, E. L.; BENTO, F. de M. M.; MARQUES, R. N. Efeito de inseticidas botânicos sobre a mortalidade de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em plantas de tomateiro. **Entomology Beginners**, [S. l.], v. 2, p. e005, 2021. DOI: 10.12741/2675-9276.v2.e005. Disponível em: <https://www.entomologybeginners.org/index.php/eb/article/view/v2.e005>. Acesso em: 15 nov. 2021.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa. Disponível em<<https://www.embrapa.br/territorial/busca-de-noticias?>> acesso em: 05 nov. 2021.

FERRO, D. **Fitoterapia: conceitos clínicos**. 1. ed[S.l.]: Atheneu.2008.

FONTES, J. R. A.; GONÇALVES, J. R. P. **Manejo de plantas daninhas**. Embrapa cerrados. Planaltina-DF. P. 220-227. dez 2003.

FORMIGHEIRI, F. B.; BONOME, L. T. S.; BITTENCOURT, H. H.; LEITE, K., REGINATTO, M.; GIOVANETTI, L. K. Alelopátia de *Ambrosia artemisiifolia* na germinação e no crescimento de plântulas de milho e soja. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 151-160, set. 2018.

FREIRE, A. S. M.; KYVIA, P. T. C.; LUCAS, F. M. F. Alelopátia de folhas de catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz) em sementes e plântulas de alface (*Lactuca sativa*). In: DOCPLAYER. **Anais II CONIDIS**. Campina Grande: Realize Editora, 2017.

GINDRI, D. M.; COELHO, C. M. M.; Metabolitos aleloquímicos de *Lantana camara* L.: potencial para o desenvolvimento de bioherbicida. **Revista Técnico-Científica**, Paraná, 24 ed. p. 1-18. Ago. 2020.

GUERRA, N.; NETO, A. M. O.; FLORA, R.; GUERRA, A.; MEERT, L.; BORTTEGA, E. L. Efeito de palhadas e métodos de irrigações na supressão de plantas daninhas. **Rev. Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.14, n.3, p.240-246, 2015.

HIRATA, D. B.; LUZ, A. C. C.; ZANETTI, L. V.; WERNER, E. T.; MILANEZ, C. R. D.; LEITE, I. T. A. Efeito alelopático do óleo essencial de *Cymbopogon nardus* e extrato de *Annona muricata* na germinação de *Bidens pilosa* e *Megathyrus maximus*. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 141-150, set. 2018.

KREMER, T. C.B.; YAMASHITA, O.M.; FELITO, R.A.; FERREIRA, A.C.T.; ARAÚJO, C.F. atividade alelopática de extrato aquoso de *croton glandulosus* L. na germinação e no desenvolvimento inicial de alface. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, **Três Corações**, v. 14, n. 1, p. 890-898, jan./jul. 2016.

LEITE, N. O. G.; CHAGAS, A. B.; COSTA, M. L. A. ; FARIAS, L. R. A.; CUNHA, A. L.; ROCHA, M. A. N.; NASCIMENTO, C. M. A.; JÚNIOR, E. F. R.; MARANHÃO, T. L. G. Q.; SANTOS, A. F.; SILVA, J. V. Influências das interações Patógeno-Hospedeiro no Meio Ambiente nas funções biológicas das plantas. Pesquisa, **Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, n. 10, pág. e469108126, 2020. DOI: 10.33448 / rsd-v9i10.8126. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8126>. Acesso em: 9 nov. 2021.

LESSA, B. F. T.; SILVA, M. L. S.; OLIVEIRA, A. B. Efeitos alelopáticos de extratos aquosos de folhas de *Amburana cearensis* e *Plectranthus barbatus* na germinação de *Amaranthus deflexus*. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 40, n. 1, p. 79-86, mar. 2017.

MANO, A. R. O. **Efeito alelopático do extrato aquoso de sementes de Cumaru (*Amburana cearensis* S.) sobre a germinação de sementes, desenvolvimento e crescimento de plântulas de alface, picão-preto e carrapicho**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

MEDEIROS, A. D.; CORREIA, L. A. S.; SANTOS, F. A.; FERRARI, C. S.; PACHECO, M. V. Allelopathic potential of leaf extract of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz and *Mimosa tenuiflora* Willd. Ongermination of *Mimosa caesalpinifolia* Benth. seeds. **Rev. de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 4, p. 171-180, dez. 2018.

MORAES, P.V.D.; AGOSTINETTO, D.; VIGNOLO, G.K.; SANTOS, L.S.; PANOZZO, L.E. Manejo de plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 2, p. 289-296, jun. 2009.

MOROTA, F. K.; MENDES, R. R.; MATTIUZZI, M. D.; BIFFE, D. F.; RAIMONDI, R. T.; PADOVESE, L. M.; MARTONETO, J. V. S. Manejo de plantas daninhas em frutíferas

tropicais: abacaxizeiro, bananeira, coqueiro, mamoeiro e maracujazeiro. **Revista Brasileira de Herbicidas**, vol. 19, n. 01, p. 1-11, jan./mar. 2020.

OLIVEIRA, J.S.; PEIXOTO, C.P.; POELKING, V.G.C.; ALMEIDA, A.T. Avaliação de extratos das espécies *Helianthus annuus*, *Brachiaria brizanthae* *Sorghum bicolor* com potencial alelopático para uso como herbicida natural. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.3, p.379-384, Set. 2015.

PARENTE, K. M. S.; FILHO, E. G. P.; SILVA, É. V. Alelopatia de *Ziziphora jujube* Mart. Sobre *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill. **Rev. Fitos**, Rio de Janeiro, vol. 9(2): p. 73-159, Abr./Jun. 2015.

PACHECO, L. P.; PETTER, F. A.; SOARES, L. S.; SILVA, R. F.; OLIVEIRA, J. B. S. Sistemas de produção no controle de plantas daninhas em culturas anuais no Cerrado Piauiense. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza, v. 47, n. 3, p. 500-508, jul./set. 2016.

REZENDE, G. J. C.; YAMASHITA, O. M.; BATISTÃO, A. C.; ROCHA, V. F.; GERVAZIO, W. Uso de extrato aquoso de repolho como herbicida natural. *Revista cultivando o saber*. [S. l.]: v. 9, n.2, p. 125 – 136. Abr./Jun. 2016.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. New York: Academic, 1984. 422 p.

RICO, G. K.; CAVICHIOLI, F. A. análise geral do uso de agrotóxicos no Brasil. *Revista Interface Tecnológica*, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 425-435, 2018. DOI: 10.31510/inf.v15i2.505. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/505>. Acesso em: 16 nov. 2021.

ROBERTO, C. E. O.; SILVA, F. D.; SILVA, J. A.; FONTES, M. M. P.; PINHEIRO, P. F.; LORENZONI, R. M.; SOARES, T. C. B.; ALVES, T. A. **Os impasses do uso de herbicidas sintéticos e as potencialidades dos bioherbicidas**. 3.ed: Atena, 2020. 26 p.

ROCHA, V. D.; SANTOS, T. A. ; BISPO, R. B.; ZORTÉA, K. É. M.; ROSSI, A. A. B. Efeito alelopático de extratos aquosos de *Solanum paniculatum* L., na germinação e crescimento inicial de alface. **REVISTA DE CIÊNCIAS AGROAMBIENTAIS**, Alta Floresta, v. 16, n. 1, p. 72–79, 2018.

SÁ- FILHO, G. F.; SILVA, A. I. B. ; COSTA, E. M. ; NUNES, L. E.; RIBEIRO, L. H. F.; CAVALCANTI, J. R. L. P.; GUZEN, F. P.; OLIVEIRA, L. C.; CAVALCANTE, J. S. Plantas medicinais utilizadas na caatinga brasileira e o potencial terapêutico dos metabólitos secundários: uma **revisão. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 13, pág. e140101321096, 2021. DOI: 10.33448 / rsd-v10i13.21096. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21096>. Acesso em: 8 nov. 2021.

SABÓIA, C. M.; BARBOSA, T. S.; SILVA, K. M.; GOMES, E.;. Efeito alelopático de extratos de folhas de frescas de Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) **Rev. Fitos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p.18-26, Abril. 2018.

SANTIN, R.; LAJÚS. C. R.; KLEIN, C. Potencial alelopático de diferentes de Aveia, Azevém, Nabo e Consórcio no crescimento inicial do milho em Laboratório e a campo. **Rev.Cientí. Eletro. de . Agronomia**. [S. l.];, n. 32, p. 1-7, Dez. 2017.

SILVA, E. S.; SANTOS, C. A.; DIAS, K. S.; SOUZA, M. A.; SANTOS, A. F. dos; SILVA JÚNIOR, J. M. Cenário das pesquisas sobre alelopátia no Brasil e seu potencial como estratégia na diminuição da utilização de pesticidas que provocam poluição ambiental: uma revisão integrativa. **Diversitas Journal**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 442–454, 2018. DOI: 10.17648/diversitas-journal-v3i2.648. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/648. Acesso em: 16 nov. 2021.

SILVA, R. P.; FAVRETO, R.; BERTOLDO, J. G.; ABICHEQUER, A. D.; TONIETTO, A.; SANTIN, A. Alternativas para o controle de plantas espontâneas no cultivo do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Rio grande do sul, v. 26, n. 1, p. 55-67, mar. 2020.

SILVA, M.S.A.; YAMASHITA, O.M.; ROSSI, A.A.B.; CONCENÇO, G.; CARVALHO, M.A.C.; FELITO, R. A. Efeito Citotóxico e Genotóxico da Espécie *Macroptilium lathyroides*. **Planta Daninha**. 2018. v. 36. Doi: 10.1590/S0100-83582018360100043.

SILVA, H. L.; CAMELO, G. L. P. Sustentabilidade de agroecossistemas familiares de cultivo de manga irrigada versus sequeiro: aplicação do mesmis. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.4, p.191-208, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.004.0015>.

UHLMANN, L. A. C.; OLIVEIRA, R. J.; SANTOS, M. G. Efeitos alelopáticos de extratos vegetais de *Hancornia speciosa* Gomes na germinação de *Lactuca sativa* L. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 147-160, jul. 2018.

VEZON. M.; TOGNI, P. H. B.; CHIGUACHI, J. A. M.; PANTOJA.; G. M.; BRITO, E. A. S. B. SUJII, E. R. Agrobiodiversidade como estratégia de manejo de pragas. **Rev. Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 40, n.305, p.21-29, 2019.

ZAMBÓN, S. N; CHAMORRO, E. R; CASUSCELLI, S. C. **Estudo da Pureza Ótica do Citronelal presente nos Óleos Essenciais de Citronela e Eucalipto Citriodora**. Informações técnicas. ,LaSerena,v. 26,n. 4,pág. 29a36deagostode2015. Disponível em<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071807642015000400005&lng=es&nrm=iso>. acessadoem08nov. 2021.<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000400>.