

**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DO ALTO SÃO  
FRANCISCO FASF**

**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RAQUEL CRISTINA RESENDE PINTO**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE *Morinda citrifolia* L. (RUBIACEAE) NA  
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE, PICÃO-PRETO E DIGITARIA**

**LUZ – MG**

**2017**

**RAQUEL CRISTINA RESENDE PINTO**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE *Morinda citrifolia* L. (RUBIACEAE) NA  
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE, PICÃO-PRETO E DIGITARIA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São  
Francisco, como quesito parcial para a obtenção do  
título de Licenciatura em Ciências Biológicas.**

**Área de concentração: Botânica**

**Orientador: Me. Miguel Ângelo Caçado Assis**

**Co-orientadora: Ma. Bárbara de Castro Vieira  
Ferreira**

**LUZ – MG**

**2017**

Catálogo: Baltazar José Filho / Bibliotecário. Crb-6/2775

Pinto, Raquel Cristina Resende.

P731e Efeito alelopático de *Morinda Citrifolia* L. (*Rubiacea*) na germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria. /Raquel Cristina Resende Pinto. Luz – MG: FASF -- 2017.

28 f.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Me. Miguel Ângelo Cançado Assis

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> Ma. Bárbara de Castro Vieira Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do Alto São Francisco (Licenciatura em Ciências Biológicas) no Curso de Ciências Biológicas. (Área de concentração, Botânica).

1. Agrotóxico. 2. Noni. 3. Alelopatia. 4. Germinação. 5. Inibição. I. Título.  
CDD 581

**RAQUEL CRISTINA RESENDE PINTO**

**EFEITO ALELOPÁTICO DE *Morinda citrifolia* L. (RUBIACEAE) NA  
GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE, PICÃO-PRETO E DIGITARIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do  
Alto São Francisco- FASF como quesito  
parcial para a obtenção do título de  
Licenciatura em Ciências Biológicas.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Orientador**

**Prof. Me. Miguel Ângelo Cançado de Assis**

---

**Co orientadora**

**Prof. Ma. Bárbara de Castro Vieira Ferreira**

---

**Luís Otávio Alves Ferreira Silva**

---

**Tácito de Freitas Calácio**

**Luz, 20 de junho de 2017**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho á minha família.

“O conhecimento é como um jardim, se não for cultivado, não pode ser colhido”.

Provérbio Africano

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente á Deus que iluminou o meu caminho, me dando sabedoria para seguir em frente e a Nossa Senhora Aparecida e Nossa Senhora do Rosário, que sempre esteve comigo nas horas que mais precisei. Agradeço a coordenadora do curso Marli, ao meu orientador Miguel Angelo Cançado Assis e minha coorientadora Bárbara de Castro pelo carinho, pelo amor e por acreditarem em mim. Agradeço aos meus pais, Libério e Darlene pelo incentivo, companheirismo, amor, apoio, sem eles eu nada seria. As minhas irmãs Ana Paula e Emília e a minha sobrinha Rafaela, pelo amor, e incentivo. Ao meu namorado Frederico por ser meu porto seguro, e que sempre esteve ao meu lado, nunca deixando desistir. A minha avó Mariazinha, pelas orações e pela confiança que sempre depositou em mim, para que eu chegasse até aqui. Agradeço as minhas amigas, Amanda, Emiliane e Tais que sempre esteve comigo, me incentivando e dando todo apoio. Agradeço a todos que sempre me ajudou, contribuindo com essa conquista. Meu muito Obrigada!

## RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de verificar o efeito alelopático causado por partes vegetais da espécie *Morinda citrifolia* na germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria. Soluções utilizando polpa de fruto, folhas e sementes de noni foram preparadas e diluídas em água, para obtenção de solução 50%. As placas de Petri contendo sementes das espécies descritas foram umedecidas com as soluções preparadas para verificar possível inibição da germinação. Diante do presente experimento foi verificado que para picão-preto houve inibição em todas as soluções, no entanto, a folha foi capaz de inibir uma maior porcentagem em relação aos demais tratamentos. Para digitaria não foi constatado diferenças significativas, no entanto, em alface considerada planta modelo, podemos observar que o fruto foi o único tratamento capaz de inibir a germinação. Podemos concluir que todas as soluções têm potencial alelopático, porém, com comportamento distinto entre espécies.

**PALAVRAS CHAVES:** Agrotóxico. Noni. Alelopatia. Inibição.

## **ABSTRACT**

The present study aim to verific the allelopathic effect caused by plant parts of the *Morinda citrifolia* species on the germination of lettuce, black pickle and digitaria seeds. Solutions using fruit pulp, leaves and noni seeds were prepared and diluted in water to obtain a 50% solution. Petri dishes containing seeds of the described species were moistened with solutions prepared to verify possible inhibition of germination. In the present experiment, it was verified that for black pickle there was inhibition in all the solutions, however, the leaf was able to inhibit a greater percentage in relation to the other treatments. There was no significant difference for digitaria, however, in lettuce considered as a model plant, we can observe that the fruit was the only treatment capable of inhibiting germination. We can conclude that all solutions have allelopathic potential, however, with distinct behavior among species.

**KEYWORDS:** Agrotoxic.Noni. Alelopathy. Inhibition.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Algumas vias de liberação dos aleloquímicos das plantas no ambiente.....	13
<b>Figura 2</b> - Planta <i>M. citrifolia</i> (A) e suas flores (B).....	15
<b>Figura 3</b> – Noni em diferentes estágios de maturação: Noni verde (A), noni verde amarelado (B), noni amarelo esbranquiçado (C) e noni translúcido, maduro (D).....	15
<b>Figura 4</b> – Alface ( <i>Lactuca sativa</i> ).....	17
<b>Figura 5</b> – Picão-preto ( <i>Bidens pilosa</i> ).....	18
<b>Figura 6</b> –Digitaria ( <i>Digitaria insularis</i> ).....	18
<b>Figura 7</b> - Balança Analítica utilizada para pesar folhas, polpa e sempre de noni.....	19
<b>Figura 8</b> – Estante onde foram adicionadas as placas de germinação.....	20
<b>Figura 9</b> – Placa de Petri, contendo sementes de alface (A) refere-se ao tratamento controle, e (B) representa á solução feita com a polpa da fruta de <i>M. citrifolia</i> .....	20
<b>Figura 10</b> - Germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria submetidas ás diferentes soluções feitas com as partes de noni. Barras representam a média com respectivo desvio padrão, letras iguais representam igualdade estatística.....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Justificativa .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Problema .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Objetivo.....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Agrotóxico .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Alelopatia.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 Biossíntese e natureza dos aleloquímicos .....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Germinação .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5 Noni (<i>Morinda Citrifolia</i>).....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Alfaces, picão-pre e digitaria.. .....</b>	<b>18</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Área de estudo e coleta das sementes.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Testes de alelopatia.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Tratamentos dos dados .....</b>	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas no Brasil é feito principalmente por meio de agrotóxicos, sendo este o país que mais consome agrotóxicos no mundo, fazendo uso inclusive de substâncias já banidas em outros países. Esses produtos químicos podem causar danos ambientais importantes, contaminando solo, água e organismos que não são alvo do controle. Portanto, a busca por formas de controle de pragas menos danosas ao meio ambiente é necessária e urgente.

*Morinda citrifolia*, conhecida como noni, é uma espécie arbórea de pequeno porte da família Rubiaceae. O noni pode ser encontrado em vários habitats, é resistente a seca e possui frutos que podem chegar a 20 cm, os quais possuem um odor forte e característico. Esta espécie vem recebendo atenção por apresentar propriedades medicinais (SAMPAIO, 2010), atuando, por exemplo, no controle de diabetes, hipertensão e obesidade. Além disso, estudos indicam que as folhas e sementes do noni possuem propriedades alelopáticas, capazes de influenciar a germinação de sementes de outras plantas (GONÇALVES et al., 2015).

De modo geral, plantas daninhas são eficientes competidoras, representando uma ameaça real para a diversidade biológica e integridade da flora nativa (YERYOMENKO, 2014). Neste contexto, o presente trabalho buscou testar os efeitos alelopáticos de partes do noni (semente, fruto e folha) na inibição da germinação de sementes de duas espécies de ervas daninhas (picão-preto e digitaria) e de alface.

### 1.1 Justificativa

O uso de herbicidas sintéticos é uma prática amplamente difundida no Brasil. Esses agrotóxicos são potencialmente prejudiciais ao meio ambiente e à sociedade. Portanto, é necessário buscar métodos de controle de plantas daninhas alternativos, que sejam menos danosos ao meio ambiente. Assim, no presente estudo foi investigado o potencial de extratos de partes do noni (*M. citrifolia*) como inibidores da germinação de sementes de duas plantas daninhas e de alface.

## 1.2 Problema

Extratos de partes de *M. citrifolia* (semente, polpa do fruto e folhas) são capazes de inibir a germinação de sementes de picão-preto, digitaria e alface?

## 1.3 Objetivo

Verificar se extratos preparados a partir de frutos, folhas e sementes de noni inibem a germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Agrotóxico

Defensivos agrícolas, mais conhecidos como agrotóxicos, são produtos tóxicos que podem prejudicar a saúde do Homem e o meio ambiente (SIQUEIRA; EKRUSE, 2007). Desde 2008 o Brasil é considerado um dos maiores consumidores de agrotóxico do mundo. Os brasileiros consomem aproximadamente 7,3 litros de agrotóxico por ano (PREVIDE; JUNIOR, 2016).

Agrotóxicos são bastante utilizados por agricultores para combater pragas e com isso vem acarretando vários problemas, tanto para o solo quanto para a saúde humana e a integridade de ecossistemas (SIQUEIRA; KRUSE, 2007). De acordo com (RODRIGUES, 2016; TERRA PELAEZ, 2000), agrotóxicos são produtos de meio físico, químico e biológico, utilizados em lavouras, pastagem, meio urbano para o controle de pragas.

Devido ao uso abusivo de agrotóxicos, danos para o meio ambiente e para o ser humano, como contaminação do solo, rios, intoxicação entre outras são inevitáveis (SANTOS; MACHADO, 2015; PEREZ; ROZEMBERG; LUCCA, 2005). Além disso, os seres humanos utilizam os agrotóxicos de maneira insegura e inadequada, ou seja, não se previnem, não utilizam máscaras, roupas, botas e equipamentos adequados (SIQUEIRA; KRUSE, 2007). Isso se deve a falta de informação, tanto do comerciante que vende o produto, quanto da própria pessoa que não lê as recomendações expressas nas embalagens, para assim utilizar o produto de forma segura (SIQUEIRA; KRUSE, 2007). Lembrando-se que o agrotóxico minimizou grande parte de vetores que causam doenças para a humanidade (RANGEL; ROSA; SARCINELLI, 2011).

## 2.2 Alelopatia

Alelopatia é um termo cunhado pelo pesquisador austríaco Molisch (1937), e vem do grego *allelon* = de um para outro e *pathós* = sofrer. Este conceito descreve a influência de um indivíduo sobre o outro, sendo positivo ou negativo. O efeito é realizado por biomoléculas (denominadas aleloquímicos) produzidas por uma planta e lançadas no ambiente (FERREIRA; AQUILA, 2000).

A alelopatia, para Souza-Filho *et al.*, (2009), refere-se ao efeito direto ou indireto de determinada planta sobre outras em sua vizinhança, através da produção e liberação de substâncias químicas para o ambiente, fenômeno este de larga ocorrência em comunidades de plantas tanto nativas como cultivadas (SOUZA-FILHO, 2009).

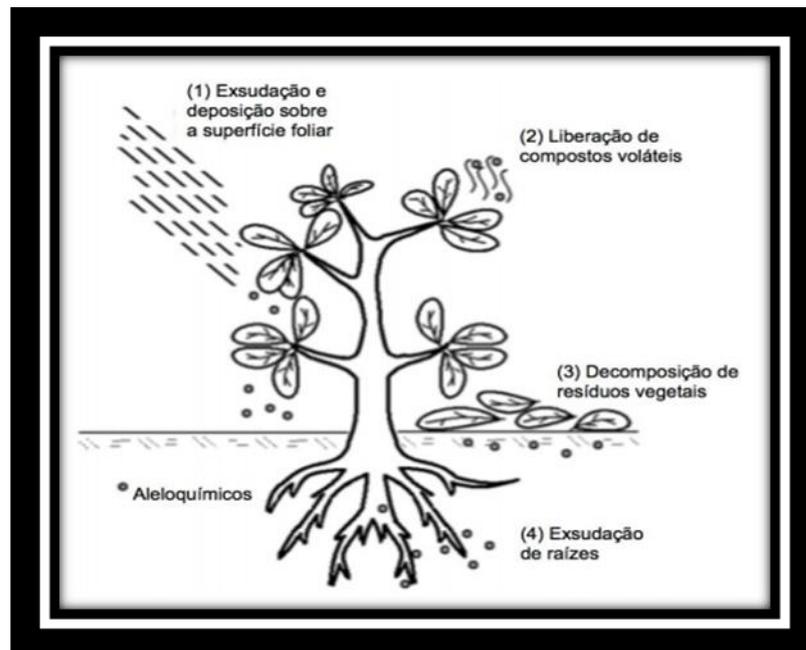
Estudos de alelopátia investigam os efeitos positivos e negativos que metabólitos secundários de plantas, microrganismos ou fungos exercem sobre o desenvolvimento de indivíduos vizinhos (CARMO; BORGES; TAKAKI, 2007). Estes metabólitos podem interferir na conservação, dormência, germinação de sementes e no crescimento de plântulas (FELIX, 2012).

Muitas substâncias alelopáticas apresentam grande potencial para uso no controle biológico de ervas daninhas, sendo parcialmente ou totalmente solúveis em água e ativas em baixas concentrações (SILVA; AQUILA, 2006). Devido a isso, investigações científicas têm se concentrado principalmente nas interações entre espécies vegetais cultivadas e na prospecção de novas moléculas com propriedades herbicidas (CARMO; BORGES; TAKAKI, 2007). Nesse contexto, a identificação de atividade alelopática em espécies de plantas, cultivadas ou nativas, assume papel relevante na interpretação do papel ecológico (SOUZA-FILHO, 2009).

## 2.3 Biossíntese e natureza dos aleloquímicos

Os aleloquímicos são liberados no meio ambiente através da volatilização de substâncias pelas partes aéreas da planta; a lixiviação das superfícies do vegetal através da chuva, orvalho e neblina; a exsudação pelas raízes e a decomposição de resíduos vegetais (Figura 1) ,(SILVA; AQUILA, 2006).

A decomposição de resíduos vegetais destaca-se como a fonte de aleloquímicos mais importante, porém, esse processo de liberação não é uniforme, alterando conforme o ecossistema (SILVA; AQUILA, 2006).



**Figura 1**– Algumas vias de liberação dos aleloquímicos das plantas no ambiente.  
**Fonte:** Adaptado de Albuquerque e colaboradores (2010).

A atividade dos aleloquímicos tem sido usada como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e nematicidas (defensivos agrícolas) (FERREIRA; AQUILA, 2000). O potencial alelopático das plantas tem-se recorrido principalmente pela técnica de extratos aquosos e também de extratos orgânicos para obtenção das substâncias (FRANÇA, et al, 2008).

O tempo de residência e a persistência dessas substâncias em um determinado solo podem aumentar, diminuir ou fazer parar o efeito alelopático (SILVA, 2014). A maioria destas substâncias provém do metabolismo secundário, porque na evolução das plantas representaram alguma vantagem contra a ação de microrganismos, vírus, insetos, e outros patógenos ou predadores, seja inibindo a ação destes ou estimulando o crescimento ou desenvolvimento das plantas (FERREIRA; AQUILA, 2000).

A resistência ou tolerância aos metabólitos secundários que funcionam como aleloquímicos é mais ou menos específica, existindo espécies mais sensíveis que outras, como por exemplo, a alface (*Lactuca sativa*) e o tomate (*Lycopersicon esculentum*), devido há isso muito usada em biotestes de laboratório (FERREIRA; AQUILA, 2000).

O modo de ação dos aleloquímicos pode ser dividido em ação direta e indireta. Alterações nas propriedades do solo, de suas condições nutricionais e das alterações de populações e/ou atividade dos microrganismos são consideradas como efeitos indiretos. Já o modo de ação direto, ocorre quando o aleloquímico liga-se às membranas da planta receptora

ou penetra nas células, interferindo diretamente no seu metabolismo, incluindo modificações na absorção de nutrientes e de água, na atividade fotossintética e respiratória (SILVA; AQUILA, 2006). De acordo com Silva e Aquila (2006), saponinas, taninos e flavonoides, estão entre os aleloquímicos frequentemente citados como responsáveis por causarem efeitos diretos e indiretos, podendo ser liberados em condições naturais, já que são hidrossolúveis.

## **2.4 Germinação**

O fenômeno da germinação ocorre com a retomada do crescimento do eixo embrionário, e conseqüente rompimento do tegumento pela radícula (MORAES, 2007). Existem vários fatores que alteram o desenvolvimento das plantas, tais como solo, clima, manejo, adubos, corretivos, herbicidas e cultivos (OLIVEIRA, 2011). No entanto, alguns fatores são considerados essenciais para germinação, como a temperatura, luz, oxigênio e água (FERREIRA; BORGHETTI, 2013),

As sementes quando recém coletadas ou secas apresentam atividade metabólica muito baixa (GUIMARAES, 2002), e para que o processo de germinação se inicie é necessária a ativação do metabolismo das sementes, que pode ser adquirido através da embebição (FERREIRA; BORGHETTI, 2013; GUIMARAES, 2002). A entrada de água pelo tegumento das sementes é determinada pela diferença entre o potencial hídrico das sementes e o meio no qual ela se encontra, ou seja, os aleloquímicos entram em contato com a água (GUIMARAES, 2002).

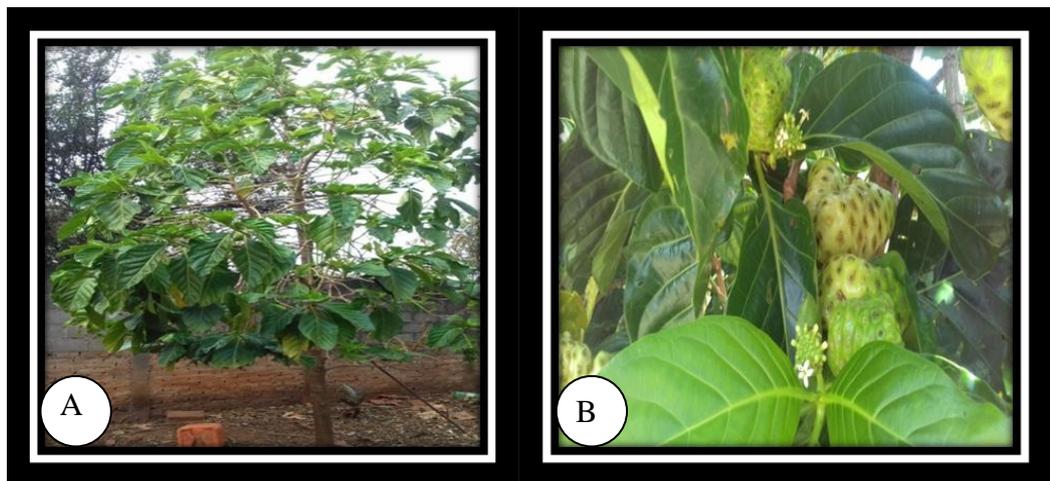
A germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula. Porém, a quantificação experimental é muito mais simples, pois para cada semente o fenômeno é discreto, germina ou não germina. Nesse contexto, substâncias alelopáticas podem induzir o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns. Assim, a avaliação da normalidade das plântulas é um instrumento valioso (FERREIRA; AQUILA, 2000).

## **2.5 Noni (*Morinda citrifolia*)**

O gênero *Morinda*, da família Rubiaceae, abrange aproximadamente 13.000 espécies (PALIOTO, et al 2015). A espécie *Morinda citrifolia* L., conhecida por noni, refere-se a uma pequena árvore originária do Sudoeste da Ásia, tendo sido difundida pelo homem através da

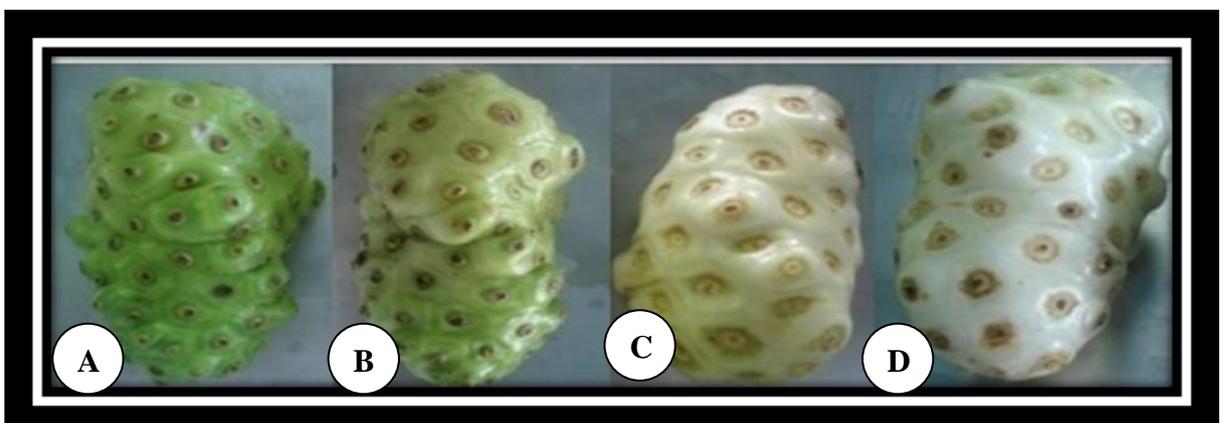
Índia e do Oceano Pacífico até às ilhas da Polinésia Francesa, onde se situa o Taiti. A espécie apresenta características notáveis, de uso múltiplo e distribuição (NELSON, 2003).

*M. citrifolia* é encontrada em uma grande variedade de habitat, cresce tanto em florestas, como em terrenos rochosos ou arenosos, terrenos vulcânicos ou mesmo em terra calcária. É tolerante a solos salinos e a certas condições de seca. Pode crescer até nove metros de altura, apresentando folhas largas, simples, de coloração verde escuro, com veias vincadas. As flores são pequenas e brancas (Figura 2) (Mc CLATCHEY, 2002).



**Figura 2**– Planta *M. citrifolia* (A) , suas flores (B)  
**Fonte:** Arquivo Pessoal

*M. citrifolia* é um das raras árvores que produzem fruto ao longo de todo o ano. Seu fruto é oval e pode atingir 20cm de comprimento. Ele pode ser encontrado em diferentes estádios de maturidade: quando nasce apresenta uma cor verde, mudando para amarelo e por fim, quase branco, época em que é colhido para consumo (Figura 3) (CHUNHIENG *et al.*, 2005).



**Figura3:** Noni em diferentes estádios de maturação: Noni verde (A), noni verde amarelado (B), noni amarelo esbranquiçado (C) e noni translúcido, maduro (D)  
**Fonte:** Antonia Alaís da Silva Correia (2010).

A utilização do fruto do noni vem crescendo atualmente devido ao seu uso medicinal, uma vez que este possui grande capacidade antioxidante, combatendo os radicais livres (SANDES, 2015), e possui atividades anti-inflamatória, analgésica, antibacteriana e antitumoral (SAMPAIO, 2010). Entre as enfermidades e afecções mais tratadas encontram-se: alergia, artrite, asma, câncer, depressão, diabetes, hipertensão, distúrbios menstruais, musculares, obesidade, úlceras gástricas, dores de cabeça, inibição sexual, insônia, estresse, problemas respiratórios, AIDS, esclerose múltipla e dependência de drogas (MCCLATCHEY, 2002).

Praticamente todas as partes da planta de noni são utilizadas e a cada uma delas são atribuídas propriedades medicinais diferentes. A casca tem propriedade adstringente e é utilizada no tratamento da malária; as folhas são usadas como analgésico e para inflamações externas; as flores são empregadas no tratamento de inflamações oculares; o extrato das raízes ajuda a baixar a pressão sanguínea; as sementes são usadas como laxante. O fruto é a parte da planta com ampla utilização, sendo várias as aplicações, entres estas: antibactericida, analgésico, anticongestivo, antioxidante, expectorante, anti-inflamatório, adstringente, ação anticancerígena, dentre outras (ELKINS, 1997).

Wang, Su (2001) investigando o efeito preventivo do suco de noni sobre a carcinogênese sugeriram que o mesmo possui efeito preventivo contra a formação de tumores originados no DNA celular. Assim concluíram que o suco pode contribuir na prevenção de estágios iniciais de câncer. Segundo Atkinson (1956), o noni inibe o crescimento de certas bactérias, como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morgaii*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Salmonella* e *Shigella*. O mesmo autor afirma que o efeito antimicrobiano observado pode ser devido à presença de compostos fenólicos.

Segundo PALIOTO *et al.*, (2015), cerca de 200 compostos fitoquímicos já foram identificados em *M. citrifolia*, e os principais são compostos fenólicos, ácidos orgânicos e alcaloides. Um dos principais componentes encontrados na fruta são os alcaloides xeronina e proxeronina. A proxeronina é precursora do alcaloide xeronina que ativa as enzimas catalisadoras do metabolismo celular (Chan-Blanco *et al.*, 2006). A tese defendida por Heinicke (1985) relata que a xeronina é capaz de modificar a estrutura molecular das proteínas. Deste modo, a xeronina tem uma ampla escala de atividades biológicas.

## 2.6 Alfaces, picão-preto e digitaria

A alface (*Lactuca sativa*) (Figura 4) pertence à família Asteraceae, e se caracteriza por ser uma planta herbácea, delicada, com caule diminuto, folhas amplas e que crescem em rosetas em volta do caule. Estas podem ser lisas ou crespas e a coloração pode variar em tons de verde ou roxo (LIMA, 2007). O plantio de alface é bem simples, realizado em geral em solos com temperatura média e com disponibilidade de nutrientes, sendo esta cultivada em todo país devido ao uso na alimentação (SOUSA, *et al*, 2014).

De acordo com PITELLI (1987), as ervas daninhas podem prejudicar o desenvolvimento de outras plantas. Por exemplo, o picão-preto (*Bidens pilosa*) (Figura 5), pertencente a família Asteraceae, sua origem é da América Tropical, sendo considerada uma erva daninha que se encontra em diversas regiões, em maior quantidade na América do Sul, e no Brasil, pode ser encontrada em várias áreas agrícolas da Região Centro-Sul, (ADEGAS; VOLL; PRETE, 2003). Já a *Digitaria insularis* (Figura 6), é uma erva daninha, ocorre em diferentes regiões, sendo da família Poaceae (DIAS, *et al*, 2007).

As plantas daninhas são pragas que são capazes de prejudicar tanto a agricultura, , quanto os animais. De acordo com Christoffoleti, Filho e Silva, (1994) as ervas daninhas são bastante vigorosas, quando se trata de herbicidas, apesar de serem registrados poucos relatos. Além disso, várias plantas consideradas ervas daninhas, não liberam substâncias, porém podem prejudicar o desenvolvimento de outras plantações, como por exemplo, crescimento, colheita, desenvolvimento entre outras (KARAM; MELHORANÇA; OLIVEIRA, 2006).



**Figura 4:** Alface (*Lactuca sativa*)  
Fonte: Google imagens



**Figura 5:** Picão- Preta (*Bidens pilosa*)

**Fonte:** Google imagens



**Figura 6:** Digitaria (*Digitaria insularis*)

**Fonte:** Google imagem

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo e coleta das sementes**

As folhas, frutos e sementes de noni (*M.citrifolia*), sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*) e digitaria (*Digitaria insularis*) foram coletadas na cidade de Moema, MG. As sementes de alface (*Lactuca sativa*) foram adquiridas no mercado na cidade de Moema MG. O município contém cerca de 7.487 habitantes, e um território de 202,705 km<sup>2</sup>, (IBGE,2015)

Após coletadas, as sementes foram levadas ao Laboratório de Botânica da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras do Alto São Francisco, onde foram preparadas as soluções e desenvolvidos todos os testes de germinação.

#### **3.2 Testes de alelopatia**

Para obtenção das soluções, foram pesadas 12g de folhas secas de *M.citrifolia*, (Figura 7), as quais foram lavadas e em seguida colocadas na estufa, a uma temperatura aproximada

de 100°C por 30 minutos. As folhas secas foram colocadas em recipiente contendo 180 ml de água e trituradas durante 3 minutos. Em seguida foram retiradas e coadas, para o preparo da solução, formando assim uma concentração de 50%. Para a solução com a polpa, 12g da polpa de noni, sem sementes, foram colocadas no liquidificador com 180 ml de água, trituradas e em seguida coadas para o preparo da solução, de acordo com Santore (2013). Para o preparo da solução a base de sementes foi realizada limpeza da superfície das sementes para a retirada da polpa da fruta. Em seguida, as sementes limpas foram colocadas em uma bancada para secar naturalmente. Depois de secas, foram pesadas 12g de sementes e posteriormente estas foram colocadas no liquidificador contendo 180ml de água. Estas foram trituradas e em seguida coadas para o preparo das soluções( SANTORE,2013).

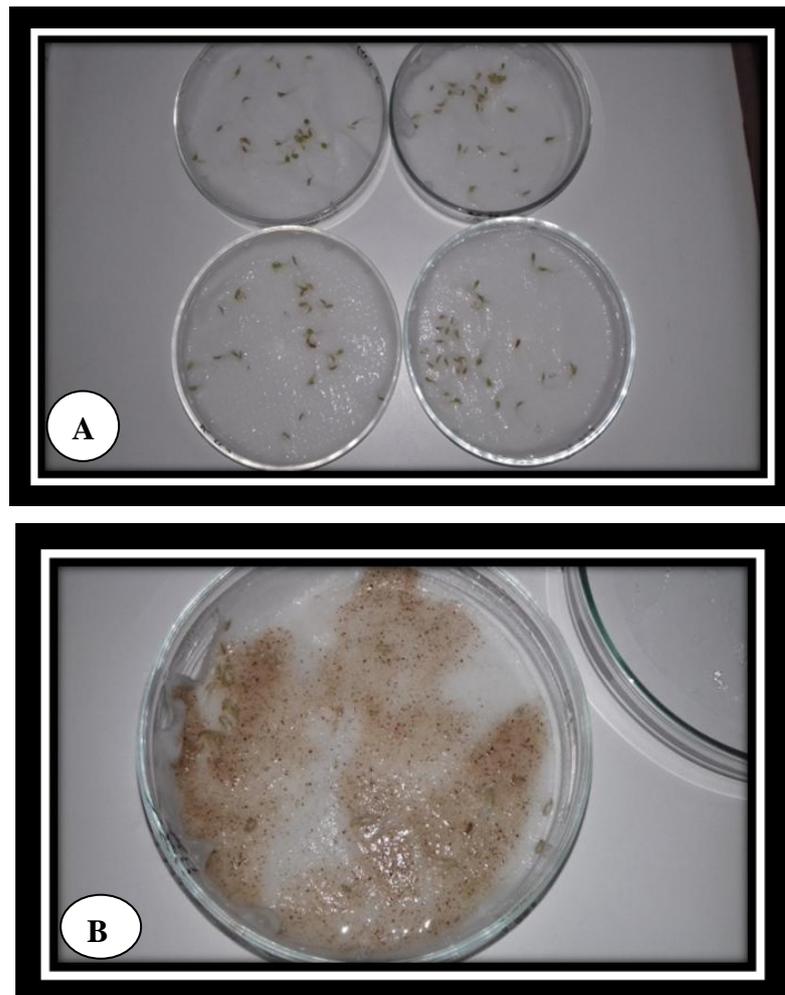
Os experimentos de germinação foram montados em placas de Petri lavadas com álcool 70% e em seguida forradas com folha dupla de papel filtro, em quatro repetições contendo 25 sementes por tratamento. Para cada tratamento, as placas contendo sementes das três espécies estudadas foram umedecidas com os extratos (realizadas com polpa da fruta, semente e folha) e deixadas em estante de germinação, contendo luz de LED a uma temperatura média de 30°C, durante um período de 30 dias (Figura 8). Diariamente foram realizadas as contagens de sementes germinadas e as placas de Petri, foram umedecidas com solução de nistatina a 2%, para prevenir a proliferação de fungos (Figura 9). O critério de germinação utilizado foi à emergência da radícula.



**Figura 7:** Balança Analítica utilizada para pesar folhas, polpa e sementes de noni  
**Fonte:** Arquivo pessoal



**Figura 8:** Estante onde foram acondicionadas as placas de germinação  
Fonte : Arquivo pessoal



**Figura 9:** Placa de Petri, contendo sementes de alfaca (a) refere-se ao tratamento controle. e (b) representa á solução feita com a polpa da fruta

### 3.3 Tratamentos dos dados

Os testes estatísticos foram realizados no programa o JMP 5. Os dados foram testados quanto a normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Brown-Forsythe), sendo que resultados acima de 0,05 foram considerados paramétricos, e menores que 0,05 foram considerados não-paramétricos. Para os dados paramétricos realizou-se o teste de Anova, seguido por Tukey a 5% de significância. Para dados não-paramétricos foram realizados teste de Kruskal-Wallis e as médias foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em sementes de alface houve inibição da germinação apenas quando as sementes foram tratadas com a solução do fruto de noni ( $P < 0,05$ ) (Figura 10). As soluções feitas com folhas e sementes não promovem inibição da germinação se comparado ao tratamento controle ( $P < 0,05$ ) (Figura 10). No trabalho realizado por Silva (2013), sobre avaliação da atividade alelopática das folhas de noni sobre a germinação de *Lactuca sativa*, a solução feita com a folha do noni e a água de cocção, pode ser observado que não apresentou diferenças estatísticas dos tratamentos submetidos em relação ao controle. Portanto, pode-se constatar que no estudo feito por Silva (2013) e no presente as soluções submetida as folhas e sementes de noni não inibem o crescimento da alface.

Os estudos alelopáticos em plantas cultivares como, por exemplo, a alface, espécie utilizada no presente estudo são de grande importância e necessários. Esta espécie é indicada por ser bastante sensível a fatores ambientais e a fatores que são impostos as sementes, como exemplo substâncias alelopáticas. Com isso, podemos pressupor que se a solução for capaz de inibir a germinação de espécies daninhas e não inibir em sementes de alface, a solução preparada pode ser utilizada como herbicida em lavouras, não prejudicando a espécie cultivar de interesse.

Podemos observar que a germinação de sementes de picão-preto foi inibida em maior porcentagem quando submetidas ao tratamento com a solução de folha de noni ( $P < 0,05$ ) (Figura 10).

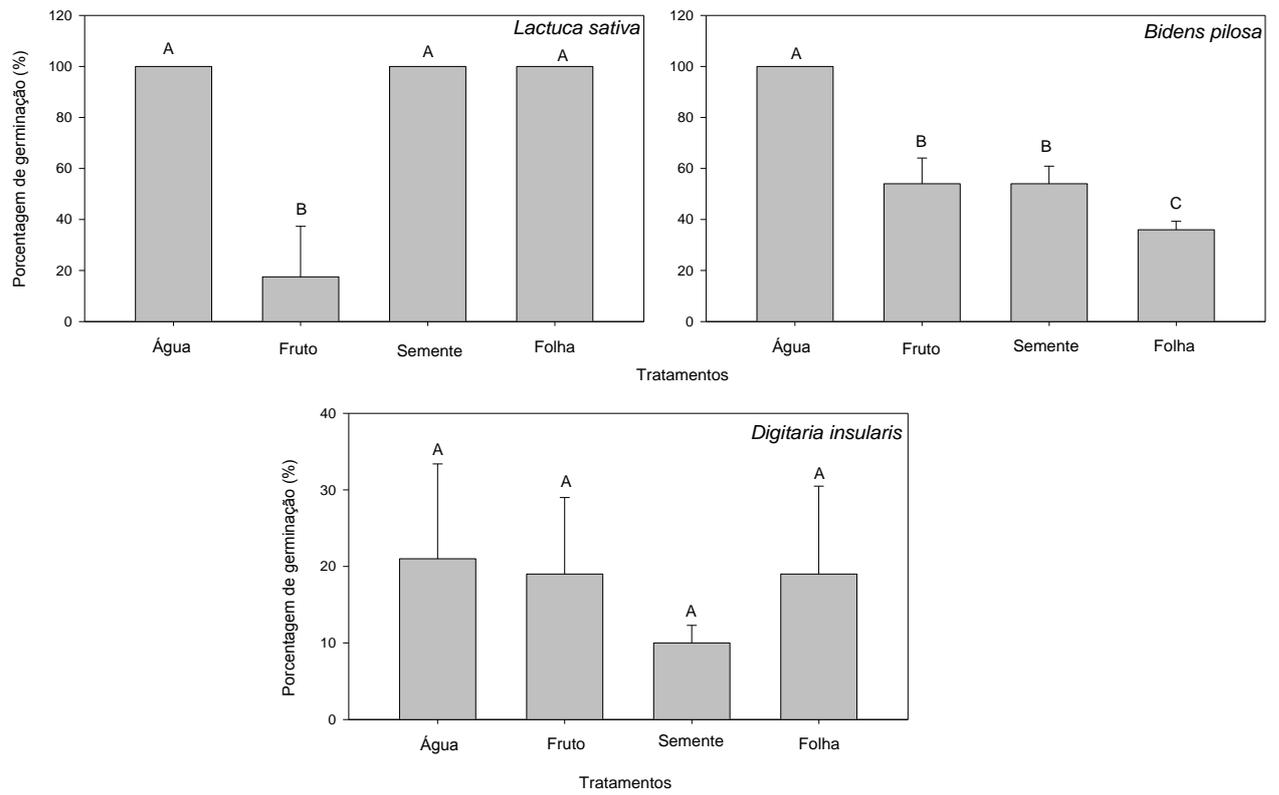
Sementes de picão-preto pode-se observar que a solução de folha foi capaz de inibir maior porcentagem a germinação de sementes ( $P < 0,05$ ) (Figura 10). As demais soluções preparadas com sementes e polpa de fruto, também inibiram a germinação significativamente em relação ao controle ( $P < 0,05$ ) (Figura 10), porém em menor porcentagem se comparado

com a folha. Contudo, para esta espécie podemos afirmar que as substâncias alelopáticas liberadas pelas folhas, sementes e polpa do frutos de noni são eficientes na inibição da germinação.

No trabalho realizado por Formagio (2012), foi relatado que as soluções preparadas com as partes de capuchinha (folhas, flores e raízes) inibiram a germinação das sementes de picão-preto em 30% quando tratadas com extratos metanólicos das folhas, 68% quando tratadas com a solução de raízes e 78% quando submetidas a solução das folhas. Contudo pode ser observado tanto no trabalho de Formagio, 2012 quanto no presente estudo a solução preparada com as folhas inibem a germinação de picão-preto.

Em sementes de digitaria foi observado que nenhuma das soluções aplicadas foram capazes de inibir a germinação, portanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) (Figura 10). Sendo assim, podemos verificar que as substâncias alelopáticas liberadas por partes (folha, fruto e sementes) de noni não são eficientes para combate desta planta daninha.

As soluções preparadas com sementes e folhas de noni conseguiram inibir a germinação *Senna occidentalis* e *S. obtusifolia*, de acordo com Gonçalves et al (2015). No entanto, Correia (2015), verificou que há efeito alelopático de extrato de semente de *M. citrifolia* sob germinação e *Senna occidentalis*. Diante do disposto, e considerando os resultados obtidos, é possível concluir que o noni apresenta sim efeito alelopático, inibindo a germinação ao menos em parte, de espécies distintas.



**Figura 10:** Germinação de sementes de alface, picão-preto e digitaria submetidas às diferentes soluções feitas com parte do noni. Barras representam a média com respectivo desvio padrão, letras iguais representam igualdade estatística.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente estudo demonstrou que extratos de partes do noni podem inibir, ao menos parcialmente, a germinação de sementes das espécies testadas. Entre os extratos testados, a solução que promoveu maior inibição de sementes foi aquela preparada com folhas de noni em picão-preto, e com fruto em alface, considerada erva daninha e planta modelo em testes de germinação de sementes, respectivamente. Mais estudos são necessários para investigar o potencial do noni como herbicida natural de plantas daninhas.

**REFERENCIAS:**

ADEGAS, F.S., VOLL, E. ; PRETE, C.E.C. **Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*bidens pilosa*), Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.21-25, 2003.

CARMO, F.M.S; BORGES ,E. L. TAKAKI, M. **“Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer),2007.**

CHAN-BLANCO, Y.; VAILLANT.F. PEREZ, A. M.; REYNES, M.; J. M. BRILLOUET . **The noni fruit ( *Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties.** J. Food Comp. Anal., v. 19, n. 6-7, p. 645-654, sept./nov. 2006.

CORREIA.*et al.* **Efeito alelopático do extrato aquoso da semente de *Morinda citrifolia* sobre a velocidade de germinação e germinação de *Senna occidentalis*** ,Fortaleza – CE, 27 a 29 de maio, 2015.

CHRISTOFFOLETI, P.J, FILHO, R.V., SILVA, C, B. **Resistência de plantas daninhas aos herbicidas., Planta Daninha**, v. 12, n. 1, 1994.

CHUNHIENG, T.; HAY, L.; MONTET, D. **Detailed study of the juice composition of noni (*Morinda citrifolia*) fruits from Cambodia.** Fruits, v.60, p. 13–24, 2005.

DIAS ,A.C.R.; CARVALHO, S.J.P.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J. **Problemática da ocorrência de diferentes espécies de capim-cocolhão (*Digitaria* spp) na cultura de cana-de-açúcar**, vol.25, nº3 Viçosa. Jul/Set.2007.

ELKINS, R. **Noni (*Morinda citrifolia*) la hierba preciada del pacífico sur. Utah: Woodland Publishing**, 1997.

FELIX, R.A.Z, **“Efeito alelopático de extratos de *Amburana Cearensis* (FR.ALL) A.C SMITH sobre germinação e emergência de plântulas”**,Botucatu, 90p, 2012.

FERREIRA, A.G. ; AQUILA, M.E.A. **“Alelopatia: Uma área emergente da Ecofisiologia”.** Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 12, 175, 2000.

- FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**, 2013.
- FORMAGIO, A.S.N. *et al.*, **Potencial alelopático de *Tropaeolum majus* L. na germinação e crescimento inicial de plântulas de picão-preto.**, *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.1, jan, 2012.
- FRANÇA, A.C., *et al.* **Atividades alelopáticas de nim sobre o crescimento de sorgo, alface e picão-preto.**, *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1374-1379, set./out., 2008
- GONÇALVES, G.S. *et al.*, **Avaliação do efeito alelopático dos extratos in natura de partes de *Morinda citrifolia* sobre germinação de extratos in natura de *Senna occidentalis* e *Senna obtusifolia***, *Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 10, Nº 3* de 2015.
- GUIMARÃES, R.M. **Fisiologia de sementes**, p.37. Lavras. Ufla/Faepe, 2002.
- HEINICKE, R. M. **The pharmacologically active ingredient of Noni. Bulletin of the National Tropical Botanical Garden**, 1985.
- KARAM, D., MELHORANÇA, A.L., OLIVEIRA, M.F., **Plantas Daninhas na Cultura do Milho**, Sete Lagoas, MG, Dezembro, 2006.
- LIMA, M.E. **Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo.** Seropédica, RJ. Fev.2007.
- MORAES, J.V. **Morfologia e germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Benth (fabacea-faboideae)**, Jaboticabal-São Paulo, 2007.
- McCLATHEY, W. **From Polynesian Healers to Health Food Store: Changing Perspectives of *Morinda citrifolia* (Rubiaceae).** *Integrative Cancer Therapies*, v. 1, n. 2, p. 110-120, 2002.

NELSON, S. C. **Morinda citrifolia L. Permanent Agriculture Resources. 2003.** Disponível em: [http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/morinda\\_species\\_profile](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/morinda_species_profile). Acesso em 08 março, 2017.

OLIVEIRA, A. M. et al. **Germinação de sementes de *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Apocynaceae) em diferentes temperaturas,** Porto Alegre, v.9, n.3, p. 392-397, jul./set. 2011.

PERES, F. ROZEMBERG, B. LUCCA, S.R. **Percepção de riscos no trabalho rural em umaregião agrícola do Estado do Rio de Janeiro,** Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente ad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(6): 1836-1844 nov-dez, 2005

PREVIDE, R.M; JUNIOR, C.G. **Agrotóxicos: ineficiência da governança aberta ou interesse no obstáculo à informação** ISSN 1982-4225 – v.11, n.1, jul. 2016.

PITELLI. R.A. **Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas,** Série Técnica IPEF, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24 Set.1987.

RANGEL, C.F., ROSA, A.C.S., SARCINELLI, P.N, **Uso de agrotóxicos e suas implicações na exposição ocupacional e contaminação ambiental,** Cad. Saúde Colet.Rio de Janeiro, 19 (4): 435-42, 2011

RODRIGUES, N. R. **Agrotóxicos: Análise de Resíduos e Monitoramento,** Campinas, 2006. Disponível [http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos\\_07/a\\_09\\_7.pdf](http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_09_7.pdf) Acesso em: 23 ago.2016.

SANDES, F. S. A. et al. **Elaboração de Frozen de noni associado com outras frutas antioxidantes,** 2015.

SOUSA, T.P. *et al.* **Produção de alface (*Lactuca sativa* L.), em função de diferentes concentrações e tipos de biofertilizantes,** 2014.

SAMPAIO, C. G. **Estudo químico bioguiado das sementes de *Morinda citrifolia* Linn (NONI) e suas aplicações,** Fortaleza- Ceará, 2010.

SANTOS, M. SC. C. A; MACHADO, DR. H. C. **O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural- seus aspectos comportamentais e fisiológicos**, v.2, n.01, 2015.

SANTORE, T., **Atividade alelopática de extratos de plantas medicinais sobre a germinação de corda-de-viola.,Palotinha-pr**, agosto,2013.

SILVA, F.M. AQUILA. M, E, A. **“Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae)”** Porto Alegre, RS, Brasil, 2006.

SILVA, P.C.L. et al. **Avaliação da atividade alelopática das folhas de noni sobre a germinação de lactuca sativa.,Rio de Janeiro,2013**

SILVA, M.G.F. **Avaliação do potencial alelopático de raízes de capimannoni-2 (*eragrostis plana nees*) e estudo fitoquímico.** Pato Branco, 2014.

SIQUEIRA, S.L. KRUSE, M.H.L, **Agrotóxico e saúde humana:contribuição dos profissionais do campo de saúde**, 2007.

SOUZA-FILHO, A.P.S. et al. **“Análise comparativa do potencial alelopático do extrato hidroalcoólico e do óleo essencial de folhas de cipó-d’ alho (Bignoniaceae)”**. *Planta Daninha*, p. 647-653, 2009.

TERRA, F.B; PELZAEZ, V. **A história da indústria de agrotóxicos no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000.**

WANG, M. SU C.**Cancer preventive effect of *Morinda citrifolia* (Noni).** *Annals of the New York Academi of Sciences*, v 952, p.161-168, 2001.

YERYOMENKO, Y. A. **“Allelopathic Activity of Invasive Arboreal Species”**. *Russian Journal of Biological Invasions*, p. 146-150, 2014.