

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO
PATROCÍNIO - UNICERP
Graduação em Agronomia**

EXTRATO DO MESOCARPO E DO ENDOCARPO DE TECA (*Tectona grandis* LINN. F.) NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE ALFACE

Jander Levindo Barbosa Dos Santos

**PATROCÍNIO
2017**

JANDER LEVINDO BARBOSA DOS SANTOS

EXTRATO DO MESOCARPO E DO ENDOCARPO DE TECA (*Tectona grandis* LINN. F.) NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE ALFACE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. DSc. Alisson Vinicius De Araujo

**PATROCÍNIO
2017**



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio

Curso de Graduação em Agronomia

Trabalho de conclusão de curso intitulado “Extrato do mesocarpo e endocarpo de teca (*Tectona grandis* LINN. F.) na germinação de semente de alface)”, de autoria do graduando Jander Levindo Barbosa Dos Santos, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. D. Sc Alisson Vinicius De Araujo. – Orientador

Instituição: UNICERP

Prof. Esp. Marcela Tomaz Afonso Alves.

Instituição: UNICERP

Prof. Me. Guilherme dos Reis Vasconcelos.

Instituição: UNICERP

Data de aprovação: ___/___/___.

Patrocínio, ___ de _____ de 2017

DEDICO

*Aos meus pais, Dorivaldo dos Santos e Maria da Salete Barbosa
Xavier. E todas as pessoas que acreditaram em mim. "K"*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado a oportunidade de estudar e ser o que sou; sem ele eu poderia não estar aqui, por ter me dado forças e ter me ajudado nos momentos que mais precisei;

Aos meus pais que se sacrificaram para tornar isso tudo possível;

A mim mesmo por ter conquistado o direito de cursar a faculdade e chegar onde cheguei;

À minha madrinha Lourdes que sempre me apoiou e acreditou em mim e ao meu padrinho que com poucas palavras sempre fez a diferença na minha vida;

Ao meu orientador Alisson Vinícius de Araújo;

À comissão formadora de ideias da sala G.D.P;

À Krishna que sempre esteve presente nos momentos de dificuldades;

Aos professores do UNICERP que caminharam sempre com os alunos guiando e mostrando o caminho do conhecimento;

“Não ganhe o mundo e perca sua alma; sabedoria é melhor que prata e ouro. ”

“Bob Marley”

RESUMO

A teca é uma árvore rústica de porte alto mais encontrada no sudeste asiático e subcontinente Índico e foi implantada na região norte do Brasil em reflorestamentos. A resistência a incêndios florestais, rusticidade da madeira como também sua qualidade é um dos aspectos aos quais a teca vem se destacando. Devido suas qualidades, sua madeira possui alto valor de mercado. A produção de mudas de teca é limitada devido a vários fatores que impedem sua germinação tais como a rigidez do seu fruto que faz com que ocorra uma germinação lenta e irregular. O que se é chamado de semente no mercado, na verdade é seu fruto que pode vir a encontrar até quatro sementes viáveis no seu interior. A maioria dos trabalhos de superação de dormência da teca utilizou remoção do exocarpo e secagem ao sol. Alguns autores indicaram fogo, energia solar entre outras formas de calores extremos, que possa vir a ultrapassar a 80 °C. No entanto, não estão completamente elucidados os mecanismos de dormência dessa espécie, e isso é fundamental para a indicação de métodos de superação de dormência mais eficazes. Para se verificar a presença de inibidores da germinação, normalmente são realizados bioensaios. Os extratos de órgãos da planta suspeitos de possuírem tais inibidores são aplicados no substrato para a germinação da espécie indicadora, como a alface. Os bioensaios vegetais demonstram eficiência na constatação da ação de compostos químicos derivados de metabolismo secundários de plantas.

Palavras Chave: Compostos alelopático. Dormência. Espécie florestal. *Lactuca sativa* L.

Lista de tabelas

Tabela 1. Comprimento da raiz (CRz), comprimento da parte aérea (CPA) e germinação (G) de sementes de alface submetidas ao teste de germinação com substrato embebido em diferentes concentrações do extrato etanólico do mesocarpo e do endocarpo de teca..... 21

Tabela 2. Comprimento da raiz (CRz), comprimento da parte aérea (CPA) e germinação (G) de sementes de alface submetidas ao teste de germinação com substrato embebido em diferentes concentrações do extrato etanólico do mesocarpo e do endocarpo de teca..... 21

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	10
1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
CAPÍTULO 2- AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DO ENDOCARPO E MESOCARPO DE TECA (<i>Tectona grandis</i> LINN.f.) NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE	14
RESUMO	14
ABSTRACT	15
1 INTRODUÇÃO	16
2 MATERIAL E METODOS	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4 CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS	23
CAPÍTULO 3	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

A *Tectona grandis* L. f., conhecida como teca, é uma espécie florestal de porte alto, nativa de florestas tropicais encontradas entre 10° e 25° N no sudeste da Ásia e subcontinente índico, englobando Índia, Tailândia, Laos, Vietnã, Camboja, Laos e Myanmar. Foi implantada na região norte do Brasil por volta de 1994 com finalidade de reflorestamento em atendimento a legislação ambiental (FIGUEIREDO, 2005). A resistência a incêndios florestais, rusticidade da madeira como também sua qualidade é um dos aspectos aos quais a teca vem se destacando. Devido suas qualidades, o seu valor de mercado chega a superar o valor da madeira do mogno (*Swietenia macrophylla* King) (FIGUEIREDO, 2001)

Possui folhas coriáceas, ásperas ao tato e opostas, dotadas de pecíolos ausentes ou curtos. As plantas já adultas possuem folhas com comprimento médio de 30 a 40 cm de espessura por 25 cm de largura. Nas árvores com até três anos de idade, as folhas podem atingir o dobro dessas dimensões. Possui flores pequenas dotadas de pecíolos curtos e de coloração branca, dispostas em inflorescências do tipo panícula. Seus frutos são drupas subglobosas de tamanho médio de 1,2 cm de diâmetro. As sementes estão protegidas pelo endocarpo e envolvida pelo mesocarpo (VIEIRA et al., 2009).

A teca se desenvolve melhor com precipitações anuais em torno de 1250 a 3750 mm e temperaturas entre 13 e 37°C. A espécie suporta precipitações anuais tão baixas como 500 mm por ano e altas como 5100 mm ao ano. Para um ótimo desenvolvimento a temperatura ideal é 25 °C. O crescimento e a qualidade da madeira estão associados à profundidade que a raiz chega no solo, boa capacidade em reter água, com boa drenagem, ricos em teor de cálcio, fertilidade mediana (REBELO, 2003).

A espécie tem um melhor desenvolvimento em altitudes menores que 1000 m (ROQUE, 2002), ainda que se tenha relatos da sua ocorrência até os 1300 m de altitude na Índia Central (SETH e KAUL, 1978). É uma espécie de crescimento rápido quando comparada a espécies nativas das regiões onde se é plantada. No Brasil seu desenvolvimento é maior, devido ao clima

e ao solo, atingindo 24,0 metros cúbicos por hectare ao ano, na região de Brasnorte – MT, possui uma área de 8000 há para ser explorada, mas o cultivo atual é de 4000 ha, onde o ciclo de corte é de 30 anos.

A teca tem várias limitações quanto a produção de mudas. Uma das principais é a germinação lenta e irregular das sementes. A germinação é relativamente baixa, sendo de 25 a 35% e desuniforme no período de 10 a 90 dias (KAOSA-ARD, 1986). Comercialmente o que se é chamado de semente, na verdade é o fruto. Em seu interior, encontra-se até quatro sementes viáveis. Os frutos, são tratados como unidade de dispersão assim sendo chamados de diásporo. Possuem mesocarpo e endocarpo rígido, que é constituído por uma camada de células paliçadas, onde as paredes celulares são recobertas externamente por uma camada de cutícula cerosa (POPINIGIS, 1977),

Há anos, encontra-se disponível na literatura procedimentos de quebra de dormência das sementes da teca. Dabral (1967) relatou germinação desuniforme entre 50 a 79%, removendo manualmente o exocarpo e secando ao sol durante algumas semanas. Keinding (1985) e Kaosa-Ard (1986) sugeriram escarificar os frutos à noite e, após isso, levar ao sol para a secagem pelo período de uma a duas semanas.

Brasil (1992) recomendava a maceração do fruto de teca em água, secagem durante três dias e repetição do procedimento até seis vezes antes da semeadura. Cáceres Florestal (1997) recomenda que mergulhe o fruto em água corrente durante 24 horas antes da semeadura. A remoção mecânica do exocarpo é um meio que vem facilitando o processamento em larga escala.

Ferraz et al. (1998) desenvolveram o protótipo de um maquinário que era capaz de escarificar 13 kg de sementes por hora por meio da remoção do pericarpo fisicamente seguida da maceração do endocarpo. Porém, o custo da tecnologia e a impossibilidade de trabalhar com menores volumes de frutos tornou sua utilização limitada.

Rebelo (2003) chegou à conclusão que o tratamento utilizando a estufa a 80 °C por 12 h obteve germinação de 78,5% no vigésimo oitavo dia.

Altas temperaturas é um influenciador positivo de quebra da dormência. Essa pode vir a ser obtida por um aparelho coletor solar, que capta energia do sol e transforma em energia calorífica. Geralmente se utiliza esse equipamento para a desinfestação de substrato por atingir temperaturas tão elevadas quanto 80 °C (GHINI, 2004; SOUZA 1994). Para que o solorizador tenha uma ótima eficiência, irá depender, além de outros fatores, da natureza do calor recebido e do efeito benéfico da alternância de temperatura assim podendo haver a quebra de dormência,

que seria resultado da exposição por algumas horas diárias em temperaturas mais elevadas (acima de 70 °C).

Para superar a dormência da teca, grande parte dos autores recomendam altas temperaturas, imersão dos frutos em água ou escarificação (NGULUBE, 1989; LAMPRECHT, 1990; REBELO, 2003; DIAS et al., 2009; ROCHA et al., 2011) A exposição à água corrente ou à altas temperaturas, sugerem a presença de inibidores químicos nos frutos que interferem de maneira negativa na germinação das sementes. Dessa forma, são necessários a realização de pesquisas para elucidar os mecanismos de dormência de teca.

A dormência física é acarretada pela impermeabilidade dos tecidos da semente, restringindo a difusão de água e oxigênio ao embrião. Enquanto a mecânica, exibe uma rigidez no endocarpo ou no mesocarpo, que impossibilitam a expansão do embrião. Já a química, é gerada devido a inibidores do crescimento, da qual, são substâncias sintetizadas tanto dentro quanto fora das sementes, que translocadas para o embrião interditam a germinação.

Para se verificar a presença de inibidores da germinação, normalmente são realizados bioensaios. Os extratos de órgãos da planta suspeitos de possuírem tais inibidores são aplicados no substrato para a germinação da espécie indicadora. Os bioensaios vegetais demonstram eficiência na constatação da ação de compostos químicos derivados de metabolismo secundários de plantas (FERREIRA; AQUILA, 2000; MACÍAS et al., 2000; PANDARD et al., 2006). A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma espécie bastante utilizada como planta teste para esses estudos (SOUZA FILHO et al., 2010; GOMES et al., 2012; RIBEIRO et al., 2012) devido ser muito sensível a agentes químicos, germinação muito rápida e seu crescimento linear em ampla faixa de variação de pH (RICE, 1984; ARAÚJO; MONTEIRO, 2005).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral, foi verificar os efeitos alelopáticos dos extratos de endocarpo e mesocarpo de teca na germinação de sementes de alface.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar inibição da germinação e desenvolvimento de semente de alface utilizando extrato de mesocarpo utilizando o método de bioensaio.
- Verificar inibição da germinação e desenvolvimento de semente de alface utilizando extrato de endocarpo utilizando o método de bioensaio.

CAPÍTULO 2- AVALIAÇÃO DO EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DO ENDOCARPO E MESOCARPO DE TECA (*Tectona grandis* LINN. F.) NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE.

RESUMO

Tectona grandis Linn.f. mais conhecida como Teca é de grande importância para reflorestamento e de grande importância econômica devido a sua alta resistência a intempéries. Além da durabilidade a madeira apresenta alta resistência a brocas marinhas, cupins e outros insetos sendo de grande importância também no uso de navios e móveis. Porém apresenta grandes dificuldades em sua germinação na qual a maioria dos métodos se vincula a calores extremos ou imersão em água por um período longo. Muitos acreditam ser devido a rigidez do seu fruto, onde a semente vem a germinar de forma irregular tendo que enfrentar barreiras físicas, superando essas barreiras mesmo assim as sementes ainda demonstram algumas irregularidades podendo ser devido a outro tipo de dormência. O objetivo deste trabalho foi verificar efeito alelopático na germinação das sementes de alface e os efeitos causados pelos extratos do mesocarpo e endocarpo de teca. Foi feita a extração do mesocarpo e o material obtido foi triturado em moinho, sobrando apenas o material constituído do endocarpo que também foi triturado em moinho, foi utilizado etanol para verificação de efeitos químicos 2 g de cada material foi imerso separadamente em 40 ml de etano 80% e mantidas em chapas aquecedoras de 70°C por 90 min. Filtragem a vácuo e o etanol foi eliminado em rotavapor, a vácuo, a 40°C. Os extratos foram diluídos e 10,100 e 1000 vezes em relação a concentração inicial, utilizando água destilada como testemunha. As sementes de *Tectona grandis* Linn. F. Apresentaram efeitos alelopáticos tanto no extrato de mesocarpo quanto no endocarpo de teca.

Palavras chave: Dormência química, Efeito alelopático, Germinação

ABSTRACT-

EVALUATION OF THE ALELOPATHIC EFFECT OF ENDOCARP AND MESOCARP EXTRACTS (*Tectona grandis* LINN, F.) IN THE GERMINATION OF LETUCE SEEDS.

Tectona grandis Linn.f. better known as Teak and of great importance for reforestation and of great economic importance due to its high resistance to intempéries. Besides the durability, the wood presents high resistance to marine drills, termites and other insects being of great importance also in the use of ships and furniture. However, it presents great difficulties in its germination where most of the methods are linked to extreme heat or immersion in water for a long period. Many believe it is due to the stiffness of its fruit, where the seed comes to germinate irregularly having to face physical barriers, overcoming these barriers, yet the seeds still show some irregularities and may be due to another type of numbness. The objective of this work was to verify allelopathic effect on seed germination of lettuce seeds and the effects caused by extracts of the mesocarp and teak endocarp. The mesocarp was extracted and the material obtained was milled with only the endocarp material, which was also ground in a mill, ethanol was used to check the chemical effects. 2 g of each material was immersed separately in 40 ml of ethane 80% and kept in heating plates of 70 ° C for 90 min. Vacuum filtration and ethanol was rotary evaporated under vacuum at 40 ° C. the extracts were diluted 10,100 and 1000-fold with respect to the initial concentration, using distilled water as a control. The seeds of *Tectona grandis* Linn. f. It presented allelopathic effects in both the mesocarp extract and the teak endocarp.

Keyowrds: Allelopathic effect. Chemical numbing. Germination.

1 INTRODUÇÃO

Mesmo havendo grande variedade de trabalhos sobre a superação da dormência das sementes de *Tectona grandis*, são poucos que questionam qual mecanismo que pode vir a gerar essa dormência na semente. O entendimento do mecanismo de dormência é o princípio fundamental para que haja meios mais eficientes de superá-la.

Visando isso, Slator et al. (2013) verificaram que a dormência das sementes de teca é mecânica, inibindo a semente de aumentar o volume a imersão em água, dessa forma, ocorre o impedimento de se iniciar o crescimento da radícula (BEWLEY et al., 2013) devido à ação do endocarpo. Slator et al. (2013) verificaram que a água, pode adentrar no fruto devido as fissuras no mesocarpo e passar facilmente pelo endocarpo, indicando assim, ausência de dormência física.

Contudo, Slator et al. (2013) considerou a possibilidade de haver outros mecanismos de dormência na semente de teca. Isso porque 32% de sementes extraídas dos frutos e viáveis não germinaram. Com isso, sugeriu a existência de dormência embrionária. Fora isso, inibidores químicos podem ser encontrados no mesocarpo dos frutos de teca. Sendo melhor compreendido ao constatar que a destruição do mesocarpo é ocasionada pelo fogo nas florestas nativas de teca, também fazendo com que ocorra a superação da dormência (SLATOR et al., 2013).

As plantas são capazes de produzir substâncias que pode contribuir para sua sobrevivência, para sua germinação e para desenvolver mecanismos de defesa (RICE, 1984). Dentre as substâncias, existem tais como, alcaloides, ácidos fenólicos, taninos, glicosídeos cianogênicos, alcaloides, sesquiterpenos e flavonoides entre outros, apresentam atividade alelopática (KING e AMBIKA, 2002).

Há muitos esforços hoje em dia, que são enviados especialmente sobre espécies arbóreas e seus efeitos alelopáticos em espécies que podem vir a compor sistemas silvipastoris e agroflorestais (FERREIRA et al., 1992; ZHANG, 1993).

O efeito de extratos aquosos das folhas de *Caesalpinia pluviosa* DC. (Caesalpinaceae), *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Caesalpinaceae), *Mimosa artemisiana* Heringer & Paula (Mimosaceae), *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr. (Mimosaceae), *Clitoria fairchildiana* R.A. Howard (Fabaceae) e *Erythrina speciosa* Andrews (Fabaceae) foi avaliado sobre a germinação e sobre o desenvolvimento radicular de alface (*Lactuca sativa* cv. "Grand Rapids"). Grande partedas espécies

testadas inibiu o desenvolvimento radicular das sementes de alface, mas apenas *Mimosa artemisiana* teve efeito significativo sob sua germinação (SOARES, et al., 2002).

Para a constatação de efeitos alelopáticos, o método inicial mais utilizado é o de bioensaio, o qual emprega material biológico para a indicação de efeitos causados pela substância em estudo (PIRES et al., 2001). A resistência ou a tolerância que podem causar efeitos alelopáticos, é de certa forma específica, onde pode existir espécies mais específicas que outras temos exemplos de espécies específicas: alface e tomate (FERREIRA e AQUILA, 2000).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de teca foram adquiridos, por meio de compra de empresa idônea.

Com o auxílio de uma grosa, o mesocarpo foi extraído. O material obtido, foi triturado em moinho de faca com peneira de crivo de 1 mm de diâmetro.

Com a retirada do mesocarpo, também se tirou as sementes. Para isso, utilizou-se um torno de mesa para quebra do endocarpo, o que possibilitou a retirada das sementes. O endocarpo também foi triturado em moinho.

Para o preparo dos extratos etanólicos do mesocarpo (EM) e do endocarpo (EE), 2 g de cada material triturado foram imersos, individualmente, em 40 mL de etanol 80%. As soluções foram mantidas em chapa aquecedora a 70 °C, por 90 min.

Utilizou-se a filtração a vácuo. A eliminação do etanol foi por rotavapor, a vácuo, em uma temperatura de 40 °C.

O delineamento estatístico, foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, que constituíram em diferentes concentrações de ambos os extratos, com cinco repetições.

Os extratos foram solubilizados em 10, 100 e 1000 vezes em relação a concentração inicial. Como testemunha, foi utilizado água destilada.

Para verificação do efeito alelopático dos extratos na germinação de sementes, foi realizado um bioensaio. Utilizou alface (*Lactuca sativa* L.) como espécie receptadora, devido suas sementes serem sensíveis a ação de agentes químicos, mesmo quando em baixas concentrações.

Em cada parcela, foram utilizadas 20 sementes de alface. As sementes foram semeadas em placas de Petri, que continham 6 mm de diâmetro, sobre duas folhas de papel filtro, umedecidas com 1,5 mL das respectivas soluções. As placas foram vedadas com fita tipo crepe e mantidas em câmara BOD, a 20 °C, com luz fria e branca, pelo período de 96 h. As placas foram vedadas para que se houvesse substância volátil a mesma não viesse a evaporar melhorando os resultados buscados.

Ao final desse período foram quantificados o percentual de germinação e os comprimentos de raízes e da parte aérea das plântulas. Utilizou o paquímetro digital par auxiliar nas medições.

Os dados foram submetidos à análise de variância, onde as médias foram comparadas pelo teste de Dunett ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSÃO

Os efeitos foram significativos em todos os tratamentos.

No extrato do mesocarpo (Tabela 1) houve diferentes tipos de efeitos para cada diluição. Houve diluições que teve efeito significativo apenas na parte de germinação que é o caso do teste de 1000 vezes, esse que não houve efeito significativo no comprimento da raiz e comprimento da parte aérea. Na diluição de 10 vezes houve efeito significativo tanto para germinação quanto para as demais avaliações tais como comprimento de raiz e comprimento da parte aérea, na diluição de 100 vezes obteve o mesmo resultado de significância que a diluição de 10 vezes assim comprovando efeito alelopático nas sementes de alface. A qual também obteve sua característica afetada em um prazo menor comprovando a melhoria na eficiência da germinação, quando comparado com o trabalho de Figueiredo (2005) que obteve o início da germinação a partir da quinta semana, utilizando imersão dos diásporos em água corrente durante 24 horas, seguido de tratamento térmico com exposição dos frutos hidratados ao sol durante 48 horas

Tabela 1. Comprimento da raiz (CRz), comprimento da parte aérea (CPA) e germinação (G) de sementes de alface submetidas ao teste de germinação com substrato embebido em diferentes concentrações do extrato etanólico do mesocarpo e do endocarpo de teca.

Diluições	Extrato do mesocarpo		
	CRz (mm)	CPA (mm)	G (%)
0 (testemunha)	11,75	15,02	99
1000 vezes	11,54	12,82	91*
100 vezes	7,17*	5,59*	75*
10 vezes	0,00*	0,00*	0*
CV (%)	12,15	20,14	5,20

*Difere estatisticamente da testemunha pelo teste de Dunnet ($p \leq 0,05$).

No extrato de endocarpo (Tabela 2) as diluições tiveram um efeito de significância mais alto, concluindo efeito alelopático em todas as características testadas causando nas sementes de alface todos os tipos de efeito desde o comprimento da raiz (Crz), comprimento da parte aérea (CPA) até a germinação (G). Na diluição de 1000 vezes do endocarpo (Tabela 2) diferente da diluição de 1000 vezes do mesocarpo (Tabela1) teve efeito significativos em todas as

avaliações e as diluições menores do endocarpo (100 e 10 vezes) tiveram os mesmos efeitos significativos que o do mesocarpo, assim concluído que tanto o mesocarpo quanto o endocarpo de teca causam efeito de alelopatia nas sementes de alface, assim ocasionando efeito alelopático no fruto de teca, causando irregularidades no seu desenvolvimento.

Tabela 2. Comprimento da raiz (CRz), comprimento da parte aérea (CPA) e germinação (G) de sementes de alface submetidas ao teste de germinação com substrato embebido em diferentes concentrações do extrato etanólico do mesocarpo e do endocarpo de teca.

Diluições	Extrato do endocarpo		
	CRz (mm)	CPA (mm)	G (%)
0 (testemunha)	13,44	13,58	99
1000 vezes	11,02*	11,41*	87*
100 vezes	8,24*	5,54*	80*
10 vezes	0,00*	0,00*	0*
CV (%)	1,73	0,65	53,13

*Difere estatisticamente da testemunha pelo teste de Dunnet ($p \leq 0,05$).

Aires *et al.* (2005) observaram que os extratos do fruto de lobeira ocasionaram uma redução na germinação de sementes de gergelim (*Sesamun indicum*) e acarretou uma inibição no crescimento radicular da plântula e necrose nas raízes. Anormalidades em plântulas de alface também foi identificada por Felix *et al.* (2007) com o uso de extratos de *Amburama cearenses* e por Gatti *et al.* (2004) com os extratos de partes diferentes de *Aristolochia esperanzae*. Onde também se observou nas diluições do extrato de endocarpo de teca na qual acarretou a redução da quantidade de sementes germinadas que foram diluídas nos extratos tanto para 10,100 e 1000 vezes.

Assim, como foi observado, o efeito alelopático do extrato de sementes de juazeiro no comportamento germinativo de alface, Miró *et al.* (1998) também verificaram, que os possíveis aleloquímicos presentes em frutos maduros de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) causaram o mesmo efeito em sementes de alface, além de reduzir a altura da planta, comprimento do primeiro entrenó, massa seca da parte aérea e da raiz, comprimento das folhas, número de raízes adventícias e comprimento da raiz primária.

4 CONCLUSÃO

O mesocarpo e o endocarpo dos frutos de *Tectona grandis* Linn.f. possuem substâncias alelopáticas, sendo capazes de afetar a germinação de sementes de alface.

REFERÊNCIAS

AIRES, S. S.; FERREIRA, A. G.; BORGHETTI F. Efeito Alelopático de folhas e frutos de *Solanum lycocarpum* St. Hill. (Solanaceae) na germinação e crescimento de *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae) em solo sob três temperaturas. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339-344, Apr./June, 2005.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; Nonogaki, H. **Seeds: Physiology of development, germination and dormancy**. 3.ed. New York: Springer, 2013. 392p.

FELIX, R. A. Z.; ONO, E. O.; SILVA, C. P.; RODRIGUES, J. D.; PIERI, C. Efeitos alelopáticos da *Amburana cearensis* L. (Fr. All.) AC Smith na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e de rabanete (*Raphanus sativus* L.). **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, supl. 2, p.138-140, 2007. 30 set. 2012. FERREIRA, A. G.; AQUILA, M. E.

FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A.; JACOBI, U.S.; RIZVI, V. Allelopathy in Brazil. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, V. (Eds.). **Allelopathy: basic and applied aspects**. London: Chapman & Hall, 1992. p.243-250.

GATTI, A. B.; PEREZ, S. C. J. G.; LIMA, M. I. S. Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Botanica Brasílica**, v.18, n.3, p.459-472, 2004. 30 set. 2012.

KING, S.R. & AMBIKA, R. 2002. Allelopathic plants. 5. *Chromolaena odorata* (L.). **Allelopathy Journal** 9: 35-41.

MATILLA, A.J. Ethylene in seed formation and germination. **Seed Science Research**, v.10, p.111-126, 2000.

MIRÓ CP; FERREIRA AG; AQUILA MEA. 1998. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 33: 1261-1270.

PIRES, N.M.; PRATES, H.T.; PEREIRA, I.A.; OLIVEIRA, R.S.; FARIA, T.C.L. Atividade alelopática da leucena sobre espécies de plantas daninhas. **Scientia Agrícola**. v.58, n.1, p. 61-65, 2001.

RICE, E.L. Allelopathy. **Orlando: Academic**, 1984. 422p.

SLATOR, N.J.; CALLISTER, A.N.; NICHOLS, J.N. Mechanical but not physical dormancy is a cause of poor germination in teak (*Tectona grandis* L.f.). **New Forests**, v.44, n.1, p.39–49, 2013.

ZHANG, Q. Potential role of allelopathy in the soil and the decomposition root of chinese-fir replant woodland. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.151, n.2, p.205-209, 1993

CAPÍTULO 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os métodos citados neste trabalho, ambos tendem de sua forma fazer com que haja uma quebra de dormência tanto mecânica quanto química, porém, o intuito real deste trabalho foi descobrir realmente se teria outro tipo de efeito alelopático na semente de teca além de sua rigidez, métodos para a sua quebra desenvolveram, mas não se sabia ao certo se o mecanismo de dormência era somente mecânico.

Este trabalho, avaliou então, que existe sim um efeito alelopático químico que faz com que a semente de teca não consiga vir a germinar assim causando crescimento irregulares.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Plant bioassays to assess toxicity of textile sludge compost. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 62, n. 3, p. 286-290, 2005.

BASKIN, J.M. and BASKIN, C.C. (2004a) Classification, biogeography, and phylogenetic relationships of seed dormancy. In Pritchard, H. (Ed.) Seed conservation: turning science into practice. Kew, **The Royal Botanic Gardens** (in press).

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da Teca**. Cáceres: CÁCERES FLORESTAL, 1997 30 p

CARDOSO, V.J.M. 2004. Dormência: estabelecimento do processo. In: A.G.Ferreira & F. Borghetti (orgs). **Germinação: do básico ao aplicado**. Artmed, Porto Alegre. 323p

FERRAZ, A. C.; DAL FABBRO, I. M.; SILVA, J. M.; AMARAL, R.; RODRIGUES, A. L. G.; PENTEADO, S. R. Projeto e desenvolvimento de um sistema processador para quebra de frutos de Teca com liberação de sementes. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 18, n. 1, p. 52-58, 1998.

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

DIAS, J.R.M.; CAPRONI, A.L.; WADT, P.G.S.; SILVA, L.M.; TAVELLA, L.B.; OLIVEIRA, J.P. Quebra de dormência em diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Acta Amazonica**, v.39, n.3, p.549-554, 2009.

FIGUEIREDO, E.O. 2005. Teca (*Tectona grandis* L.f.): produção de mudas tipo toco. **Embrapa** – Acre, Rio Branco, Acre, 22pp. (Documentos, 101).

GHINI, R. Coletor solar para desinfestação de substratos para produção de mudas sadias. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 2004. 28p. (Circular Técnica, 4)

GOMES, L. S.; SILVA, F. A.; BARBOSA, S.; KUMMROW, F. Ecotoxicity of sludges generated by textile industries: a review. **Journal of Brazilian Society of Ecotoxicology**, Itajaí, v. 7, n. 1, p. 89-96, 2012.

KAOSA-ARD, A. 1986. **Teak (Tectona grandis Linn. f.), nursery techniques, with special reference to Thailand**. Danida Forest Seed Centre, Humiebaek, Denmark, 42p. (Seed Leaflet, 4A).

KEINDING, H. 1985. **Teak (Tectona grandis Linn.f.)**. Danida Forest Seed Centre, Humiebaek, Denmark, 21pp.

LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Rossdorf, Verlges, 343pp.

MACÍAS, F. A.; CASTELLANO, D.; MOLINILLO, J. M. G. Search for a standart phytotoxic bioassay for allelochemicals. Selection of standard target species. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Davis, v. 48, n. 6, p. 2512-2521, 2000.

NIKOLAEVA, M.G. (1969) **Physiology of deep dormancy in seeds**. Leningrad, **Russia, Izdatel'stvo 'Nauka'**. (Translated from Russian by Z. Shapiro, National Science Foundation, Washington, DC.)

NGULUBE, R.M. Seed germination, seedling growth and biomass production of eight central American multipurpose trees under nursery condition in Zomba, Malawi. **Forest Ecology and Management**, v.27, n.1, p.21-27, 1989.

PANDARD, P.; DEVILLERS, J.; CHARISSOU, A. M.; POULSEN, V.; JOURDAIN, M. J.; FÉRARD, J. F.; GRAND, C.; BISPO, A. Selecting a battery of bioassays for ecotoxicological characterization of wastes. **Science of the Total Environment**, Amsterdam, v. 363, p. 114-125, 2006.

POPINIGISopinigis, F. 1977. **Fisiologia da semente**. MINAGRI/AGIPLAN/ BIRD, Brasília, Distrito Federal, 290pp

REBELO, A.M. **Estudo de aspectos morfológicos e de crescimento quantitativo de Tectona grandis (L.f.) no estado de Rondônia**. Porto Velho: Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2003. 56p.

RIBEIRO, L. O.; BARBOSA, S.; BALIEIRO, F. P.; BEIJO, L. A.; SANTOS, B. R.; GOUVEA, C. M. C. P.; PAIVA, L. V. Fitotoxicidade de extratos foliares de barbatimão [*Stryphnodendron adstringes* (Mart.) Coville] em bioensaio com alface. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 220-225. 2012.

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

ROQUE, R. M. Influência de La edad Del cambium, tasa de crecimiento y nível de precipitación sobre La densidad básica de La teca em Costa Rica, **Madera y Bosques**, México, v.8, n.1, p.39-49, 2002.

ROCHA, R. B.; VIEIRA, A.H.; SPINELLI, V.M.; VIEIRA, J.R. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. **Revista Árvore**, v.35, n.2, p.205-212, 2011.

SETH, S.K.; KAUL, O.N. Tropical Forest ecosystems of india: the teak forests. **Unesco**. Paris, p.628-640, 1978

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Estudo de fórmulas para cálculos de velocidade de germinação. **Informativo ABRATES**, v.5, n.1, p.62-73, 1995.

SOUZA FILHO, A. P. S.; GUILHON, G. M. S. P.; SANTOS, L. S. Metodologias empregadas em estudos de avaliação da atividade alelopática em condições de laboratório-Revisão crítica. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 689-697, 2010.

SOUZA, N. L. Solarização do solo. **Summa Phytopathologica**, v.20, n.1, p.3-15, 1994.

VIEIRA, A.H.; ROCHA, R.B.; LOCATELLI, M.; GAMA, M.M.B.; TEIXEIRA, C.A.D.; MARCOLAN, A.L.; VIEIRA JUNIOR, J.R. **Sistema de produção de teca para o estado de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia. Sistemas de Produção 30. 25 p., 2007.

VIEIRA, A. H.; ROCHA, R. B.; REBELO, A. M. Avaliação de métodos para a superação de dormência de diásporos de teca (*Tectona grandis* L.f.). **Revista Floresta**, v.39, n.2, p.273-278,