



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPTO. DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA



EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DAS FOLHAS DE NIM INDIANO
(*Azadirachta indica*) SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DE PLANTAS
DANINHAS

SEBASTIÃO GARCIA NETO

AREIA – PB

ABRIL DE 2013

SEBASTIÃO GARCIA NETO

Trabalho apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia
da Universidade Federal da Paraíba,
em observância às exigências para
obtenção do título de Engenheiro
Agrônomo.

Orientador: Prof. Manoel Bandeira de Albuquerque

Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais

AREIA – PB

ABRIL DE 2013

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

G216e Garcia Neto, Sebastião.

*Efeito do extrato aquoso das folhas de Nim indiano (Azadirachta indica)
sobre o crescimento inicial de plantas daninhas. / Sebastião Garcia Neto. -
Areia: UFPB/CCA, 2013.*

36 f. : il.

*Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) -
Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.*

Bibliografia.

Orientador (a): Manoel Bandeira de Aluquerque.

*1. Plantas daninhas 2. Neem indiano 3. Azadirachta indica I. Albuquerque,
Manoel Bandeira de (Orientador) II. Título.*

UFPB/CCA

CDU: 632.5

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	i
AGRADECIMENTOS	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo Geral	10
2.2. Objetivos Específicos	10
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
3.1. Nim Indiano	11
3.2. Plantas Daninhas	12
3.3. Alelopatia	14
3.4. Uso de Herbicidas	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1. Localização do experimento	16
4.2. Coleta do Material Botânico	16
4.3. Preparo do Extrato Aquoso	16
4.4. Bioensaios de Germinação	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6. CONCLUSÕES	27
7. BIBLIOGRAFIA	28
8. APÊNDICE	31

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Picão Preto submetidas à ação de diferentes extratos de NIM INDIANO em cinco diferentes tratamentos.....19

FIGURA 2. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Capim-Carrapicho submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.....20

FIGURA 3. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Jureminha submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.....22

FIGURA 4. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Fedegoso submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.....23

FIGURA 5. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Mucambê submetidas à ação de diferentes extratos de Nim em cinco diferentes tratamentos.....25

DEDICATÓRIA

Dedico a primeiramente a Deus pela força, auxílio e orientação na minha vida. Aos meus pais Arnóbio Alves Garcia e Maria José da Silva, pelo apoio e dedicação prestados a mim em toda minha vida até hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos, por estar sempre ao meu lado nos momentos difíceis e nas conquistas, Me dando forças para que eu alcançasse meus objetivos, pois com a sua força e com o seu Santo poder, Ele me tornou vitorioso, como um pai trata com bondade os seus filhos.

Aos meus pais por sempre me apoiarem em todas as decisões que tomei, por terem me educado com tamanha educação e amor.

Agradeço a Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias e a todos os funcionários que diariamente fazem desta instituição um lugar comprometido com a formação ética e profissional de seus estudantes.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Manoel Bandeira de Albuquerque que através de seus conselhos e confiança me permitiu desenvolver a capacidade científica. Bem como lhe agradeço pela oportunidade de fazer parte de sua estimada equipe de trabalho no Laboratório de Ecologia Vegetal.

Aos meus amigos e colegas de turma, pelo apoio e companhia durante a graduação. A todos os integrantes do Laboratório de Ecologia Vegetal.

A minha noiva, Priscila Vieira, pelo amor, carinho, compreensão e apoio em minha vida.

Aos meus amigos de turma que foram companheiros de estudo e brincadeiras nestes cinco anos na Universidade. E a José Ronaldo Calado Costa e Marcos Aurélio Oliveira de Melo Filho que sempre me ajudaram quando lhes pedi auxílio.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão deste trabalho. A todos vocês, o meu muito obrigado e ofereço esta vitória como forma de agradecimento.

GARCIA NETO, S. **Efeito de extrato aquoso das folhas de Nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Abril de 2013. In: Trabalho de Conclusão de Curso, Orientador Manoel Bandeira de Albuquerque.

RESUMO

As plantas daninhas representam sérios problemas para as culturas por vários prejuízos que causam desde perdas de produtividade como a competição por água, luz, nutrientes e espaço. Alelopatia é um fenômeno biológico que ocorre quando uma espécie vegetal libera as substâncias do ambiente que podem inibir a germinação e / ou o estabelecimento de outras espécies de plantas e tem potencial de aplicação em ecossistemas agrícolas. O objetivo do estudo foi avaliar a ocorrência de ação alelopática de Neem sobre as plantas daninhas, utilizando experimentos realizados no Laboratório de Ecologia Vegetal do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. Foram utilizados para a avaliação do potencial alelopático de extratos aquosos de *Azadirachta indica* em diferentes concentrações de folhas desidratadas em sementes de diferentes plantas daninhas em papel germitest. Observou-se que as espécies mais sensíveis do extrato de folhas de Neem foi jureminha para valores abaixo de outras plantas daninhas estudadas, enquanto que o Picão-preto mostrou ser ainda menos sensíveis ao extrato. A variável fisiológica mais sensível ao extrato foi o crescimento da parte aérea das plântulas, enquanto que a germinação mostrou menos sensível. Pode-se dizer que a concentração mínima a ser utilizada para lá para ser eficaz na redução dos efeitos raiz, caule, IVG e germinação de todas as espécies é de 50%. O Neem Indiano mostraram resultados promissores, uma vez que em baixas concentrações deste extrato foi efeito negativo sobre as plantas alvo.

Palavras-Chave: *Azadirachta indica* A. Juss ; Picão-Preto; Jureminha; Capim-Carrapicho; Fedegoso; Muçambê.

GARCIA NETO, S. **Efeito de extrato aquoso das folhas de Nim indiano (*Azadirachta indica*) sobre o crescimento inicial de plantas daninhas.** Areia-PB, Centro de Ciências Agrárias, UFPB, Abril de 2013. In: Trabalho de Conclusão de Curso, Orientador Manoel Bandeira de Albuquerque.

ABSTRACT

Weeds pose serious problems for crops by multiple losses causing yield losses by competition for water, light, nutrients and space. Allelopathy is a biological phenomenon that occurs when a plant species releases to the environment substances that may inhibit germination and / or establishment of other plant species and has potential application in agricultural ecosystems. The aim of the study was to evaluate the occurrence of allelopathic action of Neem on weeds using experiments conducted in the Laboratory of Plant Ecology at the Center for Agricultural Sciences, Federal University of Paraíba, Campus II, Areia-PB. For the evaluation of allelopathic potential of *Azadirachta indica* aqueous extracts were used in different concentrations from dehydrated leaves in seeds of different weeds in germitest paper. It was observed that the most sensitive species of Neem leaves extract was jureminha to values below the other weeds studied, whereas the picão-preto proved to be even less sensitive to the extract. The more sensitive physiological variable to the extract was the growth of the aerial part of the seedling, whereas germination showed less sensitive. Can be said that the minimum concentration to be used for there to be effective in reducing the effects root, shoot, IVG and germination of all species is 50%. The Indian Neem showed promising results, since at low concentrations of this extract was detrimental effect on the target plants.

Key words: *Azadirachta indica* A. Juss ; Picão-Preto; Jureminha; Capim-Carrapicho; Fedegoso; Muçambê.

1. INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas no Brasil vem aumentando a cada ano, de 2006 para o ano de 2012 houve um aumento de 76% mas venda de herbicidas. E isso vem se mostrando uma preocupação na forma que esses produtos químicos vêm sendo utilizados, e o que pode ocorrer com o solo, a água e o meio ambiente em geral quando passam a ter contatos com esses elementos químicos.

As plantas têm capacidade de produzir substâncias químicas que podem contribuir para sua sobrevivência e/ou desenvolvimento de mecanismos de defesa (RICE, 1984). Essas substâncias são metabólitos bioativos (aleloquímicos) oriundos do metabolismo secundário e são pertencentes a várias classes químicas (*taninos, glicosídeos cianogênicos, alcalóides, sesquiterpenos, flavonóides e ácidos fenólicos*) que apresentam atividade alelopática (ALVES et al., 2004; KING E AMBIKA, 2002).

A alelopatia pode ser definida como um fenômeno biológico que ocorre quando uma espécie vegetal libera para o meio ambiente substâncias que podem inibir a germinação e/ou o estabelecimento de outras espécies vegetais (heterotoxicidade) ou até mesmo ela própria (autotoxicidade) (CHON et al., 2006). O uso de algumas espécies vegetais com capacidade alelopática no manejo de plantas infestantes tem despertado com uma alternativa promissora nos sistemas agroecológicos (ALBUQUERQUE et al., 2011; VASCONCELOS et al., 2009; KRUSE et al., 2000). Vários autores reportam que algumas culturas com capacidades alelopáticas (*e.g.: centeio, trigo, girassol, sorgo e arroz*) já são utilizadas a algum tempo no manejo de plantas daninhas (ALBUQUERQUE et al., 2011; CHEEMA e KHALIQ, 2000; OLOFSDOTTER, 1998).

Tem sido sugerido que devido à sua origem de fontes naturais, compostos alelopáticos são mais biodegradáveis e menos poluentes do que herbicidas tradicionais (KRUSE et al., 2000) e que o controle de plantas daninhas mediada por alelopatia – seja como herbicidas naturais ou através da liberação de compostos alelopáticos de uma cultura viva ou a partir de seus

resíduos vegetais - pode ser vantajosa para o meio ambiente em relação aos herbicidas tradicionais.

As plantas daninhas representam sérios problemas para as culturas agrícolas pelos múltiplos prejuízos que ocasionam que são desde dificultando os tratos culturais, até determinando perdas na produção pela concorrência por água, luz, nutrientes ou espaço físico.

Os problemas causados pela presença de plantas daninhas, entretanto, não se imputam exclusivamente à competição, mas sim a uma resultante total de pressões ambientais, as quais podem ser de efeito direto, como a própria competição e a alelopatia, ou indireto, tal qual o alojamento de insetos, doenças, interferência na colheita e outros. Sendo notória a relevância da competição por nutrientes essenciais, pois estes, na maioria das vezes, são restritivos.

A composição das plantas daninhas vem sendo alterada em função de sua dinâmica populacional, de práticas culturais ineficientes e da utilização inadequada de produtos herbicidas, ocasionando elevação dos custos de produção e maiores impactos ambientais.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Averiguar a ocorrência de ação alelopática do Nim indiano (*Azadirachta indica* A.) sobre plantas daninhas.

2.2. ESPECÍFICOS

Avaliar o efeito de extratos aquosos foliares de Nim (*Azadirachta indica* A.) sobre a germinação e crescimento inicial de espécies daninhas em condições de laboratório;

Determinar a concentração de extrato com capacidade para causar redução nos parâmetros de germinação e crescimento inicial em Picão-Preto, Jureminha, Capim-Carrapicho, Fedegoso e Muçambê.

Classificar as espécies-alvo testadas quanto ao seu grau de sensibilidade a presença de extrato aquoso;

Identificar dentre os parâmetros avaliados quais são os mais sensíveis a ação alelopática do Nim indiano (*Azadirachta indica* A.);

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 NIM INDIANO

O Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss.) é nativo de Bruma, sudoeste da Ásia, tida como uma planta cosmopolita e uma árvore considerada importante economicamente (SILVA et al., 2007). Pertence à família do mogno e do cedro. É uma árvore de crescimento rápido, podendo alcançar de 10 a 20 m de altura, com tronco semi-ereto a reto, marrom-avermelhado, duro e resistente, de 30 a 80 cm de diâmetro, e apresentando um sistema radicular que pode atingir profundidade de até 15 m. Sua copa pode variar de 8 a 12 m.

Suas folhas são alternadas, com frequência aglomerada nos extremos dos ramos simples e sem estípulas e com folíolos de coloração verde-clara intensa. Suas flores são brancas ou de cor creme e aromáticas, reunidas em inflorescências densas, de cerca de 25 cm de comprimento, encontrando-se tanto flores masculinas como hermafroditas na mesma planta. Seu fruto é uma baga ovalada que apresenta cor verde-clara durante seu desenvolvimento inicial, e se tornando amarelado, com polpa macia e amarga quando madura. Sua semente apresenta uma casca dura, porém fina, de coloração branca, contendo em seu interior a semente propriamente dita, de coloração marrom.

Seus galhos formam coroas de até 10 m de diâmetro e seu tronco apresenta-se, geralmente, reto e curto, dotado de uma casca grossa e enrugada. Suas folhas, sempre abundantes, exceto em períodos de seca prolongado, são verde-escuras, compostas e imparipenadas, com freqüente aglomeração na extremidade dos ramos simples. As flores, hermafroditas, possuem coloração branca e são aromáticas, estando reunidas em inflorescências densas. São bastante procuradas pelas abelhas, que desempenham importante papel na sua polinização, se não prejudicadas nessa atividade.

O fruto é uma baga ovalada, com 1,5 a 2,0 cm de comprimento e, quando maduro, apresenta polpa amarelada e casca branca, contendo óleo marrom no interior de uma semente ou, raramente, em duas.

É capaz de resistir a longos períodos secos e floresce, até mesmo, em solos pobres em nutrientes, porém, não suporta locais encharcados e salinos. Seu florescimento, dependente da região, se dá de Outubro a Dezembro e seus frutos amadurecem de Fevereiro e Março.

O plantio do Nim está crescendo rapidamente no Brasil, com o objetivo de exploração da madeira e também para a produção de folhas e frutos, de onde se retira a matéria prima para produtos inseticidas, para uso medicinal, veterinário ou na indústria de cosméticos. No tocante ao potencial uso desta espécie no controle de plantas daninhas, alguns autores tem obtido resultados promissores.

Os extratos de Nim apresentam mais de 40 ingredientes ativos e, assim como outras Meliáceas, possuem compostos limonóides com reconhecida ação sobre os insetos, sendo azadiractina, salanina, melantriol e nimbina os limonóides mais conhecidos (EPAMIG, 2002; GARCIA, 2000).

Estudando os efeitos inibitórios de extrato de folhas de Nim na cultura do feijoeiro, Silva et al. (2007) concluíram que a presença de tal extrato afetou a germinação e o desenvolvimento das radículas. De acordo com França et al. (2007) os Extratos aquosos, metanólicos e hexanólicos de Nim exercem efeitos negativos acentuados no percentual de germinação e índice de velocidade de germinação sobre plântulas de sorgo, alface e picão-preto.

3.2 PLANTAS DANINHAS

A existência de plantas daninhas remonta a antiguidade, quando nossas plantas cultivadas viviam em estado silvestre. O problema das plantas daninhas é tão antigo quanto a própria agricultura sendo sua origem atribuída ao próprio homem, que no afã de melhorar as espécies úteis retirou-lhes, gradativamente, a agressividade necessária para viverem sozinhas (LORENZI,

1991). Segundo o mesmo autor a grande habilidade das plantas quanto à sobrevivência é atribuída aos seguintes mecanismos desenvolvidos pela natureza: grande agressividade competitiva, grande produção de sementes, facilidade de dispersão das sementes e grande longevidade.

As plantas daninhas possuem habilidade na captação de recursos e adaptação ao ambiente, merecendo destaque para a elevada produção de diásporos, seu potencial de disseminação e viabilidade dos diásporos no solo por longo período de tempo (MASIN et al., 2005).

O Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) é uma planta anual, reproduzida por sementes e originária da América Tropical, ocorrendo em quase toda América. No Brasil é amplamente disseminada, sendo muito comum na Região Sudeste, sendo considerada uma das principais gramíneas infestantes (KISSMANN; GROTH, 1999), e particularmente temida em lavouras de algodão, onde, além de ferir as mãos e os braços dos colhedores e aderir em suas roupas, se fixam irreversivelmente na fibra, causando significativa desvalorização (LORENZI, 2000), além de causar problemas nas culturas de mamona, amendoim, citros, feijão, mandioca, soja, cana-de-açúcar, menta, cebola e tomate, como também nas pastagens (PACHECO; DE MARINIS, 1984).

O Picão-Preto (*Bidens pilosa*) é uma espécie originada da América Tropical, possuindo disseminação em quase todo o território brasileiro, é considerada uma das plantas espontâneas de maior ocorrência que ameaça as culturas anuais (KISSMANN; GROTH, 1992). Pela alta capacidade competitiva desta espécie seu efetivo controle se faz pela aplicação de defensivos agrícolas de forma intensiva, causando sérios danos ao meio ambiente. No sentido de reverter este quadro é crescente o número de pesquisas que utilizam a ação alelopática de determinadas plantas sobre o desenvolvimento de plantas infestantes como o picão-preto (TEIXEIRA et al., 2004; HOFFMANN et al., 2007; AZAMBUJA et al., 2008).

O Fedegoso (*Senna occidentalis* L.) é uma espécie herbácea nativa das Américas pertencente à família Fabaceae (Leguminosae) e subfamília Caesalpinioideae. Apresenta distribuição pantrópica, sendo frequentemente encontrada como uma planta daninha de pastos, terrenos baldios e plantações

de cereais como soja, sorgo e trigo. Pode ser facilmente encontrada como contaminante de áreas de pastoreio; e “café negro”, visto que as suas sementes são usadas para preparar uma bebida semelhante ao café (CORRÊA, 1926; TESKE&TRENTINI, 1994).

A Jureminha (*Desmanthus virgatus*) é uma leguminosa arbustiva, perene, de larga ocorrência na região Nordeste. É uma leguminosa pertencente a sub-família *Mimosoideae*, constituída por 60 gêneros e aproximadamente 2 500 espécies de ampla distribuição geográfica. A jureminha apresenta porte arbustivo, com ramificações em sua base. Possui altura de 3 a 4 m e 3 a 10 mm de diâmetro basal, inflorescência axilar, de vagens estreitas e lineares, talos esbeltos, angulares e expressivos. As raízes são penetrantes, duras, persistentes e devido à formação de xilopódios, órgãos armazenadores de água e nutrientes, tem grande resistência à seca (ALCÂNTARA; BUFARAH, 2004). Essa planta possui uma ótima produção de sementes, o que facilita a sua propagação (LUCKOW, 1993).

O Muçambê (*Cleome spinosa*) é uma espécie herbácea, com folhas inteiras ou mais frequentemente compostas (digitadas), alternas em geral com estípulas durante todo o ano. A Muçambê é uma planta ornamental anual que chega a atingir 1 m de altura. As suas folhas são alternas compostas palmadas, verde-escuras e tem o pecíolo longo, na base do qual, encontra-se um pequeno espinho.

3.3 ALELOPATIA

A alelopatia pode ser definida pelo processo em que produtos do metabolismo secundário de uma determinada planta são liberados, estimulando ou impedindo a germinação e o desenvolvimento de outras plantas, através da liberação de substâncias pela decomposição do material vegetal, subterrâneas ou pelas partes aéreas (LORENZI, 2000). A consequência mais significativa da alelopatia provavelmente seria a alteração do desenvolvimento e da densidade populacional das plantas. A alelopatia assume grande importância quando são deixados sobre a superfície ou

incorporados no solo resíduos vegetais, indicando assim que sua interferência é tão importante no plantio direto quanto no plantio convencional (LORENZI, 2000). Os efeitos alelopáticos são mediados por substâncias de compostos secundários, entre eles ácidos graxos de cadeia curta, compostos fenólicos, óleos essenciais alcalóides, esteróides e derivados de cumarina que podem ser liberados pela raiz, no ar, ou carregados até o solo pela água das chuvas que lavam as partes aéreas da planta (LARCHER, 2000), interferindo na conservação, na germinação e dormência das sementes, no crescimento de plântulas e vigor das plantas adultas (OLIVEIRA et al., 2002).

3.4 USO DE HERBICIDAS

O Brasil é um grande consumidor de defensivos agrícolas, e mais de 50% desses defensivos são de herbicidas. Esses herbicidas quando pulverizados no controle de plantas daninhas podem contaminar os solos, lençóis freáticos, áreas florestais e áreas residenciais.

De acordo com Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. As vendas de defensivos agrícolas aumentaram mais de 72% entre 2006 e 2012 - de 480,1 mil para 826,7 mil toneladas ano. E o uso indiscriminado de herbicidas vem sendo uma das preocupações dos ambientalistas, em estudos indicando que águas subterrâneas e até mesmo da chuva podem está contaminadas e isso pode ser um risco a saúde de populações que se abastecem de poços em regiões de grande produção agrícola.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local do experimento

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Ecologia Vegetal que pertence ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB.

4.2. Coleta do Material Botânico

Para a avaliação do potencial alelopático de *Azadirachta indica* foi coletado material vegetal (folhas de copa) em uma área planta no município de Lagoa Seca-PB. Em seguida o material foi seco em estufa de circulação de ar forçado, por 72 horas, a temperatura de 65°C, sendo posteriormente triturado em moinho, acondicionado em sacos plásticos para manter as condições ambientais e sob a proteção de luz até sua utilização (ALBUQUERQUE, 2011).

As sementes foram coletadas em diferentes locais, a espécie Jureminha foi coletada na região de Pilões-PB; o Capim-carrapicho, o Picão-preto e o Muçambê na região de Cubati-PB; e o Fedegoso na região de Remígio-PB. As sementes coletadas foram aquelas que apresentavam boa qualidade fisicamente.

4.3. Preparo do extrato aquoso

Para a produção dos extratos a biomassa desidratada e triturada foi misturada a água destilada na proporção de 100g de folhas trituradas para 1L de água destilada. As soluções do extrato foram postas em balão de Erlenmeyer para repouso, por um período de 24 horas em temperatura ambiente. Passado esse período as soluções foram filtradas em filtro de pano (tipo coador de café).

4.4. Bioensaios de Germinação

Os bioensaios seguiram um delineamento experimental inteiramente casualizado. Os tratamentos foram feitos com quatro concentrações do extrato aquoso (T1, T2, T3 e T4) e um tratamento controle (T0) onde T1 representa uma concentração de 25% de extrato, T2 representa 50%, T3 representa 75%, T4 representa 100% de extrato e o T0 é apenas água destilada. Os tratamentos tiveram cinco repetições cada um. A unidade experimental consistiu de 50 sementes de cada espécie, envolvidas em três folhas de papel Germitest.

Para definir o volume de solução a ser aplicado em cada tratamento, foram pesadas 12 folhas obtendo-se um peso total de 84g, onde esse peso é multiplicado por 2,5 tendo-se um valor de 210 mL de extrato.

Em seguida foram colocados em câmara BOD à temperatura de 25°C, sob fotoperíodo de 12hs de luz e 12hs de escuro. Onde foram feitas contagens diárias do número de plantas germinadas até a estabilização, para a determinação da porcentagem de germinação final e índice de velocidade de germinação (IVG), sendo consideradas germinadas todas as plântulas normais e que apresentarem protusão radicular de aproximadamente 0,2cm. Para o cálculo do IVG será utilizada a equação descrita por Maguire (1962) - $IVG = G1/N1 + G2/N2 + \dots + Gn/Nn$, em que: G1, G2 e Gn representam o número de sementes normais germinadas até o enésimo dia. N1, N2 e Nn representam o número de dias em que se avaliaram as germinações G1, G2 e Gn.

Ao final do período experimental, as plântulas serão cuidadosamente retiradas dos papeis Germitest e com o auxílio de uma régua as mesmas serão submetidas à medição da parte aérea e do sistema radicular. Os resultados obtidos foram analisados pela estatística descritiva e os gráficos construídos com o programa Excel[®] da Microsoft.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término do experimento, o Nim indiano evidenciou resultados promissores, já que em baixas concentrações deste extrato houve efeito negativo sobre o crescimento das plantas daninhas.

Observou-se que todas as variáveis analisadas apresentaram uma redução em função do aumento da concentração do extrato de nim para a erva picão preto (Figura 1). Destaca-se como variável mais sensível o IVG (que apresentou redução já no tratamento com 25% de concentração) e a menos sensível o comprimento radicular, que nesta mesma concentração não apresentou ligeiro aumento no valor médio.

No tratamento 50% todas as variáveis analisadas apresentaram redução significativa em relação ao tratamento controle. Já na maior concentração (100%) a germinação (e por consequência todas as demais variáveis) foi cessada.

Em relação ao capim carrapicho, a aplicação dos extratos foliares evidenciou uma resposta similar ao visto com o picão-preto, onde todas as variáveis analisadas tiveram expressiva redução com o aumento da concentração (Figura 2). Todavia, o carrapicho aparenta ser mais sensível visto que o tratamento de 25% foi suficiente para causar efeito inibitório em todas as variáveis.

Em relação ao porcentagem de germinação (G%) e o índice de velocidade de germinação (IVG) não houve variação significativa entre as concentrações de 25 e 50%, voltando a cair a partir da concentração de 75%. Novamente, na maior concentração do extrato aquoso, a germinação foi cessada e por consequência as demais variáveis exibiram valor nulo.

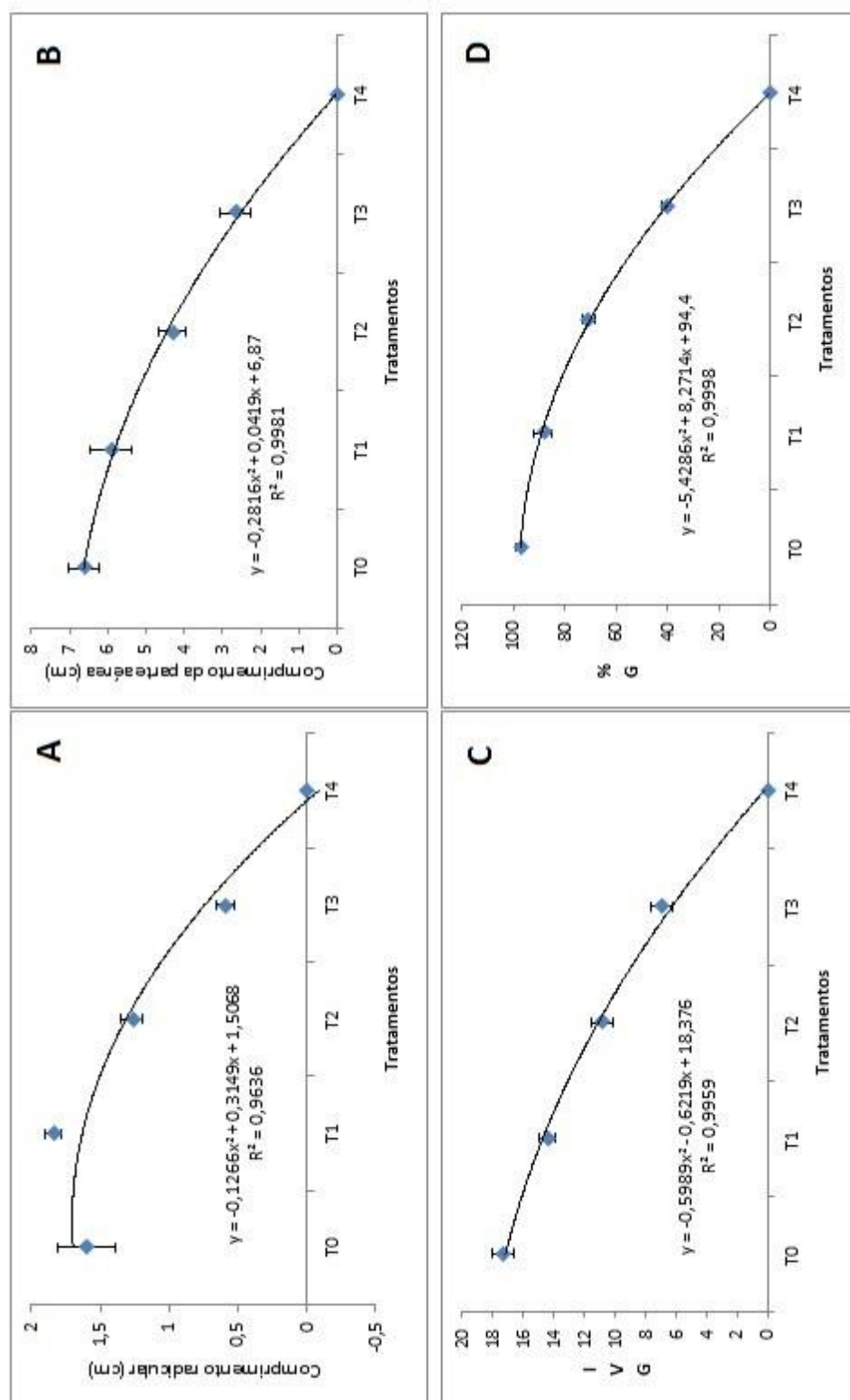


FIGURA 1. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Picão Preto submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.

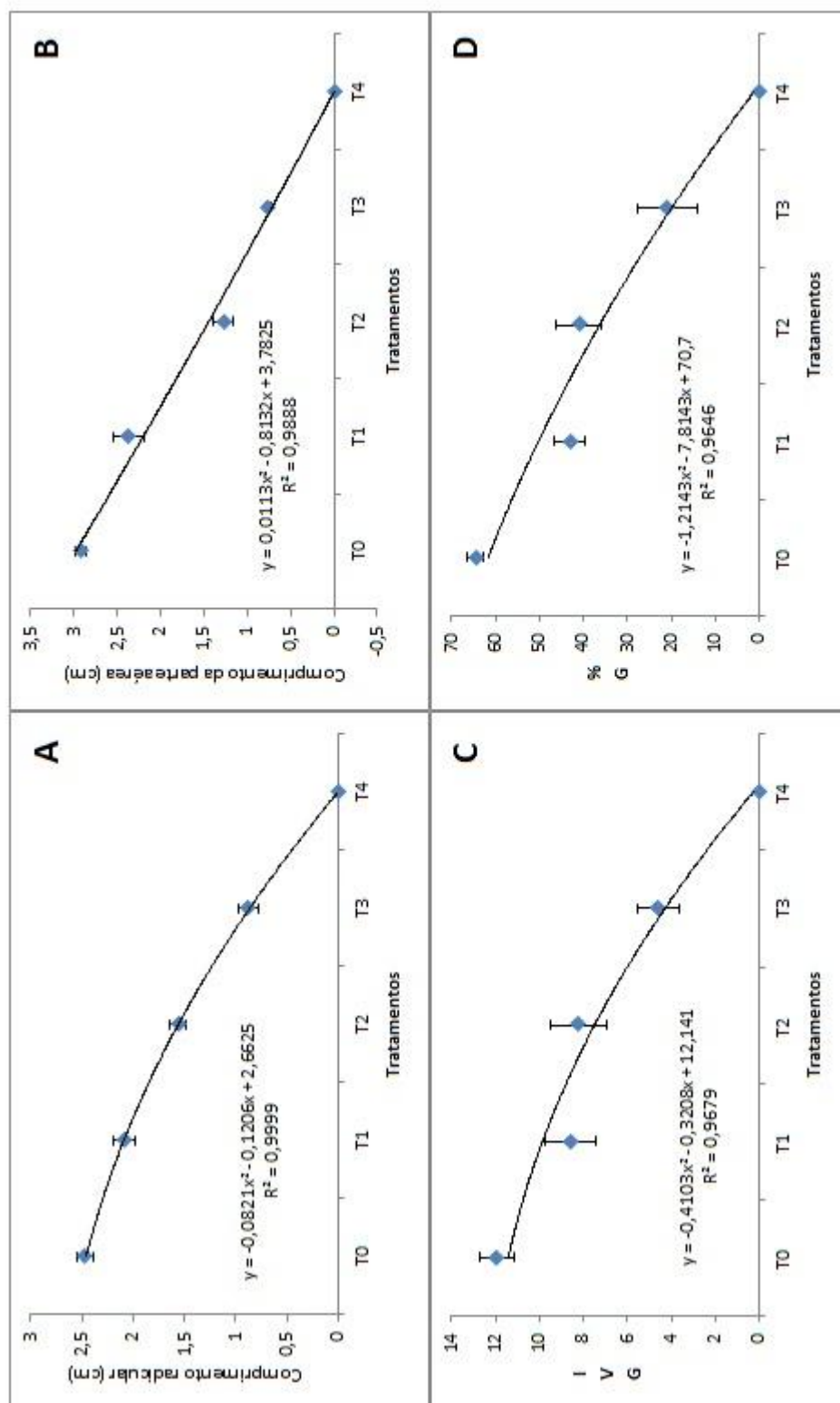


FIGURA 2. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Capim-Carrapicho submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.

A germinação da jureminha foi a variável mais sensível, com uma redução de 60% em relação ao controle. Verificou-se que quando submetida aos níveis crescentes de concentração de nim indiano as plântulas de jureminha evidenciaram resposta um tanto diferente das demais espécies para o crescimento, exibindo redução considerável apenas no tratamento de maior concentração para as variáveis comprimento da parte aérea e da raiz (Figura 3).

Novamente, nos tratamentos na concentração de 100% não houve germinação das sementes.

O fedegoso apresentou comportamento similar ao carrapicho e ao picão preto, com reduções nas variáveis de crescimento com o aumento da concentração do extrato (Figura 4). No entanto, as variáveis de crescimento (comprimento da parte aérea e raiz) foram mais sensíveis do que a germinação e o índice de velocidade de germinação.

O comprimento da raiz sofreu uma redução quando submetidos ao extrato com concentração de 75%, apresentando uma grande redução quando comparado a testemunha. Em relação ao crescimento da parte aérea o que se demonstrou mais sensível foi também o de 75% apresentando uma redução alta no tamanho das plântulas, mostrando-se fortemente influenciada pelo extrato nessa concentração. Em relação ao índice de velocidade de germinação (IVG) passou a ser afetado na concentração mínima de 50 %, mas sendo mais significativo na concentração de 75%, observando assim uma grande influencia na velocidade de germinação das sementes. Para a germinação (G%) a concentração de 50% apresentou redução significativa, mas já na concentração de 75% houve uma grande queda no numero de sementes germinadas, observando-se assim que a germinação foi bastante afetada quando submetida a concentração de 75% chegando a atingir a 74% de sementes não germinadas se comparada a testemunha. A maior concentração foi suficiente para inibir totalmente a germinação desta espécie.

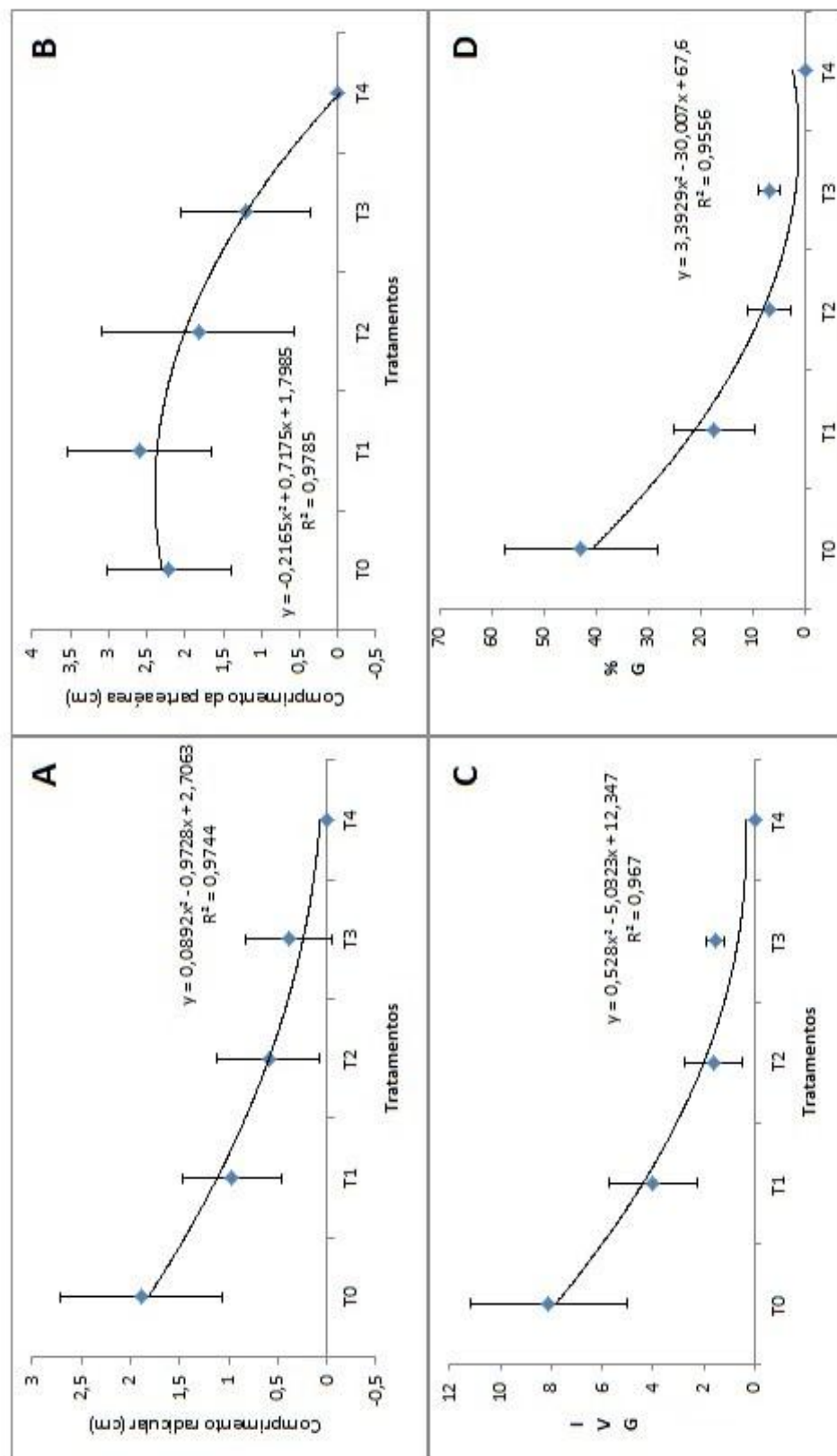


FIGURA 3. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Jureminha submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.

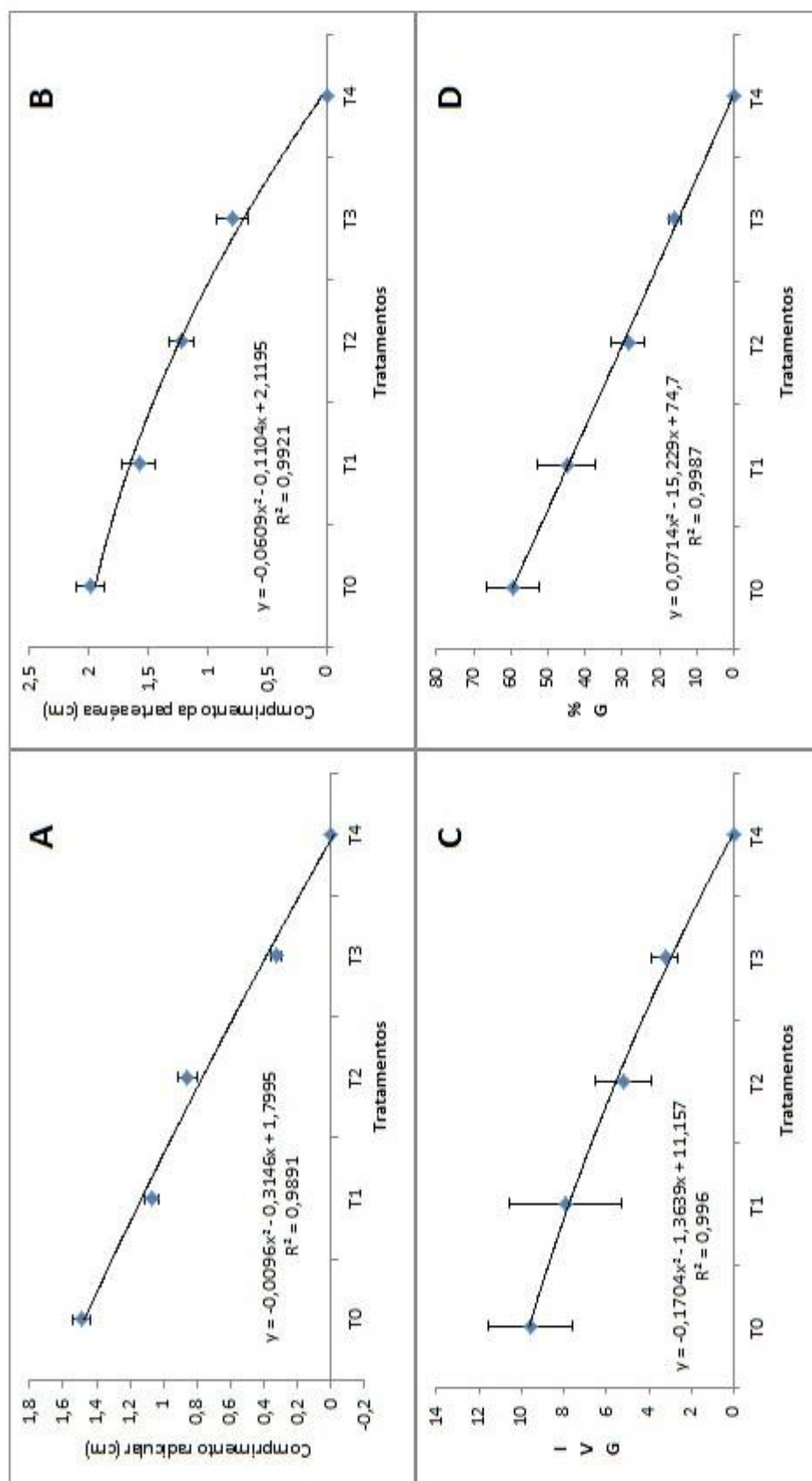


FIGURA 4. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Fedegoso submetidas à ação de diferentes extratos de Nim indiano em cinco diferentes tratamentos.

Ao observarmos a Figura 5 nota-se que a parte aérea não houve crescimento em nenhum dos tratamentos testados, isso ocorreu provavelmente por causa da fisiologia da semente, já que a testemunha também não apresentou crescimento. As sementes de muçambê apresentaram uma baixa germinação na testemunha, cerca de 9,5%. Avaliando as sementes que germinaram pode se observar que nas concentrações de 25%, 50% e 75% afetaram significativamente os resultados. As raízes, o índice de velocidade de germinação (IVG) e a porcentagem de germinação (%G) já apresentaram redução significativa desde a primeira concentração de 25%. O crescimento das raízes não variou estaticamente nas concentrações de 50 e 75%, no IVG e na %G não variou nas concentrações de 25 e 50%. Não houveram germinações na maior concentração de extrato (100%).

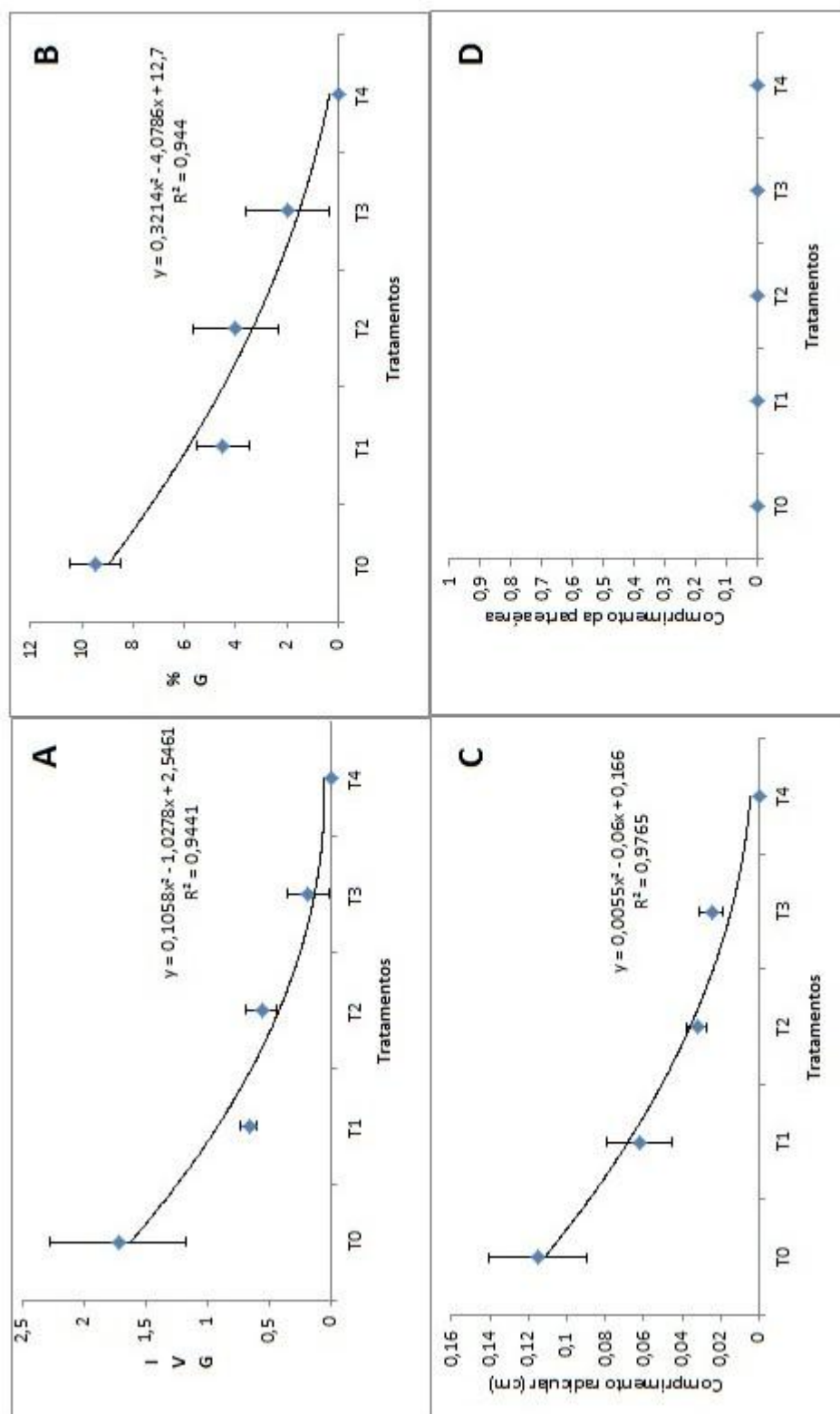


FIGURA 5. Valores médios do comprimento radicular (A), da parte aérea (B), do IVG (C) e da germinação (D) de plântulas de Mucambê submetidas à ação de diferentes extratos de Nim em cinco diferentes tratamentos.

Observa-se que em todas as concentrações de extrato de folhas de Nim usadas no experimento, as sementes das plantas daninhas analisadas sofrem influencia dos extratos, reduzindo comprimento da raiz e parte aérea, IVG e G% ao longo que se aumentavam as concentrações, chegando a atingir valores iguais à zero em todas as espécies estudadas nesse trabalho. Assim as alterações sofridas como redução dos dados e diferenças na germinação e índice de velocidade das sementes analisadas estão possivelmente relacionadas a presença de aleloquímicos no extrato feito das folhas de Nim.

A síntese e a liberação de metabólicos secundários capazes de influenciar negativamente a germinação de sementes ao redor do individuo que os produziu é uma estratégia de interferência competitiva robusta, que confere vantagens a esses indivíduos quando encontrados em ambientes naturais. (CARMO *et al.*, 2007; ALBUQUERQUE *et al.*, 2011).

Observa-se também que a espécie que apresentou mais sensível ao extrato de folhas de Nim foi à jureminha apresentando valores inferiores as demais plantas daninhas estudadas, visto que o Picão-Preto apresentou o menos sensível ao mesmo extrato. Já a variável fisiológica mais sensível ao extrato foi o crescimento da parte aérea da plântula, em contra tempo a germinação apresentou-se menos sensível. Segundo Ferreira & Áquila (2000) e Souza Filho (1997), a germinação em decorrência de processos seletivos e evolutivos é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento de plântulas, pois a substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais normais.

Pode dizer que a concentração mínima a ser utilizada para que haja efeitos eficientes na redução da raiz, parte aérea, IVG e germinação de todas as espécies estudadas é de 50%.

Em geral, todas as variáveis relacionadas ao crescimento das plântulas (crescimento da parte aérea, crescimento da raiz, índice de velocidade de germinação e porcentagem de germinação) das espécies analisadas, sofreram redução à medida que aumentava a concentração dos extratos. Segundo MARASCHIN-SILVA *et al.* (2006) na maioria das vezes os efeitos alelopáticos tendem a ser dependentes da concentração dos mesmos, ou seja, tendem a serem mais acentuados em concentrações mais altas.

6. CONCLUSÃO

Nas condições do experimento pode-se concluir que os extratos das folhas do Nim apresentaram significativa potencialidade alelopática em todas as plantas testadas nesse trabalho, inibindo a germinação das sementes, reduzindo o crescimento da parte aérea, crescimento da raiz e índice de germinação das plantas alvo.

A resposta à aplicação dos extratos pode variar em função da espécie-alvo e da concentração aplicada.

O Nim indiano evidenciou resultados promissores para o controle de plantas daninhas, já que em baixas concentrações deste extrato houve efeito negativo sobre as plantas-alvo.

7. BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, Manoel Bandeira de; SANTOS, Roseane Cavalcanti dos; LIMA, Liziane Maria; FILHO, Péricles de Albuquerque Melo; NOGUEIRA, Rejane Jurema Mansur Custódio; CÂMARA, Cláudio Augusto Gomes da; RAMOS, Alessandra de Rezende. Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. **Agronomy for Sustainable Development**. v.30, n.4.2011.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 2004. 150p.

ALMEIDA, F.L.S. A defesa das plantas: alelopatia. **Ciência hoje**, v.11, n.62, p.38-45, 1990.

ALVES, M.C.S., MEDEIROS FILHO, S., INNECCO., TORRES, S.B., 2004. **Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface**. Pesq. Agropec. Bras. 39, 1083-1086.

BORGES, F.C. *Estudo fitoquímico alelopático e farmacológico de constituintes químicos das folhas de Virola michelli (Heckel) e Virola surinamensis (Rol. Warb.)*. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal do Pará, Belém, p. 148. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009.

CAMARGO, P. R.; CASTRO; SENA, J. O. A.; KLUGE, R. A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**, Maringá: EDUEM, 2002.

CORRÊA, M.P. 1926. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

COSTA, J.R.C.; MELO FILHO, M.A.O.; ANDRADE, L. A.; ALBUQUERQUE, M. B. **Efeito dos resíduos foliares de algarobeira sobre a germinação e crescimento de cumaru**. In: X Congresso de Ecologia, 2011, São Lourenço - MG. Anais do X Congresso de Ecologia. São Lourenço - MG, 2011.

CHON, S.U. et al. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) autotoxicity: Current status. **Allelopathy Journal** , v.18, n.1, p.57-80, 2006.

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

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**, Porto Alegre: Artmed, 2004.

FIGUEIREDO, M.V., PIMENTA FILHO, E.C., GUIM, A., SARMENTO, J.L.R., ANDRADE, M.V.M., PINTO, M.S.C. **Estudo descritivo de *Desmanthus virgatus*: uma revisão**. In: congresso nordestino de produção animal, 2. Teresina-PI, Anais... Teresina: SNPA, p.341-344, 2000.

GARCIA JLM. 2000. *O nim indiano*: o bioprotetor natural. **Série Agricultura Alternativa**. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/nim.htm>>. Acessado em: 20 de abril de 2013.

HOFFMANN, C. E. F. et al. **Atividade alelopática de *Nerium oleander* L e *Dieffenbachia picta* Schott em sementes de *Lactuca sativa* L. e *Bidens pilosa* L.** Revista de Ciências Agroveterinárias Lages, v.6, n.1, p.1-21, 2007.

KING,S.R.; AMBIKA,R. Allelopathic plants. 5. *Chromolaena odorata*(L.). **Allelopathy Journal**, Philadelphia, v.9,n.1, p.35-41,2002.

KRUSE, D. N. et al. Herbicidas inibidores da EPSPS: Revisão de literatura. **R. Bras. Herbic.**, v. 1, n. 2, p. 139-144, 2000.

KISSMANN, K. G; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1999. Tomo II. 978 p.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas**: plantio direto e convencional. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000. 383 p.

LUCKOW, M. ***Desmanthus*** (Leguminosae-Mimosoideae). 1993. 166f. Monograph.Austrália. v. 38.

MAREDIA, K. M.; SEGURA, O. L.; MIHM, J. A. Effects of neem, *Azadirachta indica*, on six species of maize insect pests. **Tropical Pest Management**, London, v. 38, p. 190-195, 1992.

OLIVEIRA, M.N.S. et al. Efeitos alelopáticos do extrato aquoso e etanólico de jatobá do cerrado. **Unimontes Científica**. v.4, n.2, p.143-151, 2002.

PITELLI, R.A. **Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas**. **Boletim informativo**. IPEF, v.4, n.12, p.25-35, 1987.

RICE, E. L. **Allelopathy**. 2. ed. Orlando: Academic, 1984.

RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, U.K. & RIZVI, V. **A discipline called allelopathy**. In: *Allelopathy: Basic and applied aspects*. London, Chapman & Hall, 1992. p.1-10.

SANTOS, C. C.; OLIVEIRA, D. F.; ALVES, L. W. R.; SOUZA, I. F.; FURTADO, D. A. S. Efeito de extratos orgânicos, associados ao surfactante TWEEN 80, na germinação e crescimento de plântulas de alface. **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 296-299, mar./abr. 2004.

SILVA, J. de P. da; CROTTI, A. E. M.; CUNHA, W. R. Antifeedant and allelopathic activities of the hydroalcoholic extract obtained from Neem (*Azadirachta indica*) leaves. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**. 17(4): 529-532, Out./Dez. 2007.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 32, n. 2, p. 165-170, 1997.

TEIXEIRA, C.M.; ARAÚJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciências Agrotécnicas**, v.28, n.3, p.691-5, 2004.

XIANG, L.; XIANG D.; WANG, W.; WANG, R.; DING, Y.; DU, L. Alkaloids from *Portulaca oleraceae* L. *Phytochemistry*, v.66, n. 2, p.2595-2601, 2005.

APÊNDICE



FIGURA 1: Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss)

Fonte: <http://ecoplantar.wordpress.com/2011/04/24/ecoreceita-do-inseticida-natural-caseiro-neem-indiano/> e http://web500.com.br/Nim-Site-P/Nim_Nemm_Especie.html acessado em 22 de Abril de 2013.



FIGURA 2: Capim-Carrapicho (*Cenchrus echinatus*)

Fonte: http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/capim-carrapicho_91.html e https://www.fmcdireto.com.br/portal/manuais/infestantes_hf/index.html#/349/zoomed acessados em 23 de Abril de 2013.



FIGURA 3 : Picão-Preto (*Bidens Pilosa*)

Fonte: <http://www.insetimax.com.br/insetipedia/pic%C3%A3o> e <http://aryansantosaryel.blogspot.com.br/2011/04/erva-picao-preto.html> acessado em 23 de Abril de 2013.



FIGURA 4: Fedegoso (*Senna occidentalis*)

Fonte: http://www.wswa.org.au/western_weeds/bud_cac_caes.htm e <http://www.plantasdaninhasonline.com.br/ocidentalis/pagina.htm> acessado em 23 de Abril de 2013.

e



FIGURA 5: Muçambê (*Cleomespinosa*)

Fonte: <http://olhares.uol.com.br/flor-do-mucambe-foto5415994.html>
<http://teresacristinaflordecaju.blogspot.com.br/2009/09/mucambe.html> acessado em 23 de Abril de 2013.

e



FIGURA 6: Jureminha (*Desmanthus virgatus*)

Fonte: <http://permaculturapedagogica.blogspot.com/2012/03/o-rocado-de-verao-ocupacao-e-producao>
www.fmcdireto.com.br/portal/manuais/infestantes_hf/files/assets/basic-html/page220_images/0001.jpg acessado em 23 de Abril de 2013.

e

