

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE CAPIM CARRAPICHO NA
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PEPINO**

ALMERINDO DA SILVA OLIVEIRA

**PETROLINA, PE
ANO 2019**

ALMERINDO DA SILVA OLIVEIRA

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE CAPIM CARRAPICHO NA
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PEPINO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
ANO 2019**

O48

Oliveira, Almerindo da Silva.

Efeito alelopático de extratos de capim carrapicho na germinação de sementes de pepino / Almerindo da Silva Oliveira. - 2019.

30 f.: il.; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, 2019.

Bibliografia: f. 26-30.

1. Hortaliça. 2. Pepino. 3. Germinação.
I. Título.

CDD 664.8

ALMERINDO DA SILVA OLIVEIRA

**EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE CAPIM CARRAPICHO NA
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PEPINO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF
SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido
para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: ____ de _____ de ____.

Prof. Dr. Vitor Prates Lorenzo

Prof. Mest. Alysson Livio Vasconcelos Guedes

Prof. Dr. Flávia Cartaxo Ramalho Vilar

RESUMO

No Brasil o pepino (*Cucumis sativus* L.) aparece no pódio das hortaliças mais cultivadas, tal fator ocorre, pois, esse produto é extremamente apreciado pelos consumidores e tem uma potencialidade produtiva imensa sendo capaz de se adaptar em áreas com climas bem distintos. O capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) é uma planta herbácea, abundante nas áreas agrícolas, sendo classificada entre as seis gramíneas de ciclo anual mais prejudiciais no Brasil. A prática de incorporar essa espécie ao solo, antes do cultivo, durante o preparo do solo e limpeza de área é muito comum em nossa região, sendo assim, este trabalho tem como objetivo, verificar o efeito alelopático do capim carrapicho na germinação e desenvolvimento das plântulas de pepino. Foi observado que altas concentrações extrato de capim carrapicho, possui efeito alelopático, inibindo a germinação e o desenvolvimento das plântulas de pepino. O conhecimento do efeito alelopático de uma planta é de suma importância para estabelecer o manejo, rotação de cultura e cultivo em consórcio. Os tratamentos T1 (testemunha), T2 (0,5%), T3 (1,0%) foram os que apresentaram maiores índices germinativos. Já os tratamentos T4 (5,0%), T5 (10%), T6 (15%) e T7 (30%) apresentaram um baixo poder germinativo, e de grande retardamento em relação aos demais, havendo poder alelopático dos substratos, quando concentrado em dosagens mais elevadas. Contudo, são necessárias investigações mais detalhadas para que se possa ter certeza da viabilidade de uso no campo de forma eficiente.

Palavras-chave: *Cenchrus echinatus*; *Cucumis sativus*; produto natural.

ABSTRACT

In Brazil the cucumber (*Cucumis sativus* L.) appears on the podium of the most cultivated vegetables, such factor occurs because this product is extremely appreciated by consumers and has a huge productive potential being able to adapt in areas with very different climates. Carrapicho grass (*Cenchrus echinatus* L.) is an herbaceous plant, abundant in agricultural areas, and is classified among the six most harmful annual cycle grasses in Brazil. The practice of incorporating this species into the soil, before cultivation, during tillage and area clearing is very common in our region. Therefore, this work aims to verify the allelopathic effect of tick grass on the germination and development of the species. cucumber seedling. It was observed that high concentrations of carrapicho grass extract, has allelopathic effect, inhibiting the germination and development of cucumber seedlings. Knowledge of the allelopathic effect of a plant is of paramount importance for establishing management, crop rotation and intercropping. The treatments T1 (control), T2 (0.5%), T3 (1.0%) presented the highest germination rates. The treatments T4 (5.0%), T5 (10%), T6 (15%) and T7 (30%) presented low germination power and great retardation in relation to the others, with allelopathic power of substrates when concentrated at higher dosages. However, more detailed investigations are needed to be sure of the feasibility of field use efficiently.

Keywords: *Cenchrus echinatus*; *Cucumis sativus*; natural product.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao meu Deus, pela oportunidade e privilégio de cursar um curso de estíma qualidade.

A minha família, por ter me apoiado nos momentos de dificuldades e de alegrias. Agradeço a vocês por tudo que fizeram por mim.

Ao meu pai Antônio e minha mãe Irene aos quais são meus exemplos de persistência.

À Professora Flávia Cartaxo Ramalho Villar, pelo acolhimento ao seu orientando, pela confiança, ensinamentos, paciência, amizade, respeito e incentivos.

Ao Professor Alysso Lívio Vasconcelos Guedes, pela a ajuda na interpretação, da análise estatística.

À Janete Rodrigues Matias, por me orientar de forma estimulante, ao desenvolvimento deste trabalho.

À todos os meus professores, sem exceção, que contribuíram para o processo de minha formação, aos quais agradeço imensamente.

Aos funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, pelo apoio às atividades de campo e do dia a dia.

Aos colegas de trabalho Luciana e Bartira, que contribuíram de forma direta para o processo de minha formação.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

	Pagina
Figura 1: Velocidade de germinação em dias de <i>C. sativus</i> L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	18
Figura 2: Porcentagem de germinação de <i>C. sativus</i> L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	19
Figura 3. Porcentagem de plântulas normais de sementes de <i>C. sativus</i> L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	20
Figura 4. Comprimento da raiz em centímetros (cm) de sementes de (<i>C. sativus</i> L.) submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	21
Figura 5. Comprimento da parte aérea em centímetros (cm) de sementes de <i>C. sativus</i> L. submetidas à aplicação de diferentes concentrações dos extratos.....	22
Tabela 1: Porcentagem de germinação de <i>C. sativus</i> L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	20
Tabela 2. Porcentagem de plântulas normais de sementes de <i>C. sativus</i> L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	21
Tabela 3. Comprimento da raiz em centímetros (cm) de sementes de (<i>C. sativus</i> L.) submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (<i>Cenchrus echinatus</i> L).....	22
Tabela 4. Comprimento da parte aérea em centímetros (cm) de sementes de <i>C. sativus</i> L. submetidas à aplicação de diferentes concentrações dos extratos.....	23

SÚMARIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	07
2. REFERENCIAL TEÓRICO	09
2.1 GERMINAÇÃO DA SEMENTE.....	10
2.2 CULTIVO DE HORTALIÇAS.....	12
3.OBJETIVOS.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
7. REFERÊNCIAS.....	25

1. INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus* L.) pertence à família das cucurbitáceas e tem como centro de origem na Índia (Hortibrasil 2009), posteriormente levado para a China, Filipinas e as Ilhas Formosas. Da região Norte da China originou-se uma linhagem ou grupo de pepinos com frutos mais alongados e diâmetros reduzidos.

Segundo Amaro et al. (2014) o pepino está entre as 10 hortaliças de maior valor comercial no Brasil sendo que, dentre as cucurbitáceas, é uma das mais cultivadas em ambiente protegido, por permitir o cultivo intensivo e obtenção de altas produtividades. Possui várias cultivares e híbridos no mercado, com diferentes tamanhos, formas, coloração, sabor e características vegetativas (porte, hábito, ciclo, biologia reprodutiva) sendo classificados em cinco grupos distintos: aodai ou salada, caipira, japonês, holandês e industrial, também chamado de conserva SEDIYAMA et al., (2014).

O pepino se adapta a regiões com clima variando de ameno a quente de 20 a 30°C, baixas temperaturas prejudicam o desenvolvimento da cultura principalmente nos primeiros 35 dias após a germinação, mas com a utilização de ambientes protegidos mesmo em lugares com clima frio a cultura se desenvolve muito bem. O início da colheita se dá aos 40-50 dias após transplante e pode-se prolongar o período de colheita por até 120 dias CAÑIZARES, (1998).

Segundo FRIESEN (1978), o pepino quando competindo com uma população de plantas daninhas constituída por *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia* e *Cenchrus longispinus*, necessita de um período livre de interferência compreendido entre 12 e 36 dias após a sementeira.

Segundo o Manual de Plantas Infestantes (Fmcagrícola, 2011), o capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.), pertence à família Poaceae, é uma gramínea anual, entouceirada ereta ou ocasionalmente prostrada que se desenvolve espontaneamente em todo o País. Considerada indesejável pelo fato de possuir os frutos espinescentes, os quais ferem os trabalhadores, grudam nas vestimentas e nos pelos dos animais, o que auxilia no processo de disseminação da espécie MOREIRA & BRAGANÇA, (2011).

NUNES et al. (2014), verificaram que os extratos de plantas daninhas (canola, crambe, crotalária, linhaça e nabo forrageiro) interferiram na germinação de sementes, parte aérea, raiz, biomassa fresca e seca das plântulas de alface e pepino. Influenciando diretamente na produção da cultura.

Segundo RICE (1984) alelopatia é qualquer efeito direto ou indireto, danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente. Toda a planta é fonte de substâncias alelopáticas, ou seja, sementes, frutos, flores, folhas, caules e raízes contêm aleloquímicos, em composição e quantidades variadas, dependendo da espécie, conforme estudos de Putnam (1985).

De acordo com Gomes et al. (2013) as substâncias aleloquímicas podem interferir nas plantas superiores suprimindo a germinação, causando injúrias durante o processo de crescimento da raiz e meristemas, inibindo assim, o desenvolvimento da planta.

São exemplos de plantas que possuem efeito alelopático: Capim-santo/Limão (*Cymbopogon citratus*), Eucalipto (*Eucalyptus sp.*) Falso Boldo (*Coleus barbatatus B.*), Pinhão manso (*Jatropha curcas L.*), Picão preto (*Bidens pilosa L.*), Mamona (*Ricinus communis L.*), Mamoeiro (*Carica papaya*), Cártamo (*Carthamus tinctorius L.*), Tiririca (*Cyperus rotundus L.*), etc.

A prática de incorporar essa espécie ao solo, antes do cultivo, durante o preparo do solo e limpeza de área é muito comum em nossa região, sendo assim, este trabalho tem como objetivo, verificar o efeito alelopático do capim carrapicho (*Cenchrus echinatus L.*) na germinação e desenvolvimento das plântulas de pepino (*Cucumis sativus L.*).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O pepino (*Cucumis sativus L.*) é originário da região quente do norte da Índia ou da África, onde ocorrem espécies silvestres. A planta é herbácea, anual, com hastes longas. O hábito de crescimento é indeterminado, e a planta desenvolve-se no sentido vertical ou prostrado, dependendo da presença ou ausência de suporte. Os ramos apresentam gavinhas, que se fixam a qualquer tipo de suporte. O sistema radicular é superficial UFRGS, (2019).

O hábito de florescimento é monóico, ou seja, há flores unissexuadas, masculinas e femininas na mesma planta, com nítida predominância das primeiras, o que é uma característica normal da espécie. Entretanto, os fitomelhoristas criam híbridos ginóicos, as quais desenvolvem quase exclusivamente flores femininas. Tanto cultivares monóicos como ginóicos exigem polinização para desenvolvimento do fruto. Os híbridos ginóicos exigem a proximidade de plantas monóicas para fornecimento do pólen. Também há híbridos ginóico-partenocárpico, nos quais os frutos se desenvolvem independente da polinização UFRGS, (2019).

A polinização é feita pelas abelhas que visitam as flores varias vezes ao dia, sendo o pólen originário das flores masculinas da mesma planta ou de outra planta. A atividade de polinização é intensa durante a manhã, cessando no inicio da tarde, importante a ser considerado na hora de pulverizar pesticidas UFRGS, (2019).

O pepino é uma baya suculenta, cheia, de formato cilíndrico, com 3 a 5 lóculos, sendo o fruto trilobular mais comum. A coloração varia de verde-clara a verde-escura, conforme a cultivar UFRGS, (2019).

Já o capim carrapicho é uma espécie nativa, da família Poaceae. Comum em quase todo território nacional. É uma planta anual, herbácea, cujas folhas apresentam bainhas compridas, geralmente lisas ou pouco pilosas com margens cortantes. A inflorescência é verde-amarelada em forma de cacho, onde se encontram involúncros esverdeados que envolvem as espiguetas. Em cada involúncro, há cerdas rígidas e ásperas o que dá um aspecto de coroa à inflorescência. Os frutos têm forma espinhosa com pigmentação violácea BAYER, (2019).

2.1 GERMINAÇÃO DA SEMENTE

A germinação da semente é um processo essencial e necessário para o desenvolvimento de determinado cultivo, através desse acontecimento é possível que uma planta germine, cresça e se desenvolva até alcançar as suas características fins de desenvolvimento completo, porém existem muitos fatores internos e externos que resultam no desenvolvimento da planta podendo ser mais lento ou rápido e podendo interferir em uma planta na perspectiva de sua forma final podendo ser alterada por esse percurso OLIVEIRA, (2019).

As sementes de cerca de um terço das espécies germinam imediatamente em condições favoráveis, mas as demais apresentam algum grau de dormência Kramer e Kozłowski, (1972).

Como destacaram os autores no processo de germinação as sementes logo se desenvolvem quando existem características favoráveis no ambiente que estão impostas, podendo considerar como algumas dessas, umidade do solo, nível de fertilidade, incidência solar e outros fatores ambientais que culminam no desenvolvimento do cultivo de forma adequada, porém existe o grau de dormência que acontece quando as características básicas para a continuidade do processo germinativo não estão presentes ou são adversas ao que é indicado podendo ser internas ou externas.

Vários aleloquímicos exercem função defensiva e estão envolvidos na inibição e modificação dos padrões de crescimento ou desenvolvimento das plantas GATTI; (2004). Segundo Gatti, os aleloquímicos são componentes de suma importância desde o processo de germinação, são através dos alelos que as características de um determinado cultivo vão se mostrar configurados ao que era esperado ou se as mutações sofridas no processo vão influir para modificações nas plantas, são através dessas mutações que se notam peculiaridades como mudanças fenotípicas tendo como exemplo a pigmentação.

Segundo Fowler e Bianchetti, (2000), a dormência pode ser tegumentar ou **exógena** e embrionária ou **endógena**, podendo ocorrer independentemente uma da outra ou simultaneamente na mesma semente. A dormência pode ser exógena caracterizando a parte externa das sementes ficando expostas aos fatores do ambiente e interferindo diretamente no processo de desenvolvimento, ou endógena

que em contrapartida acontece na parte interna das sementes e afetam também no seu processo de progressão até se concretizar como uma planta totalmente desenvolvida, e em um terceiro caso podemos observar os dois processos acontecendo de forma ambígua ou simultânea sendo conhecida como dupla dormência.

Podemos também perceber nesse processo de cultivo que precede o processo de germinação, técnicas utilizadas para assegurar o plantio e o desenvolvimento de uma planta, sendo uma das técnicas mais utilizadas: “as mudas” que já tem como característica o envelopamento que protegem as mesmas dos fatores externos e conseguem promover uma maior segurança no desenvolvimento dos cultivos OLIVEIRA, (2019).

Os recipientes para mudas têm como principais funções o suporte do meio de crescimento das mudas e a moldagem das raízes em desenvolvimento, devendo protegê-las de danos mecânicos, da desidratação e da incidência de luz, assim como facilitar o manuseio das mudas, até o plantio definitivo (Carneiro, 1995; Simão, 1998). Para os autores existem uma série de recipientes para comportar as mudas até realizar o plantio definitivo, sendo eles os mais utilizados: embalagem plástico e fundos de garrafas pets, através desses suportes utilizados as sementes podem germinar com maior facilidade e estarem protegidas de fatores externos como a incidência solar e a desidratação excessiva que acabam retardando o processo de desenvolvimento do cultivo.

De acordo com Nappo et al. (2001), os substratos têm a função de servir de suporte para a muda, favorecer o desenvolvimento do sistema radicular, possibilitar a formação de um torrão firme, ter capacidade de retenção de nutrientes e umidade. Para os autores, os substratos são de extrema importância nesse processo de formação de mudas, esses servem como base ou aporte para as sementes promovendo para que possa acontecer um melhor desenvolvimento da mesma e a preservação das características fundamentais do cultivo, além de possibilitar para que o sistema radicular cresça e se desenvolva com raízes fortes e que consigam reter maiores nutrientes e umidade do solo, com a base da planta estando muito forte, sua resistência alcança um nível altíssimo.

Através dos conhecimentos adquiridos na área, através de estudiosos e especialistas no assunto foi perceptível notar que o processo germinativo vai muito

além do desabrochar de uma semente e a constituição de uma planta totalmente desenvolvida, existem muitos fatores externos e internos além de técnicas de plantio e cultivo que promovem maior efetividade do processo germinativo conseguindo driblar, por exemplo, fatores de retardamento como a dormência das sementes OLIVEIRA, (2019).

2.2 CULTIVOS DE HORTALIÇAS

O Cultivo de hortaliças é algo muito disseminado em todo mundo, sobretudo, no Brasil com isso poderemos ver adiante fatores e técnicas que interferem no processo de cultivo e promovem maior efetividade de produção e otimização dos resultados provenientes dos cultivos, apresentando também a perspectiva externa e interna e como essas afetam na produtividade dos mais diversos tipos de plantio OLIVEIRA, (2019).

Segundo Lima (2005), para hortaliças, produtos altamente perecíveis, o produtor deve adotar estratégias minimizadoras dos riscos, como programação da produção e previsão de mercado. Neste sentido, produzir diversas hortaliças é uma boa estratégia para reduzir os riscos. Como ressalta Lima (2005), os produtos de horta têm um nível de perecibilidade muito alto e com isso todo o processo produtivo deve ser planejado de maneira que não acarrete em prejuízos para o fruticultor, outro fator muito importante é a inconsistência do mercado no âmbito de preços e com isso por vezes um cultivo pode ter seu valor para venda mudando de forma dinâmica, o que acarretaria em um risco do horticultor tirar sua colheita em um período de queda constante de preços, para contornar essa situação se promove a diversificação de cultivos para que caso aconteça o fenômeno de excesso de oferta para alguma área, as outras consigam cobrir economicamente o valor perdido.

Para Vilela & Macedo (2000), a agricultura continua sendo o elemento central do agronegócio por ser a fonte primária das mercadorias geradas no sistema agroalimentar. Como ressaltam os autores a agricultura acaba gerindo todas as cadeias que se originam no agronegócio, através dos produtos primários se abrem uma infinidade de possibilidades possíveis para a transformação daquela matéria prima em derivados e todo esse processo é de suma importância na vida da

sociedade, pois é a partir da agricultura que surgem à maioria dos gêneros alimentícios encontrados hoje na mesa dos brasileiros.

Outro fator de suma importância na produção de hortaliças é o nível de fertilidade do solo que tem uma relação tênue com a presença de minerais indispensáveis para o desenvolvimento de vida ali, quão mais nutritivo for o solo melhor será o desenvolvimento da planta e conseqüentemente a qualidade dos seus frutos OLIVEIRA, (2019).

A nutrição mineral contribui para a composição da organização estrutural, ou seja, a omissão de nutrientes evidencia modificações na estrutura anatômica MARSCHNER, (1995). Para Marschner (1995), a nutrição mineral do solo contribui no sistema de desenvolvimento da planta, sobretudo, na sua organização estrutural um claro exemplo que podemos perceber é no desenvolvimento de determinadas plantas em ambientes onde o solo é muito fértil, percebemos que as mesmas se desenvolvem de forma completa em contrapartida em ambientes onde a terra não dispõe de uma grande quantidade de nutrientes, as mesmas se desenvolvem diferentes do previsto e assumem uma aparência totalmente adversa ao esperado.

No Brasil o pepino (*Cucumis sativus* L.) ocupa a segunda posição em volume de produção em cultivo protegido (estufas plásticas). A presença do pepino em volume de produção aparece entre o pódio das hortaliças mais cultivadas, tal fator ocorre, pois esse produto é extremamente apreciado pelos consumidores e tem uma potencialidade produtiva imensa sendo capaz de se adaptar em áreas com climas bem distintos e ter um tempo muito curto para colheita o que no mercado comercial é de extrema importância, considerando que quão mais rápido acontecer o giro de mercadorias mais lucratividade terá o produtor, além da perspectiva da baixa perecibilidade o que não permite que possam ser amontoadas reservas imensas de pepino no mercado SILVA et al., (1995).

Sendo produto perecível e consumido *in natura*, a preocupação com a qualidade nutricional do pepino deve ser mantida em todos os seguimentos envolvidos no processo da produção e comercialização REZENDE, (1991). Segundo Rezende, a preocupação com a qualidade dos pepinos deve estar atrelada no consciente de todos os produtores, isso porque o que acaba determinando a qualidade de uma produção é justamente métodos utilizados no plantio e no cultivo para que o fruto, legume ou verdura atinja o melhor sabor possível, a forma mais

consumida dos pepinos é in natura ou seja os pepinos são colocados em conserva, embalados e distribuídos para os mais diversos supermercados, hipermercados e afins, desde o processo produtivo até o processo final de embalagem e venda devem ser seguidos procedimentos de qualidade que atestem aos consumidores a segurança e a satisfação de se estar consumindo aquele produto.

3. OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é verificar o efeito alelopático do capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) na germinação e desenvolvimento das plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.).

Objetivos Específicos

- Analisar e avaliar, através de extrato vegetal de plantas de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*) na germinação de sementes e plântulas de pepino (*Cucumis sativus*).
- Verificar qual a concentração do extrato de capim carrapicho inibe ou impede o desenvolvimento normal da plântula.
- Realizar análises comparativas no extrato tendo em vista, o grau de inibição ou favorecimento na germinação das sementes e na qualidade das plântulas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos laboratórios de Biologia Vegetal, Análise de Solos e Plantas e no Centro Vocacional Tecnológico em Agroecologia (CVT), do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural, localizado no município de Petrolina-PE, realizado no período de 18/05/2019 à 25/05/2019.

O material vegetal do capim carrapicho (vegetativo e reprodutivo) foi coletado no campo agrícola do *Campus* Petrolina Zona Rural, transportado ao Laboratório de Análise de Solos e Plantas, onde passou por limpeza em água corrente, para a retirada do solo presente nas raízes.

Para a obtenção dos extratos alcoólicos padrões de capim carrapicho foram utilizadas amostra de 200g de partes vegetativas e reprodutivas, seguindo as seguintes metodologias: (OLIVEIRA, 2019).

- a) Material vegetal seco: o material vegetal foi seco em estufa, a uma temperatura de 60 °C, durante 72 horas. Em seguida, o material seco foi moído, em moinho elétrico. A amostra foi armazenada em garrafa pet, com o auxílio de um funil, adicionando um litro de álcool à 46%, a garrafa pet foi envolvida em papel jornal, para que o material não entrasse em contato com a luz, durante dez dias em temperatura ambiente, sendo homogeneizado diariamente. Após o período de armazenamento foi realizada a filtração.
- b) Material vegetal fresco: o material fresco foi picotado, com o auxílio de uma tesoura, armazenada em garrafa pet, com o auxílio de um funil, adicionando um litro de álcool à 46%, a garrafa pet envolvida em papel jornal, durante dez dias em temperatura ambiente, sendo homogeneizado diariamente. Após o período de armazenamento foi realizada a filtração.

O experimento realizado em esquema fatorial 2x7 (extrato e concentração) e sete tratamentos, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram dos extratos em concentrações diferentes de 0,5%, 1%, 5%, 10%, 15%, 30% e uma testemunha com água destilada, para os dois tipos de materiais avaliados.

A unidade experimental consistiu em placas de petri, preenchidas com duas folhas de papel germitest (esses papeis foram pesados para a obtenção de

quantidade de extrato a ser utilizado), em cada placa foram inseridas 25 sementes constituindo uma repetição, sendo que 4 destas, ou seja, 100 sementes constituem um tratamento.

As placas de petri, e papel germiteste foram autoclavadas. As sementes de pepino utilizadas são do tipo Aodai/conserva de marca Topseed, com índice de germinação de 85% e validade 12/2019 e germinação de 4 a 6 dias.

Para o processo das soluções, utilizou-se 2,5 ml para 0,5%, 5 ml para 1%, 25 ml para 5%, 50 ml para 10%, 75 ml para 15% e 150 ml para 30% do extrato concentrado, para 500 ml de água destilada, de cada concentração.

As sementes foram acondicionadas em placas de petri, com papel filtro. Na placa foram colocadas duas folhas de papel, umedecidas com extratos e mantidas em câmeras de germinação do tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand) com temperatura de 20°C e fotoperíodo de 12 horas. As sementes permaneceram por 8 dias na BOD, seguindo as Regras de Análises de sementes (BRASIL, 2009), sendo avaliadas diariamente o número de sementes germinadas.

Durante o período de condução do experimento, foram adicionadas diariamente 5,42 ml de extrato, em cada tratamento, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco (BRASIL 2009). Ao longo de 8 dias foi avaliado o índice de sementes germinadas através de observações diárias.

Ao final computou-se a porcentagem de germinação, o número de plântulas, normais e anormais, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e raiz Maguire,(1962), de cada tratamento. As plântulas foram mensuradas com régua graduada, separando-se a raiz e a parte aérea, expressando-se os resultados em centímetros. Os resultados foram avaliados através do teste de comparação de médias (Teste de Tukey) a 5% de probabilidade utilizando o Software R Core Team (2019).

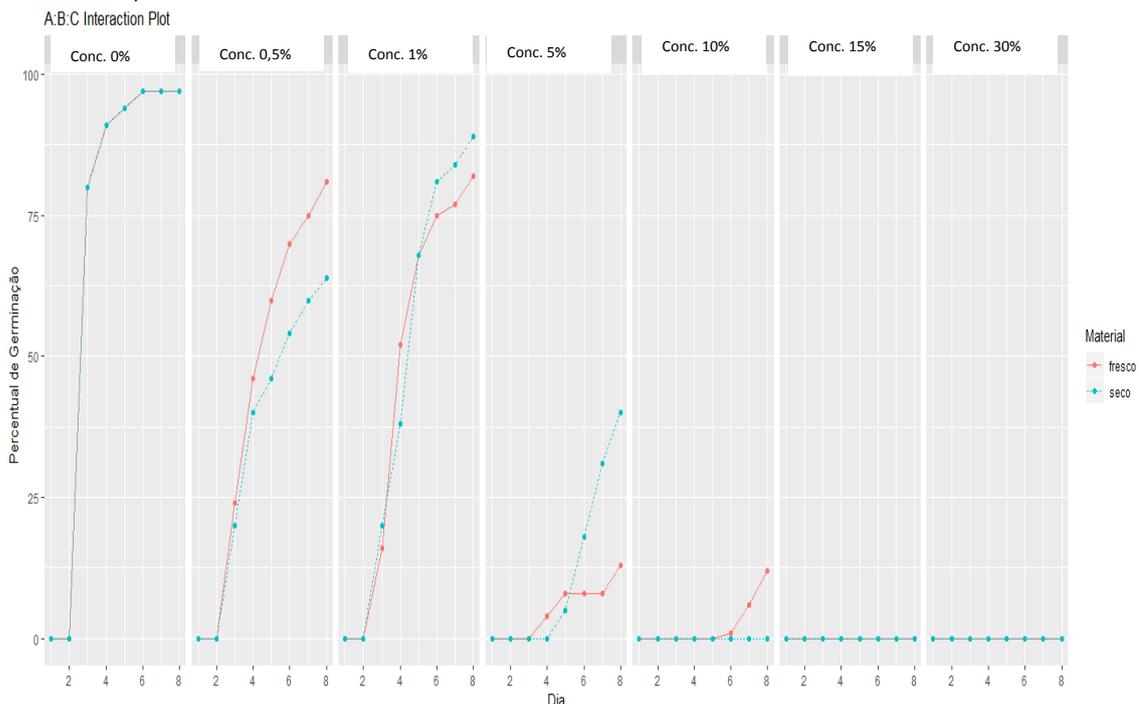
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de pepino ocorreu a partir do segundo dia, para a testemunha e nos tratamentos na concentração 0,5% e 1% dos dois extratos de capim carrapicho (material seco e fresco). Os tratamentos dos extratos (material fresco e seco) nas concentrações de 5%, 10%, 15% e 30%, tiveram diferenças nos dias de germinação das sementes de pepino. Na concentração a 5% do extrato fresco à germinação ocorreu a partir do terceiro dia e no extrato seco no quarto dia. Na concentração de 10% do material fresco, a germinação se iniciou no quinto dia e não houve germinação no tratamento com extrato seco. Para as concentrações de 15% e 30% dos extratos de material fresco e seco não houve germinação (Figura 1).

Tur et al. (2010) verificaram em seu trabalho a redução significativa do índice de velocidade de germinação com o aumento da concentração dos extratos de folhas frescas e secas de pingo-de-ouro (*Duranta repens* L.) sobre alface (*Lactuca sativa* L.).

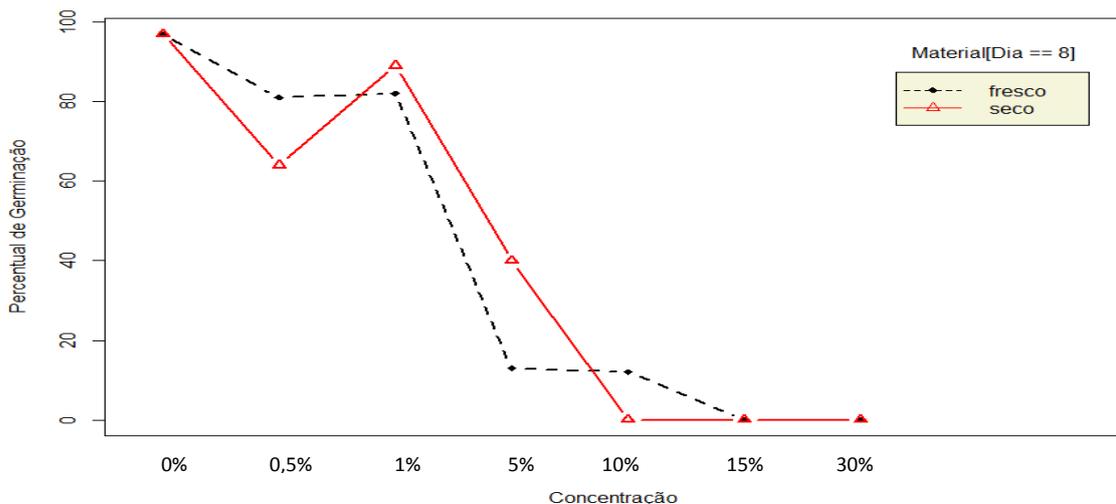
Segundo Pereira et. al. (2019) o atraso na taxa de germinação é um indicador do efeito alelopático no alongamento celular e divisão. Quanto menor o índice de germinação, maior o tempo necessário para germinar.

Figura 1. Velocidade de germinação em dias de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.)



A percentagem de germinação das sementes de pepino nos dois extratos (material fresco e seco) divergiram estatisticamente. Nas concentrações 0,5% e 1% no extrato fresco, se obteve o maior número de sementes germinadas, 82,8% e 82%, respectivamente. Já no índice de germinação da concentração 1% com apenas 8,9% (Fig. 2).

Figura 2. Percentagem de germinação de *C. sativus* L, submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L)



Para o extrato seco, os maiores percentuais germinação registrado nas concentrações 1% (89,6%) e 0,5% (64,3%), observando uma menor germinação na concentração 5% (39,2%). As demais concentrações (15% e 30%) não houve germinação com o uso dos dois tipos de extratos (Tab.1).

Souza Filho (2006) comparou os efeitos alelopáticos do extrato *Paspalum maritimum* na *Mimosa pudica* (Fabaceae), *Senna obtusifolia* (Fabaceae), *Pueraria phaseoloides* (Fabaceae) e *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (Poaceae) e observaram a inibição da germinação.

A velocidade de germinação em sementes é um índice que demonstra o vigor das sementes nos processos que envolvem a germinação nos substratos e consequentemente das plantas sobre o solo BRANDELERO et al., (2015).

Quando se compara os materiais na concentração 0,5%, percebe-se que o índice de germinação do material fresco é maior do que a do material seco e na concentração de 5% o material seco demonstra ter um índice de germinação maior.

Na concentração de 10% houve um pequeno índice de sementes germinadas no material seco.

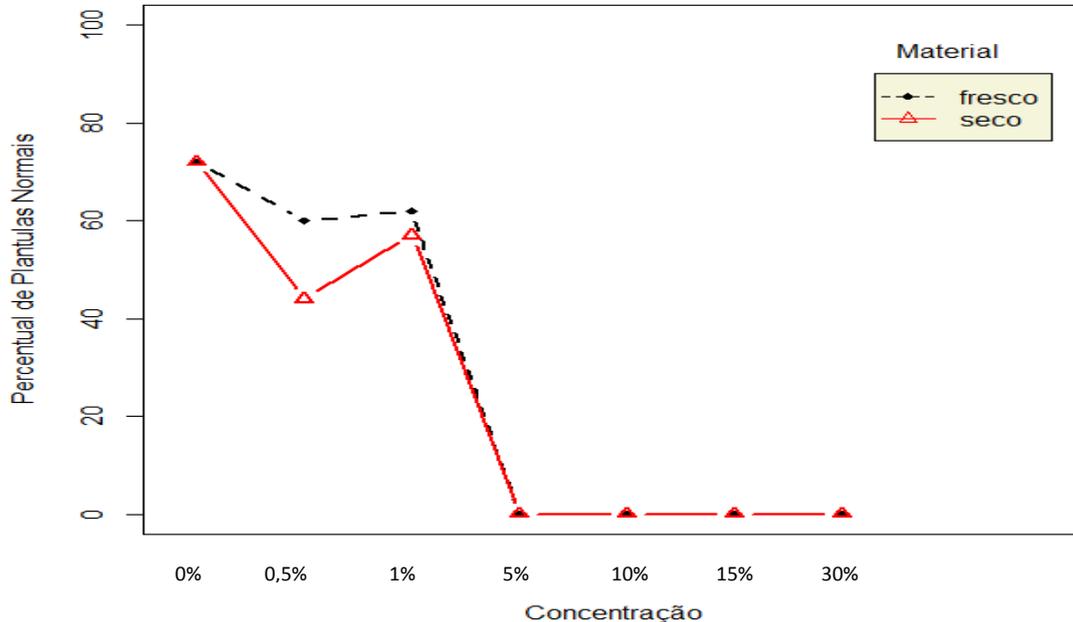
Tabela 1. Porcentagem de germinação (G%) em sementes de *C. sativus* L. submetidas à aplicação de diferentes concentrações dos extratos.

Material	Concentrações							Média Total
	Água destilada	0,5%	1%	5%	10%	15%	30%	
fresco	97,7aA	82,8aB	82aB	12,6bC	8,9aC	0,0	0,0	34,0
seco	97,7aA	64,3bA	89,6aB	39,2aC	0,0bD	0,0	0,0	32,8
Média Total	97,7	73,5	85,8	25,9	4,4	0,0	0,0	33,4

*Médias seguidas da mesma letra, não diferenciam estatisticamente a 5% no teste tukey, onde minúscula para linha e maiúscula para coluna.

Para avaliação das plântulas normais, a testemunha teve 72% de plântulas normais. Quando foi usado os extratos (material fresco e seco) houve a diminuição dos números de plântulas normais em relação a testemunha (Fig. 3).

Figura 3. Porcentagem de plântulas normais de sementes de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchruse chinatus* L).



O número de plântulas normais não houve diferença significativa entre os tipos de extratos e suas respectivas concentrações. Para as concentrações 0,5% e 1%, o extrato do material fresco divergiu estatisticamente. Tendo o maior número de plântula normais na concentração de 1% nos dois tipos de extratos (62 plântulas – material fresco e 57 plântulas no material seco), como representa a (Tab. 2).

Tabela 2. Porcentagem de plântulas normais de sementes de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L).

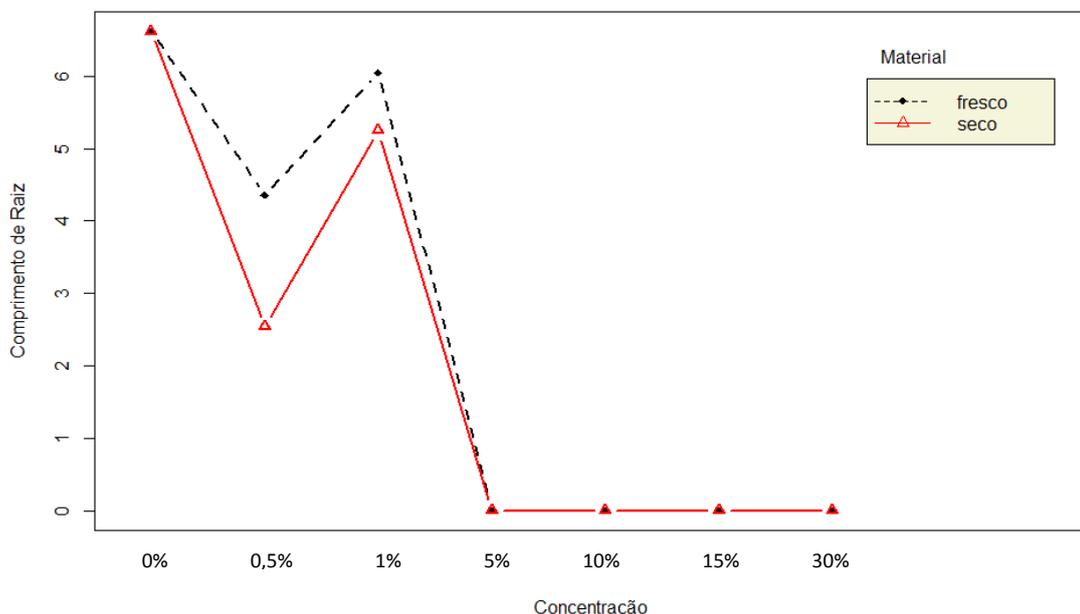
Material	Concentrações							Média Total
	Água destilada	0,5%	1%	5%	10%	15%	30%	
fresco	72,0aA	60,0aB	62,0Bb	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7
seco	72,0aA	44,0bB	57,0bB	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
Média Total	72,0	52,0	59,5	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2

*Médias seguidas da mesma letra, não diferenciam estatisticamente a 5% no teste tukey, onde minúscula para linha e maiúscula para coluna.

Para o comprimento de raiz, observou-se que os menores comprimentos de raiz foram obtidos na concentração de 0,5% (2,45 cm) com aplicação do extrato de material seco e (4,35 cm) com o extrato de material fresco (Fig. 4).

De acordo com Ferreira e Borghetti (2004), o efeito alelopático pode não ocorrer na porcentagem de germinação, mas em outros processos de desenvolvimento vegetal, como crescimento da parte aérea e da raiz.

Figura 4. Comprimento da raiz em centímetros (cm) de sementes de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L).



O comprimento de raiz não diferiu estatisticamente entre as plântulas da testemunha e das plântulas dos tratamentos na concentração 1% dos dois tipos de extratos, com uma média de 6,6cm de comprimento na testemunha e 5,6 cm na concentração 1% (Tab. 3).

Olibone et al. (2006), verificaram que a palhada de sorgo no solo, onde foi cultivado soja, promoveu inibição do crescimento do sistema radicular desta cultura. O que pode ser considerado ao não desenvolvimento do sistema radicular, em maiores concentrações.

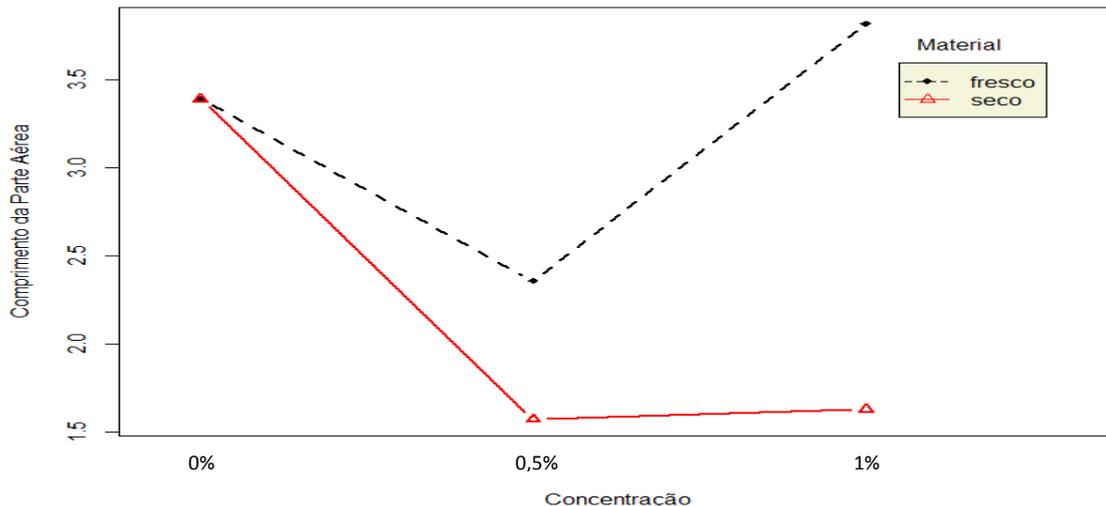
Tabela 3. Comprimento da raiz (CR) em centímetros (cm) de sementes de *C. sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato alcoólico do material seco e fresco de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L).

Material	Concentrações							Média Total
	Água destilada	0,5%	1%	5%	10%	15%	30%	
fresco	6,62aA	4,35aB	6,05aA	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43
seco	6,62aA	2,54aB	5,25aA	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80
Média Total	6,62A	3,45B	5,65A	0,00	0,00	0,00	0,00	3,14

*Médias seguidas da mesma letra, não diferenciam estatisticamente a 5% no teste tukey, onde minúscula para linha e maiúscula para coluna.

Se há um pequeno desenvolvimento no sistema radicular, é esperado que a parte aérea apresente um pequeno desenvolvimento também. O desenvolvimento da parte aérea nas concentrações 0,5% e 1%, diferido estatisticamente da testemunha. Para o extrato do material fresco, não houve diferença significativa (Fig. 5).

Figura 5. Comprimento da parte aérea em centímetros (cm) de sementes de *C. sativus* L. submetidas à aplicação de diferentes concentrações dos extratos.



Os compostos alelopáticos podem causar alterações no padrão de germinação e podem resultar de efeitos sobre a divisão celular, permeabilidade de membranas, ativação de enzimas, sequestro de oxigênio (fenóis) entre outros ROSADO, (2009); FERREIRA; ÁQUILA, (2000). Explicando assim o não

desenvolvimento da parte aérea, nas concentrações acima de 5% das plântulas de pepino, sobre o efeito dos extratos de materiais secos e frescos (Tab. 4).

Tabela 4. Comprimento da parte aérea em centímetros (cm) de sementes de *C. sativus* L. submetidas à aplicação de diferentes concentrações dos extratos.

Material	Concentrações							Média Total
	Água destilada	0,5%	1%	5%	10%	15%	30%	
fresco	3,39aA	2,36aA	3,82aA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37
seco	3,39aA	1,57aB	1,63bB	0,00	0,00	0,00	0,0	0,94
Média Total	3,39	1,96	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15

*Médias seguidas da mesma letra, não diferenciam estatisticamente a 5% no teste tukey, onde minúscula para linha e maiúscula para coluna.

A necessidade de desenvolvimento de práticas de manejo de plantas daninhas que prejudiquem minimamente o ambiente, nos remete as substâncias alelopáticas. Essas substâncias apresentam efeito negativo sobre plantas ALMEIDA, (1991)

De acordo com DEZOTTI et al. (2002), alelopatia permite o estudo de produtos naturais com características fungicidas, herbicidas e/ou farmacológicas, podendo proporcionar controle sistemático da poluição na agricultura.

Texeira e Poletto (2014) verificaram o potencial alelopático do extrato metanólico do capim carapicho (espinho, raiz, folhas e caule) e o potencial uso desse extrato como herbicida natural, com aplicação alternativa aos comerciais e com melhor seletividade e menor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado que, altas concentrações do extrato (5%, 10%, 15% e 30%) de capim carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) possui efeito alelopático, inibindo a germinação e o desenvolvimento das plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.). A alelopatia por conta do seu efeito inibitório pode ser utilizada como método alternativo de práticas de manejos e elaboração de produtos naturais.

O conhecimento do efeito alelopático de uma planta é de suma importância para estabelecer o manejo, rotação de cultura e cultivo em consórcio. Contudo, são necessárias investigações mais detalhadas para que se possa ter certeza da viabilidade de uso no campo de forma eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991 ALMEIDA, F.S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991

AMARO, A. C. E.; MACEDO, A. C.; RAMOS, A. R. P.; GOTO, R.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J.D. The use of grafting to improve the net photosynthesis of cucumber. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, v.26, n.3, p.241-249, 2014. doi: 10.1007/s40626-014-0023-1 Disponível em <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2018a/agrар/avaliacao%20da%20produtividade.pdf>

BAYER, 2019 <disponível em: <https://www.environmentalscience.bayer.com.br/floresta/o-que-controlar/cenchrus-echinatus> acesso às 12:20 do dia 12/11/2019>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS 395p. 2009.

CAÑIZARES, K.A.L. A cultura do pepino. In: GOTO, R.; TIVELLI, S.W. (Org.) Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. São Paulo: UNESP, 1998. cap.7, p.195-223. Disponível em http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2015/anais/cassio_de_castro_seron_2.pdf

CARNEIRO, J. G. de. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451 p.

DEZOTTI, P.C.; HERNANDEZ–TERRONES, M.G., MELO, G.S. Potencial herbicida do extrato metanólico de sementes de mata-barata. *In: Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas*, 23, Gramado, 2002. Resumos, p. 48.

FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, SP, v. 12, p. 175-204, 2000.

Ferreira AG, Borguetti F. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed; 2004. 323p.

FRIESEN, G.H. Weed interference in pickling cucumbers (*Cucumis sativus*). *Weed Science*, v.26, p.626-629, 1978.

FOWLER, João A. P.; BIANCHETTI, Arnaldo. Dormência em sementes florestais. Colombo: EMBRAPA-Florestas, doc. 40, 2000.

GOMES, T. C. Ação de extratos de sorgo na germinação de sementes de milho, soja e picão-preto. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal de São João Del-rei. Sete lagoas, 2015.

GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A.; LIMA, M.I.S. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta bot. bras.*, v.18, n.3, p.459-472, 2004.

GOMES, B.R.; SOARES, A.R.; SIQUEIRA, R.C.; GUIDOTTI, B.B. Influência da dopamina nos teores de superóxido, peróxido de hidrogênio e na peroxidação lipídica em raízes de soja. Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar, 2013.

GURGEL, C. Reforma do Estado e segurança pública. **Política e Administração**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 15-21, set. 1997

Hortibrasil <disponível em:
<https://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pepino/pepino.html> acesso às 18:08 do dia 19/10/2019.>

KRAMER, Paul J. e KOZLOWSKI, T. *Fisiologia das árvores*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745 p.

Lima OO (2005) Gestão de riscos na Agricultura Orgânica. In: 1º Simpósio Internacional em Gestão Ambiental e Saúde, Santo Amaro. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/art.odair.htm>>. Acessado em: 08 de julho de 2014.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 76-177, 1962. Disponível em: <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176>.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2^a ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

Manual de plantas infestantes <disponível em:
https://www.fmcagricola.com.br/portal/manuais/infestantes_hf/index.html#/696/zoom
ed acesso às 18:10 do dia 19/10/2019.>

NUNES, J. V. D.; MELO, D.; NÓBREGA, L. H. P.; LOURES, N. T. P.; SOSA, D. E. F. Atividade alelopática de extratos de plantas de cobertura sobre soja, pepino e alface. *Revista Caatinga*, v. 27, n. 1, p. 122 - 130, 2014.

NAPPO, Mauro E.; GOMES, Laura J.; CHAVES, Maria M. F. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. *Boletim Agropecuário*, Nº 30, p. 5-31, UFLA, Lavras, 2001.

OLIBONE, D., CALONEGO, J.C., PAVINATO, P.S. E ROSOLEM, C.A. Crescimento Inicial Da Soja Sob Efeito De Resíduos De Sorgo. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 255-261, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582006000200007>. DOI: 10.1590/S0100-83582006000200007.

PUTNAM, A. R. Weed allelopathy. In: DUKE, S. O. *Weed Physiology*, 1a.ed. Florida: CRC Press, 1985. P. 131-155.

PEREIRA, J.C. et al. Allelopathic potential of ethanolic extract and phytochemical analysis of *Paspalum maritimum* Trind. *Planta Daninha*; v37; 2019.

ROSADO, L. D. S. *et al.* Alelopatia do extrato aquoso e do óleo essencial de folhas do manjeriço “Maria Bonita” na germinação de alface, tomate e melissa. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, SP, v. 11, n. 4, p. 422-428, 2009.

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

REZENDE, A. C. Controle da qualidade de hortaliças comercializadas nas centrais de abastecimento. In: Seminário Internacional sobre Qualidade de Hortaliças e Frutas Frescas. Anais... Brasília: EMBRAPA - CNPH, p. 20-26, 1991.

R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. SIMÃO, Salim. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SILVA, E. B.; TANURE, L. P. P.; SANTOS, S. R.; RESENDE JÚNIOR, P. S. Sintomas visuais de deficiências nutricionais em pinhão-mansão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 44, n. 4, 2009.

SOUZA FILHO APS; GURGEL ESC; QUEIROZ MSM; SANTOS JUM. 2010. Atividade alelopática de extratos brutos de três espécies de Copaifera (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Planta daninha** 28: 743-751

TEIXEIRA, R. A.; POLETTO, R. Efeito alelopático de plantas tóxicas sobre a germinação e crescimento inicial do pepino. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia** – FAEF - Garça/SP - v.25 - n.1 - p. 38-47 - jun. 2014.

TUR, C. M.; BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Alelopatia de extratos aquosos de *Duranta repens* sobre a germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* e *Lycopersicon esculentum*. **Revista Biotemas**, Florianópolis, SC, v. 2, n. 23, p. 13-22, 2010.

UFRGS, 2019<disponível em: <http://www.ufrgs.br/afeira/materias-primas/hortalicas/pepino/caracteristicas-botonicas> acesso às 12:20 do dia 12/11/2019>.

VILELA, NJ; MACEDO, MMC. 2000. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. Horticultura Brasileira 18: 88-94.