

FAUSTO ANTÔNIO DOMINGOS JÚNIOR

SENSIBILIDADE DE TECA (*Tectona grandis* L.f.) À MATOCOMPETIÇÃO E A HERBICIDAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

C871a Domingos Júnior, Fausto Antônio, 1987-  
2014 Sensibilidade de teca (*Tectonas grandis* L. f.) a matocompetição e a herbicidas /  
Fausto Antônio Domingos Júnior. -- 2014.  
50 f. : il.

Orientador: Lísias Coelho.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia.  
Inclui bibliografia.

1. Agronomia - Teses. 2. Erva daninha – Controle químico – Teses. 3.  
Herbicidas - Teses. 4. *Brachiaria decumbens* – Teses. I. Coelho, Lísias. II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.  
III. Título.

CDU: 631

---

FAUSTO ANTÔNIO DOMINGOS JÚNIOR

SENSIBILIDADE DE TECA (*Tectona grandis* L.f.) À MATOCOMPETIÇÃO E A HERBICIDAS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 29 de agosto de 2014.

Prof. Dr. André Rosalvo Terra Nascimento

UFU

Prof. Dr. Alex Moretini

UNICASTELO

Prof. Dr. Ademilson Coneglian

UEG

Prof. Lísias Coelho, Ph.D.  
ICIAG-UFU  
(Orientador)

UBERLÂNDIA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2014

*Dedico aos meus pais, Cristina e Fausto, ao meu irmão  
Fernando e à minha esposa Nathália, por acreditarem  
em mim e estarem presentes em todos os momentos  
difíceis e alegres que tive de vivenciar nesta  
caminhada. Dedico a vocês por terem sido o estímulo  
que me guiou adiante.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela minha existência e pelo caminho a que tem me guiado.

À minha amada esposa, pela paciência e compreensão que nunca faltaram. Seu incentivo e companheirismo foram fundamentais para conclusão deste curso. Agradeço, imensamente pelos finais de semana passados ao meu lado em função deste objetivo que agora cumprimos juntos. Várias provas de amor foram demonstradas para que chegássemos aonde estamos.

Aos meus pais, Cristina e Fausto, por não medirem esforços e nem hesitarem a oferecer-me qualquer ajuda. Os momentos em que não tinha tempo algum para me dedicar aos estudos, devido ao trabalho, vocês fizeram mais tempo. Quando fui incapaz de lidar com os obstáculos que surgiram em meu caminho, vocês me carregaram e atravessaram-no comigo.

Ao meu querido irmão, Fernando, a quem sempre tento orgulhar e dar o melhor exemplo de vida, por sempre se mostrar disposto em todas as ocasiões, quando dele necessitei, mesmo estando distante você sempre esteve perto por meio de seu apoio e preocupação com a condução de meu trabalho.

Ao meu orientador, Lísias Coelho, pessoa admirável e com caráter raro. Poucas pessoas fizeram a alguém, o que fez por mim. Além de ter me apresentado a novos horizontes, nunca desistiu de mim, pelo contrário, sempre me apoiou e incentivou, me fez crescer como pessoa e como profissional. Tenho enorme gratidão e gostaria de um dia poder retribuir de alguma forma.

A João Roberto de Arruda Sampaio, proprietário da Fazenda PU, em Urutai, GO, pela área e mudas cedidas para realização do experimento de matocompetição. Sua visão empreendedora apoiou esta e outras pesquisas com intuito de aprimorar a produção florestal.

## SUMÁRIO

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMO .....                                                               | i  |
| ABSTRACT .....                                                             | ii |
| INTRODUÇÃO GERAL .....                                                     | 9  |
| REFERÊNCIAS .....                                                          | 14 |
| CAPÍTULO I.....                                                            | 16 |
| INFLUÊNCIA DE CAPIM-BRAQUIÁRIA NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA TECA ..... | 16 |
| RESUMO .....                                                               | 16 |
| ABSTRACT .....                                                             | 17 |
| 1 INTRODUÇÃO.....                                                          | 18 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS.....                                                  | 21 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                              | 24 |
| 4 CONCLUSÕES .....                                                         | 29 |
| REFERÊNCIAS .....                                                          | 30 |
| CAPÍTULO II.....                                                           | 33 |
| SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA TECA .....                        | 33 |
| RESUMO .....                                                               | 33 |
| ABSTRACT .....                                                             | 34 |
| 1 INTRODUÇÃO.....                                                          | 35 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS.....                                                  | 37 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                              | 40 |
| 4 CONCLUSÕES .....                                                         | 46 |
| REFERÊNCIAS .....                                                          | 47 |

DOMINGOS JÚNIOR, FAUSTO ANTÔNIO. **Sensibilidade de teca (*Tectona grandis* L.f.) à matocompetição e a herbicidas.** 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.<sup>1</sup>

## RESUMO

As plantas invasoras têm sido um limitante, principalmente no estabelecimento inicial de florestas plantadas, visto que grande parte dessas áreas foram pastagens degradadas de capim-braquiária. Com a finalidade de sanar as dúvidas pertinentes ao controle de plantas invasoras na implantação da cultura da teca, foram propostos dois trabalhos. O primeiro capítulo teve o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura da teca submetida às diferentes períodos de convivência com *Brachiaria decumbens*. Os tratamentos foram o não controle da braquiária, controle da braquiária todo tempo, controle da braquiária após 6 meses de matocompetição e coroamento de 60 cm de diâmetro. O experimento foi implantado em área com pastagem, capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), em maio de 2012. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), composto por 4 tratamentos e 4 blocos. Após 22 meses, foi possível constatar que todos os tratamentos em que a cultura teve que conviver, de alguma forma, com a planta invasora, seu desenvolvimento foi comprometido, sendo necessária a eliminação total do capim-braquiária para o crescimento da cultura. O segundo trabalho teve como objetivo avaliar diferentes herbicidas em relação à fitotoxidade causada em mudas de teca (*Tectona grandis* L.f.). O experimento foi instalado em área ocupada por uma pastagem degradada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.). Os tratamentos foram constituídos por dez herbicidas, sendo cinco pré-emergentes e cinco pós-emergentes e uma testemunha que recebeu apenas água no dia da aplicação dos produtos. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com onze tratamentos e dez repetições. As aplicações dos herbicidas foram realizadas trinta dias após o transplante. O herbicida clorimuró-metílico (Panzer 250 WDG<sup>®</sup>), hexazinona (Magnus BR<sup>®</sup>), hexazinona (Hexazinona<sup>®</sup>), haloxyfop-R, éster metílico (Verdict R<sup>®</sup>), fomesafem + fluazifop + fluasifop-p-butílico (Fusiflex<sup>®</sup>) causaram fitotoxidez, mas não chegaram a causar morte, já os demais herbicidas levaram à morte a maioria das plantas.

**Palavras-chave:** Plantas daninhas, Seletividade, Fitotoxidade, Plantios florestais, *Brachiaria decumbens*

---

<sup>1</sup> Orientador: Prof. Lísias Coelho, Ph.D.

DOMINGOS JÚNIOR, FAUSTO ANTÔNIO. **Teak (*Tectona grandis* L.f.) sensitivity to weed competition and to herbicides.** 2014. 49 f. Dissertation (Master degree in Agriculture / Crop Sciences) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Invasive plants have been a limiting factor for the initial establishment of planted forests, especially when that occurs over degraded grazing areas with *Brachiaria* spp. Two studies were done to determine the impact of weeds, and its control, on teak establishment. The first one evaluated teak growth under the influence of *Brachiaria decumbens*. Treatments were no weed control, complete control of weeds, weed control after 6 months of competition, and weed control in a 30 cm radius around the seedlings. The experiment was done in a grazing area, containing *Brachiaria decumbens*, on May 2012. The experimental design was randomized blocks, with four treatments and four replications. Twenty two months after transplanting, all treatments in which teak co-existed with the invasive weed, had their growth affected. Complete weed control is required to assure best teak development. The second study evaluated different herbicides for their toxicity to teak (*Tectona grandis* L.f.) seedlings. The experiment was done in degraded grazing area containing *Brachiaria decumbens* and tifton 85 (*Cynodon* spp.). Treatments consisted of ten herbicides, five pre-emergent, and five post-emergent, and a control that was sprayed with water. The experimental design was completely randomized, with ten replications. Herbicides were sprayed thirty days after transplanting. The herbicide clorimurom-ethyl (Panzer 250 WDG<sup>®</sup>), hexazinone (Magnus BR<sup>®</sup>), hexazinone (Hexazinona<sup>®</sup>), haloxifop-R, methyl ester (Verdict R<sup>®</sup>), fomesafem + fluazifope + fluasifope-p-buthyl (Fusiflex<sup>®</sup>) were phytotoxic, but did not kill the seedlings; all others killed most seedlings.

**Keywords:** Invasive plants, Selectivity, Phytotoxicity, Forests, *Brachiaria decumbens*

---

<sup>1</sup> Supervisor: Prof. Lísias Coelho, Ph.D.

## INTRODUÇÃO GERAL

A crescente demanda mundial por produtos madeireiros veio proporcionar a abertura de novos mercados e a busca de novas fontes produtoras, a fim de ampliar o setor florestal. Neste sentido, a *Tectona grandis* L.f. (teca) apresenta-se como alternativa ao suprimento sustentável da indústria de base florestal no Brasil (ROSSI et al., 2011).

A espécie pertence à família Verbenaceae, nativa das zonas úmidas do subcontinente Índico e do Sudeste Asiático, principalmente na Índia, Tailândia, Laos, Camboja, Vietnã e Java (Fig. 1). As primeiras experiências com o plantio, no Brasil, iniciaram-se na década de 1960, no Mato Grosso, tendo ultimamente conquistado espaço entre as principais espécies florestais do país. A superfície plantada ainda é inexpressiva, atualmente 67.329 hectares, e, a maioria, está localizada na Região Norte (32,6%) e Centro-Oeste (67,4%), nos estados de Mato Grosso, Pará e Roraima (ABRAF, 2013). Esses estados apresentam condições ambientais adequadas para o pleno desenvolvimento da teca, o que proporciona taxas de crescimento superiores às dos plantios da maioria dos países produtores dessa madeira (PASSOS et al., 2006).

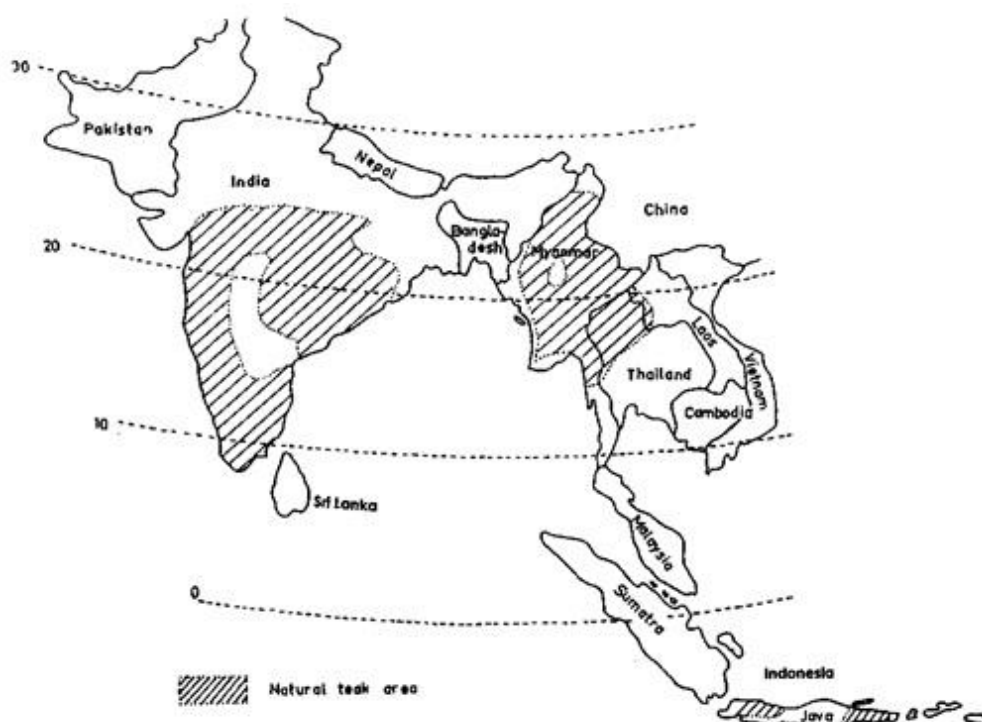


Figura 1 – Centro de origem de florestas naturais de teca.  
Fonte: GYI; TINT (1998).

Tradicionalmente os plantios puros de teca têm sido realizados com espaçamentos de 3 metros entre linhas e 2 metros entre plantas, resultando na densidade inicial de 1667 plantas ha<sup>-1</sup>. Sabe-se que a densidade inicial do plantio afeta o número de desbastes necessários até o corte final, visto que, em povoamentos mais densos, haverá uma maior quantidade de árvores. Entretanto, o sombreamento do solo mais cedo reduz o período de controle das plantas infestantes (FERRAZ FILHO; SCOLFORO, 2014).

A espécie tem rápido crescimento, quando comparada às nativas, com incremento médio anual (IMA) variável segundo as condições ambientais, sendo, em média, de 9 a 10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e com rotação entre 50 e 150 anos nos plantios comerciais. No Brasil, seu crescimento é maior, devido às condições climáticas e solo, atingindo, anualmente, 24 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, na região de Cáceres – MT, com ciclo de corte de 30 anos (SHIMIZU et al., 2007).

No Brasil, grande parte das áreas ocupadas comercialmente por florestas plantadas são áreas de pastagens. Dessa forma, o convívio com estas pastagens como plantas invasoras é rotineiro para o silvicultor o que, dependendo do manejo, pode prejudicar drasticamente o ciclo de rotação da floresta que, naturalmente, já é longo.

Um dos maiores problemas dos plantios florestais é a matocompetição, que deve ser evitada ao máximo nos primeiros meses da implantação dos povoamentos, já que, inicialmente, ainda não se tem um dossel fechado e sua capacidade competitiva é menor (PITELLI; MARCHI, 1991).

A importância do manejo de plantas daninhas se deve a vários fatores, pois a espécie florestal, na maioria dos casos, ao ser plantada, passa por um processo de estresse, quando é retirada de um pequeno recipiente, onde a muda foi produzida, para o solo em que deverá se desenvolver e, muitas vezes, depara-se com condições totalmente diferentes daquelas em que se encontrava. Por isso, as plantas daninhas conseguem ter vantagem e prejudicar, levando até a morte, a muda que já se encontra fragilizada (DOMINGOS JÚNIOR; COELHO, 2014).

Segundo argumentam Domingos Júnior e Coelho (2014), estudos relacionados ao controle da matocompetição em florestas estão sendo realizados, com maior frequência, visando estabelecer o melhor manejo, garantir o estabelecimento da cultura

e, também, proporcionar um desenvolvimento satisfatório.

Nos ecossistemas agrícolas, as plantas daninhas sempre levam vantagem competitiva sobre as plantas cultivadas, pois nos programas de melhoramento genético tem-se procurado desenvolver cultivares que, com pequeno porte e pouco crescimento vegetativo, apresentem grande acúmulo de material em sementes, frutos, tubérculos ou outras partes de interesse econômico. Quase sempre, esse acréscimo, na produtividade econômica da espécie cultivada, é acompanhado por decréscimo no potencial competitivo (PITELLI, 1985).

A competição ocorre em detrimento de duas ou mais plantas da mesma espécie ou de espécies diferentes que ocorrem num mesmo período de tempo e espaço definidos (SILVA; SILVA, 1991). Para Santos et al. (2003), a superioridade das plantas daninhas, na competição por esses recursos, pode ser devido à ocorrência de alta densidade destas na área.

Pitelli (1990) afirma que a manutenção de um ambiente, o mais ausente de plantas daninhas possível, só é viável por meio de emprego específico ou combinado de métodos biológicos, culturais, mecânicos e químicos. Os métodos de controle de plantas daninhas mais utilizados na cultura da teca são o controle mecânico, por meio de capina e de roçada, e o controle químico com herbicidas. A escolha correta do método a ser adotado, dependerá, sobretudo, da eficiência do controle das plantas daninhas e do seu efeito negativo adverso, tanto para a cultura em questão, quanto para as propriedades do solo (ALCÂNTARA; FERREIRA 2000).

Comumente usa-se como método mecânico, no controle de plantas daninhas, a roçadora tradicional-tracionada, que tem limitações em relação à inclinação do terreno, ou a roçadora costal manual motorizada, viável, apenas, para pequenos povoamentos florestais, pois demanda muita mão de obra. Esses métodos eliminam somente a parte aérea da planta, ou seja, seu sistema radicular continua ativo, competindo por nutrientes, água e, ainda, permite uma regeneração rápida, o que demanda maior número de entradas na área para promoção do controle.

Os implementos como a grade e a enxada rotativa também têm bastante uso no controle do mato em áreas florestais; entretanto, é necessário a passagem do implemento sobre a área até três vezes numa mesma operação e, normalmente, ocorrem três operações no ano. Também existe o inconveniente da propagação de plantas

perenes, cujos propágulos são disseminados na área de trabalho desses implementos.

Uma das formas que se tem considerado de maior facilidade para o controle de plantas daninhas em culturas florestais é o uso de herbicidas. Os herbicidas são classificados conforme características específicas de seu princípio ativo que podem ser desde seu mecanismo de ação até a seletividade das plantas afetadas.

Talvez um dos maiores inconvenientes do uso de herbicidas sejam os efeitos tóxicos que estes podem causar à cultura de interesse e, por isso, é de extrema importância o conhecimento da forma de ação e de aplicação do produto.

A seletividade de herbicidas é a base para o sucesso do controle químico de plantas daninhas na produção agrícola, sendo considerada como uma medida da resposta diferencial de diversas espécies de plantas a um determinado herbicida. Uma vez que a base da seletividade dos herbicidas é o nível diferencial de tolerância das culturas e das plantas daninhas a um tratamento específico, a seletividade trata-se, portanto, de um fator relativo, e não absoluto. Quanto maior a diferença de tolerância entre a cultura e a planta daninha, maior a segurança de aplicação (OLIVEIRA JUNIOR; INOUE, 2011).

Um herbicida seletivo é aquele que é muito mais tóxico para algumas plantas do que para outras, dentro dos limites de a) uma faixa específica de doses; b) método de aplicação e c) condições ambientais que precedem e sucedem a aplicação. Erros cometidos pelo usuário, tais como escolha imprópria do produto, época de aplicação, dose ou equipamento podem anular a diferença entre espécies tolerantes e susceptíveis e ambas podem ser injuriadas, ocasionando a perda da seletividade (OLIVEIRA JUNIOR; INOUE, 2011).

Como tentativa de melhoria dos métodos de controle de plantas daninhas em reflorestamentos, herbicidas com conhecida ação seletiva para algumas culturas agrícolas têm sido utilizados, embora ainda sejam escassos os estudos dos prejuízos potenciais que a aplicação desses produtos possa trazer ao desenvolvimento das espécies nativas (BRANCALION et al., 2009).

Francisco et al. (2010), realizaram dois experimentos em que os tratamentos consistiram de aplicações de seis herbicidas e uma testemunha sem aplicação em plantio de teca. Os arranjos foram testados para diferentes aplicações em cada experimento: o primeiro, sem o contato do herbicida com a parte aérea das mudas, e o segundo, com

contato do herbicida área total com a área foliar das mudas, simulando a aplicação na totalidade da área. De maneira geral, conclui-se que, na aplicação dos tratamentos dirigidos ao solo e sem o contato com as plantas, os herbicidas diuron e oxyfluorfen promoveram baixos níveis de intoxicação das plantas e não prejudicaram o acúmulo de massa seca; os demais tratamentos promoveram intoxicações severas às plantas de teca, que foram desde a queda das folhas até a morte das mudas. Para a aplicação em área total (sobre as folhas), nenhum dos herbicidas testados apresentou resultados satisfatórios.

Espécies como a teca, mogno e o cedro sofrem com a matocompetição, principalmente em seu desenvolvimento inicial. Todavia, é de fundamental importância que estudos sejam propostos e realizados, com o objetivo de esclarecer, de forma concreta, quais seriam os efeitos e qual o manejo mais correto a se adotar, em relação às plantas daninhas, que prejudicam as espécies nobres, de tamanho relevo, para o cerrado brasileiro. A carência de estudos sobre tais espécies tem obrigado produtores a se fundamentarem em pesquisas feitas com espécies amplamente difundidas no Brasil que, no caso, seriam o eucalipto e o pinus. Entretanto, cada uma delas tem sua peculiaridade e este não seria o melhor critério a ser adotado. Apenas estudos focados em cada espécie poderá esclarecer quais as medidas a serem tomadas em relação à matocompetição (DOMINGOS JÚNIOR; COELHO, 2014).

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura da teca submetida aos diferentes níveis de competição com *Brachiaria* sp., por tempo, proximidade e convivência e, ainda, a viabilidade no uso de diferentes princípios ativos de herbicidas e formas de aplicação na cultura da teca.

## REFERÊNCIAS

- ABRAF Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico 2013**:- ano base 2012. Brasília: ABRAF. 2013. 148 p.
- ALCÂNTARA, E.N.; FERREIRA, M.M. Efeitos de métodos de controle de plantas daninhas na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sobre a qualidade física do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v. 24, p. 711-721, 2000.
- BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I.; MACHADO, R.P.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; RODRIGUES, R.R. Seletividade dos herbicidas setoxidim, isoxaflutol e bentazon a espécies arbóreas nativas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 3, p. 251-257, 2009.
- DOMINGOS JÚNIOR, F.A.; COELHO, L. Controle de plantas infestantes em plantios florestais. In: COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I Silvicultura e perspectivas de produção**. Uberlândia: Composer. 2014. p 35 - 45.
- FERRAZ FILHO, A.C.; SCOLFORO, J.R.S. Silvicultura e manejo de espécies madeiras. In: COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I Silvicultura e perspectivas de produção**. Uberlândia: Composer. 2014. p 11 - 24.
- FRANCISCO, L.D.S.; VELINI, E.D.; BARBERIS, L.R.M.; GOMES, G.L.G.C.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE, M.L.B. 2010. Seletividade de herbicidas para a cultura da teca (*Tectona grandis* L.f.). CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. Ribeirão Preto, 2010. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010, p. 2752-2755.
- GYI, K.K.; TINT, K. Management status of natural teak forests. In TEAK FOR THE FUTURE. **Proceedings of the Second Regional Seminar on Teak**, Yangon, Myanmar, 29 May - 3 June 1995. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific. p. 27-48. 1998.
- OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; INOUE, M. H. Seletividade de herbicidas para culturas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S. et al. (ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax. 2011. p. 243-261.
- PASSOS, C.A.M.; BUFULIN JÚNIOR, L.; GONÇALVES, M.R. Avaliação silvicultural de *Tectona grandis* L.f., em Cáceres – MT, Brasil: Resultados Preliminares. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 225-232, mar./jun. 2006.
- PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.29, p.16-27. 1985.

PITELLI, R.A. Biologia de plantas daninhas. In: SEMANA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS, 10. Bandeirantes, 1990, **Anais...** Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia “Luiz Meneghel”. 1990. p. 58-100.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência das plantas invasoras nas áreas de reflorestamento. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 3. Belo Horizonte, 1991. **Anais...** Belo Horizonte. 1991. p.1-11.

ROSSI, A.S.; DRESCHER, R.; PELISSARI, A.L.; LANSSANOVA, L.R. Relação hipsométrica e crescimento de *Tectona grandis* L.f. no município de Monte Dourado, Pará. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 39, n. 91, p. 301-307, 2011.

SANTOS, J.B.; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; COSTA, L.C. Captação e aproveitamento da radiação solar pelas culturas da soja e do feijão e por plantas daninhas. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 1, p. 147-153, 2003.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá: Central de Texto, 2007. 63 p.

SILVA, J.F.; SILVA, J.F. **Curso de proteção de plantas**. Módulo 5 (1-4). Brasília: ABEAS. 1991.

## CAPÍTULO I

### INFLUÊNCIA DE CAPIM-BRAQUIÁRIA NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DA TECA <sup>1</sup>

Fausto Antônio Domingos Júnior<sup>2</sup>; Lísias Coelho<sup>3</sup>

**RESUMO:** As propriedades da madeira de teca (*Tectona grandis* L.f.) como qualidade, durabilidade e resistência, além de alto valor econômico, regem um intenso processo de domesticação e cultivo em regiões além do seu habitat natural. As plantas invasoras têm sido um limitante, principalmente na implantação inicial de florestas, visto que grande parte destas áreas são pastagens degradadas de capim-braquiária. Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento vegetativo da cultura da teca, submetida às diferentes influências de *Brachiaria decumbens*, foram propostos os tratamentos. Esses tratamentos constituíram-se de não controle da braquiária (T1); controle contínuo da braquiária (T2); controle da braquiária após 6 meses de matocompetição (T3); coroamento de 60 cm de diâmetro (T4). O experimento foi implantado em área com pastagem, capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), em maio de 2012. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (DBC), composto por 4 tratamentos e 4 blocos. Após 22 meses de avaliação, foi possível constatar que todos os tratamentos em que a cultura teve que conviver de alguma forma com a planta invasora, seu desenvolvimento foi comprometido, sendo necessária a eliminação total do capim-braquiária para o melhor desenvolvimento da cultura.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Tectona grandis* L.f.; *Brachiaria decumbens*; plantas daninhas; plantios florestais; matocompetição.

---

<sup>1</sup> Preparado de acordo com as normas da revista Cerne.

<sup>2</sup> Mestrando em fitotecnia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. MG.

<sup>3</sup> Ph.D., Professor Associado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. MG.

## INFLUENCE OF *Brachiaria decumbens* ON TEAK DEVELOPMENT

**ABSTRACT:** Teak (*Tectona grandis* L.f.) wood properties, such as quality, durability, and resistance, besides its high economic value, have determined an intense domestication and cultivation process beyond its natural habitat. Invasive plants have been a limiting factor for establishment of planted forests, especially because most of them are planted on *Brachiaria* sp. degraded pastures. This study evaluated teak initial development under different intensities of competition by *Brachiaria decumbens*. Treatments were no weed control (T1), continuous control of weeds (T2), weed control after six months of co-existence (T3), and control of weeds 60 cm around the seedlings (T4). The experiment was planted in a pasture, containing *Brachiaria decumbens*, in May 2012. The experimental design was randomized blocks, with four treatments and four replications. Twenty two months after transplanting the seedlings, all treatments in which seedlings had to co-exist with any weed competition had their growth compromised. Complete control of *Brachiaria* was the best treatment for teak growth.

**KEYWORDS:** *Tectona grandis* L.f.; weeds; forest; weed competition

## 1 INTRODUÇÃO

A importância e o valor da teca se devem às propriedades físico-mecânicas desejáveis da madeira, tais sejam: durabilidade, estabilidade, facilidade de pré-tratamento, resistência natural ao ataque de fungos, insetos, pragas e brocas. Além destas, o desenho, cor e densidade são aspectos qualitativos importantes que tornam a teca a madeira de folhosa mais valorizada no mundo (VIEIRA et al., 2002).

O aumento de produtividade é possível com o controle de fatores limitantes do crescimento e desenvolvimento das árvores. Dentro desses fatores, destacam-se os que estão relacionados à presença de plantas daninhas, pois estas competem por água, luz, elementos nutritivos e espaço, e podem ainda, exercer pressão de natureza alelopática, para atuarem como hospedeiros intermediários de pragas e doenças, que prejudicando a colheita e outras operações silviculturais, além de aumentarem o risco de incêndios (KOGAN; FIGUEROA, 1998).

A importância do manejo de plantas daninhas se deve a vários fatores, visto que a espécie florestal, na maioria dos casos, ao ser plantada, passa por um processo muito grande de estresse, quando é retirada de um pequeno recipiente, onde a muda foi produzida, para o solo em que deverá se desenvolver. Desse modo, muitas vezes, Essa espécie submete-se a condições totalmente diferentes daquelas em que se encontrava. Em razão disso, as plantas daninhas conseguem ter vantagem sobre a muda e podem prejudica-la, levando-a até a morte, pois tal espécie já se encontra fragilizada (DOMINGOS JÚNIOR; COELHO, 2014).

A interferência imposta pelas plantas daninhas às culturas florestais, segundo Pitelli e Marchi (1998), é mais severa, principalmente, na fase inicial de crescimento, ou seja, do transplante até cerca de 1 ano de idade.

Para se obter um plantio uniforme e com bom desenvolvimento, deve-se controlar as plantas daninhas, para não haver competição por luz, água, elementos nutritivos e espaço, já que a teca é uma espécie sensível a essa competição, tendo em visto que esta é fator limitante de crescimento. Além disso, o controle de plantas daninhas pode afetar, indiretamente, o plantio florestal, provocando perdas econômicas por meio da fitotoxicidade causada pelo herbicida e pelo tipo de aplicação (FRANCISCO et al., 2010).

Para as plantações florestais, o manejo de plantas daninhas é uma prática cultural relevante. Assim, caso não seja realizada, poderá provocar danos à cultura florestal. Nos primeiros meses, as ervas daninhas podem não apenas retardar o crescimento da teca, mas também aumentar a mortalidade do povoamento. Logo, o manejo das ervas daninhas torna-se uma operação imprescindível nas fases iniciais do desenvolvimento da espécie florestal, até que ocorra o fechamento do dossel (FLORESTECA, 2009).

O controle de plantas daninhas, em áreas onde já foram plantadas as mudas, deve ser feito até o fechamento das copas dos indivíduos do povoamento. Após esta fase, o sistema radicular das árvores está bastante profundo e consegue explorar camadas do solo diferentes das plantas daninhas. Além do que, o tronco já está lignificado, e permite a aplicação de herbicida pós-emergentes nas entrelinhas, por meio da aplicação manual e seletiva (SILVA; BATISTA, 2010).

Considerando que áreas de pastagem têm recebido o plantio de teca, o objetivo do trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo desta essência florestal submetida aos diferentes níveis de competição com *Brachiaria* sp.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na Fazenda P.U., localizada no município de Urutaí/GO, a uma altitude de 660 m e coordenadas geográficas 17°27' S e 48°16' O, com clima do tipo Aw, pela classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). Os resultados da análise química e física (0-20 cm), na ocasião da implantação do experimento, foram:  $\text{Ca}^{2+}$  0,3  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  0,8  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  0,0  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ,  $\text{H+Al}$  2,7  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , T 4,24  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ , P-Meh 2,4  $\text{mg dm}^{-3}$ ,  $\text{K}^+$  168,0  $\text{mg dm}^{-3}$ , M.O. 21,0  $\text{g dm}^{-3}$ , p.H. 5, argila 340  $\text{g kg}^{-1}$ , silte 90  $\text{g kg}^{-1}$ , areia 570  $\text{g kg}^{-1}$ . Não foi realizada a correção do solo com calcário. No plantio, realizou-se uma adubação de 150 g do formulado 05-25-15 por cova, aplicado diretamente no momento do plantio.

Os dados relativos à precipitação pluviométrica e temperaturas máximas e mínimas, durante a condução do experimento, estão apresentadas na Figura 1.

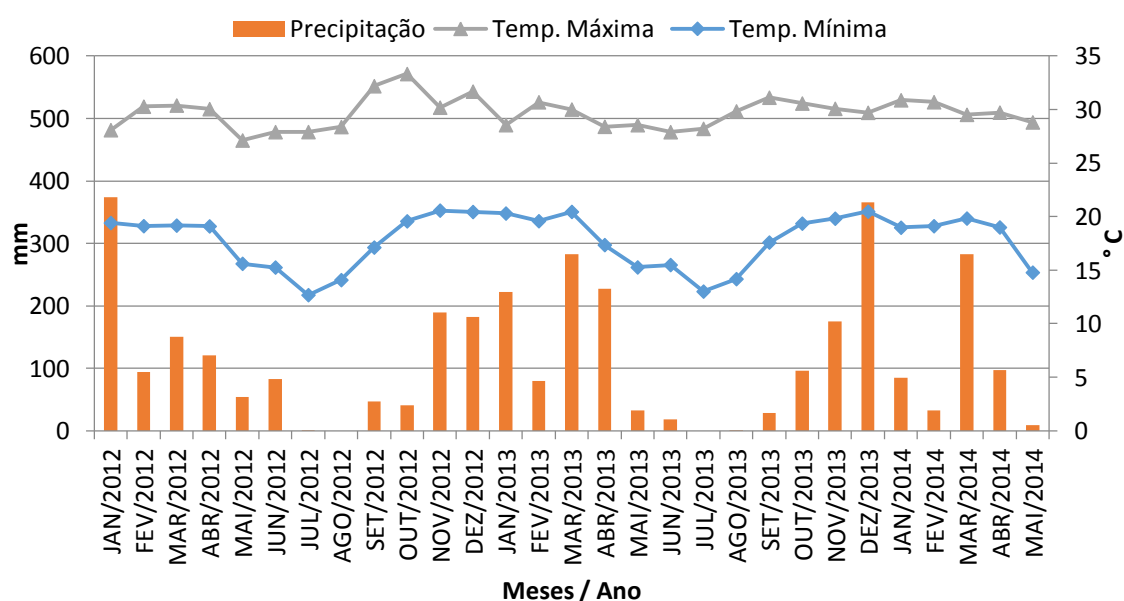


Figura 1: Precipitação (mm), temperaturas máxima e mínima (°C) mensais do experimento com teca em Urutaí/GO. Precipitation (mm), maximum and minimum temperatures (°C) per month during the experiment with teak in Urutaí/GO (INMET, 2014).

O delineamento experimental foi realizado em blocos ao acaso (DBC), composto por 4 tratamentos e 4 repetições, e cada parcela era composta por 5 linhas, espaçadas por 3 metros entre si, e 9 plantas em cada linha, espaçadas em 2 metros. Como parcela útil foram mensuradas, apenas, as 5 plantas centrais de cada parcela, eliminando, desta forma, os dados das duas linhas externas de cada lado e duas plantas de cada extremidade da linha central.

A área do experimento não passou por nenhum tratamento fitossanitário por se tratar de uma área isolada e sem nenhuma incidência de doenças fúngicas ou até mesmo pragas, exceto o controle de formigas cortadeiras, realizado pela própria fazenda.

O experimento foi implantado em área com pastagem, capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), no ano de 2012, mês de maio. As mudas foram regadas com auxílio de caminhão pipa, durante 2 meses após o plantio, para garantir o pegamento dessas plantas.

Após 6 meses da implantação, no final do mês de outubro, a área foi submetida aos tratamentos propostos, devido ao início de chuvas mais intensas e à elevação da temperatura, que propiciaram condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de braquiária. Os tratamentos realizados foram o não controle da braquiária (T1), constante controle da braquiária (T2), controle da braquiária após 6 meses de matocompetição, (T3), coroamento de 60 cm de diâmetro (T4). Os tratamentos foram mantidos durante todo o período até o momento da coleta dos dados realizada em março de 2014. Os tratamentos T2 e T3, foram feitos com o uso do herbicida GOAL\* BR, princípio ativo Oxifluorfem ( $4,0 \text{ L ha}^{-1}$  ou  $960 \text{ g i.a. ha}^{-1}$ ), de dois em dois meses, com uso de pulverizador costal de 20 L, com ponta de pulverização tipo leque 110-02,

regulado a um volume de 200 L ha<sup>-1</sup> de calda, e roçadora acoplada ao trator. No tratamento T4, foi necessário o controle por meio de capina manual.

Vinte e dois meses após o plantio, foi realizado o levantamento em campo da circunferência à altura do peito (CAP) e da altura de cada indivíduo dentro da parcela útil. Na coleta dos dados, foi utilizada uma trena graduada para mensuração da circunferência e uma vara com 8 metros, também graduada, para mensuração da altura das árvores.

O volume foi calculado por meio dos dados de altura e CAP pela fórmula:

$$Volume = \left( \frac{CAP^2}{4 \times \pi} \right) \times Altura \times f$$

O volume cilíndrico foi corrigido pelo fator de forma (f) para que seja possível a aproximação do volume real de cada uma das árvores do povoamento. Segundo Drescher (2010), o valor do fator de forma que mais se aproxima das condições encontradas neste experimento é o de 0,64.

Os dados foram inicialmente submetidos ao teste de Levene, para determinar a homogeneidade de variâncias, e esta restou atendida. Também empregou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, que considerou os dados normais. Após, aplicou-se o modelo de análise de variância de um delineamento de blocos casualizados, seguido pelo teste de Tukey para agrupamento entre médias, com significância de 0,05. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software ASSISTAT versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2002). Também se calculou o ganho em relação ao tratamento sob matocompetição contínua.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de uma cultura que tem fins praticamente exclusivos para indústria madeireira, os parâmetros avaliados devem remeter à influência que os tratamentos propostos terão na qualidade do produto que se encaminhará para indústria. A altura e a circunferência são fundamentais para obtenção de tábuas compridas e largas, mais valorizadas no mercado. Assim como o volume de madeira produzido também é de fundamental importância na remuneração final ao produtor.

O experimento realizado em Urutaí mostra a influência da matocompetição sobre o desenvolvimento inicial da teca, e a altura é um dos principais fatores a serem observados (Tabela 1). Foi possível verificar que o único tratamento que se sobressaiu e se diferiu estatisticamente dos demais foi o controle total da matocompetição (T2). Os demais tratamentos de controle das plantas invasoras, não diferiram estatisticamente entre si, nem da testemunha, que não teve nenhum controle das plantas infestantes.

Tabela 1 – Altura da teca submetida a 4 níveis de matocompetição. Urutaí, GO, 2014. Height of teak subjected to four levels of weed competition. Urutaí, GO, 2014.

| Tratamento        | Altura (m) | Ganho (%) |
|-------------------|------------|-----------|
| T1 - Sujo         | 3,37 b     | -         |
| T2 - Limpo        | 5,47 a     | 62,31     |
| T3 - Coroa        | 4,00 b     | 18,69     |
| T4 - Sujo 6 meses | 4,08 b     | 21,07     |
| CV (%)            | 11,38      |           |

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  
dms = 1,0635

Silva et al. (2012) avaliaram o desenvolvimento de eucalipto sob diferentes faixas de controle da matocompetição em dois municípios. Em Araraquara, a principal espécie infestante foi *Panicum maximum* Jacq, enquanto que em Altinópolis, foi *Rhynchelytrum repens* Willd. e, para ambas as áreas, foram necessários o mínimo de 75 cm de largura de faixa tratada para minimizar a interferência das plantas daninhas no desenvolvimento das plantas de eucalipto. Isso mostra a existência de grande influência do mato sobre o desenvolvimento da cultura. No entanto, o tratamento com coroamento aplicado na teca (T3) não se diferiu estatisticamente do tratamento conduzido com a área infestada com braquiária (T1), o que indica a necessidade de uma ação mais drástica na eliminação da competição entre as plantas.

Outro parâmetro de importância é a CAP pois, em conjunto com a altura, é fundamental para determinação do volume total de madeira. Assim como o parâmetro altura, a CAP apresentou diferença significativa, em pelo menos um dos tratamentos, em nível de 5% de probabilidade (Tabela 2). Desta forma, apenas o tratamento sem matocompetição apresentou resultado favorável ao desenvolvimento do fuste.

Tabela 2 – Circunferência à altura do peito (CAP) da teca submetida a 4 níveis de matocompetição. Urutaí, GO, 2014. Circumference at breast height (CBH) of teak subjected to four levels of weed competition. Urutaí, GO, 2014.

| Tratamento        | CAP (cm) | Ganho (%) |
|-------------------|----------|-----------|
| T1 - Sujo         | 4,47 b   | -         |
| T2 - Limpo        | 8,10 a   | 81,21     |
| T3 - Coroa        | 5,31 b   | 18,79     |
| T4 - Sujo 6 meses | 5,44 b   | 21,70     |
| CV (%)            | 12,49    |           |

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

dms = 1,6088

Tarouco et al. (2009), em estudo sobre a influência de invasoras sobre florestas de eucalipto, concluíram que a competição com as plantas daninhas causa a redução do diâmetro e da massa de matéria seca de caules e ramos, assim como os observados em plantios de teca. Os autores ainda determinaram que medidas de controle das plantas daninhas, no primeiro ano de implantação da cultura do eucalipto, devem ser adotadas ao final do período anterior à interferência, que ocorre aos 107 dias após o transplântio das mudas.

A comparação dos dados volumétricos realçou ainda mais os ganhos dos tratamentos em relação à testemunha (Tabela 3). Estes valores são de fundamental importância, pois os produtores florestais são remunerados diretamente por meio do volume de madeira produzido em sua propriedade.

Em razão disso, os valores volumétricos mantiveram a mesma variação observada nos dados anteriores, pois o tratamento com controle contínuo da competição de plantas daninhas manteve-se maior em relação aos demais tratamentos, que não

diferiram entre si. O maior crescimento tende a se manter, durante todo o desenvolvimento da cultura, favorecendo a maior produção de madeira em relação às plantas submetidas a qualquer outra intensidade de competição.

Tabela 3 – Volume por planta (Vp) e volume ha<sup>-1</sup> (Vha) da teca submetida a 4 níveis de matocompetição. Urutaí, GO, 2014. Plant volume (Vp) and volume ha<sup>-1</sup> (Vha) of teak subjected to four levels of weed competition. Urutaí, GO, 2014.

| Tratamento        | Vp (m <sup>3</sup> ) | Vha        | Ganho (%) |
|-------------------|----------------------|------------|-----------|
| T1 - Sujo         | 0,00361 b            | 6,02237 b  | -         |
| T2 - Limpo        | 0,01816 a            | 30,24762 a | 402,27    |
| T3 - Coroa        | 0,00605 b            | 10,07552 b | 67,46     |
| T4 - Sujo 6 meses | 0,00629 b            | 10,48154 b | 74,04     |
| CV (%)            | 29.08                |            |           |

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

dms (Vp) = 0,00548; dms (Vha) = 9,13104

É interessante notar que os tratamentos T3 (coroa) e T4 (sujo 6 meses) tiveram resultados muito próximos. Dessa forma, constata-se que tanto o coroamento quase não tem efeito na redução da competição, como também os seis primeiros meses de competição são suficientes para prejudicar a cultura da teca. Isso demonstra que o período anterior à interferência é inferior aos 180 dias, como determinado por Tarouco et al. (2009), em cultura de eucalipto.

Apesar de as plantas sob competição constante (T1) apresentarem os menores valores em todas as variáveis, sua diferença foi pequena e não significativa em relação aos tratamentos com alguma intensidade de competição (T3 e T4). Em razão disso, é possível afirmar o quanto são importantes os 6 primeiros meses da cultura da teca para

seu estabelecimento. Além do que, o coroamento é ineficiente, pois ambos os tratamentos (T3 e T4) se assemelham à presença constante de *Brachiaria* sp. na área.

Os dados de ganho porcentual, ao serem observados em cada uma das tabelas, mostram que existiu maior ganho em CAP do que em altura, quando analisado o tratamento T2 (controle constante das plantas infestantes). Entretanto, essa diferença é ainda mais expressiva, quando os dados de circunferência e altura são combinados no volume, visto que alcançam ganhos de 67,46% em T3, de 74,04% em T4 e expressivos 402,27% em T2.

A clara sensibilidade da teca, no que tange à competição, mostra a importância do manejo das plantas daninhas para o sucesso do povoamento florestal, não só em relação ao tempo de desenvolvimento do povoamento, até a chegada do seu ponto de corte; mas também, no que se relaciona à produção de árvores, com qualidades morfológicas, de interesse das indústrias madeireiras, consoante já foi observado por Coneglian (2014).

#### 4 CONCLUSÕES

O ideal para que a cultura da teca atinja o seu melhor desenvolvimento vegetativo é a eliminação total das plantas invasoras, não sendo satisfatório, apenas, o coroamento destas.

A cultura da teca em competição com *Brachiaria* sp. tem menor desenvolvimento vegetativo, tanto de circunferência como de altura. Essa redução em circunferência e em altura causa uma diminuição ainda mais significativa no volume da cultura.

Portanto, conforme foi comprovado pelos experimentos realizados e análises apresentadas, neste estudo, os seis primeiros meses de matocompetição são suficientes para prejudicar significativamente a cultura da teca.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p.711-728. 2013.
- CONEGLIAN, A. Tecnologia da madeira de teca (*Tectona grandis*). In COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I** Silvicultura e perspectivas de produção. Uberlândia: Composer. 2014. p 129 - 139.
- DOMINGOS JÚNIOR, F.A.; COELHO, L. Controle de plantas infestantes em plantios florestais. In: COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I** Silvicultura e perspectivas de produção. Uberlândia: Composer. 2014. p 35 - 45.
- FLORESTECA S/A. **Plano de manejo florestal**, 2009. Disponível em: <[www.floresteca.com.br](http://www.floresteca.com.br)>. Acesso em: 2 jun. 2014.
- FRANCISCO, L. D. S.; VELINI, E. D.; BARBERIS, L. R. M.; GOMES, G. L. G. C.; CARBONARI, C. A.; TRINDADE, M. L. B. Seletividade de herbicidas para a cultura da teca (*Tectona grandis* L.f.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD, 2010. p. 2752-2755.

INMET Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em:

<<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesConvencionais>>.

Acesso em: 12 jun. 2014.

KOGAN, M.; FIGUEROA, R. Interferencias producidas por las malezas durante los dos primeros años de establecimiento de *Pinus radiata* D. Don, In: IUFRO CONFERENCE SILVOTECNA, "Mejoramiento productividad de sítios", 10., 1998. Concepción.

**Anais...** Arlington: IUFRO. p. 233-245. 1998.

PITELLI, R.A.; MARCHI, S.R. Interferência de plantas daninhas nas áreas de reflorestamento. In. SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1., 1998, Rio de Janeiro.

**Anais...** Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1998. p. 44-64.

SILVA, F.A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos**

**Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p.71-78, 2002.

SILVA, J.R.V.; ALVES, P.L.C.; TOLEDO, R.E.B. Weed control strip influences the initial growth of *Eucalyptus grandis*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, 34, n.1: 29-35. 2012.

SILVA, L.D.; BATISTA, A.F. Guanandi: mortalidade e controle de daninhas. **Casa do Produtor Rural**, ESALQ/USP. Piracicaba, 4 p. 2010.

TAROUCO, C.P.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L.E.; SANTOS, L.S.; VIGNOLO, G.K.; RAMOS, L.O.O. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 9, p. 1131-1137. 2009.

VIEIRA, A.H; MARTINS, E.P; PEQUENO, P.L.L; LOCATELLI, M. **Aspectos silviculturais da teca em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa CPAF – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. 8 p. (Documentos 68).

## CAPÍTULO II

### SELETIVIDADE DE HERBICIDAS NA CULTURA DA TECA<sup>1</sup>

Fausto Antônio Domingos Júnior<sup>2</sup>; Lísias Coelho<sup>3</sup>

**RESUMO:** No Brasil o cultivo da Teca (*Tectona grandis* L.f.) é crescente devido à busca de espécies de rápido desenvolvimento e resposta da floresta, garantindo assim a sustentabilidade e novos mercados na indústria madeireira. O presente trabalho tem como objetivo testar e avaliar diferentes tipos de herbicidas em relação a fitotoxidade causada em mudas de teca (*Tectona grandis* L.f.). O experimento foi instalado em área ocupada por uma pastagem degradada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) no município de Uberaba, MG. Os tratamentos foram constituídos por dez herbicidas, sendo cinco pré-emergentes e cinco pós-emergentes e uma testemunha que recebeu apenas água no dia da aplicação dos produtos. Utilizou-se do delineamento inteiramente casualizado com onze tratamentos e dez repetições. As aplicações dos herbicidas foram realizadas trinta dias após o transplantio. O herbicida clorimurom-etílico (Panzer 250 WDG<sup>®</sup>), hexazinona (Magnus BR<sup>®</sup>), hexazinona (Hexazinona<sup>®</sup>), haloxifop-R, éster metílico (Verdict R<sup>®</sup>), fomesafem + fluazifope + fluasifope-p-butílico (Fusiflex<sup>®</sup>) causaram fitotoxidez, mas não chegaram a causar morte, já os demais herbicidas levaram à morte da maioria das plantas.

**PALAVRAS CHAVE:** *Tectona grandis* L.f.; fitotoxidade; plantas daninhas; matocompetição

---

<sup>1</sup> Preparado de acordo com as normas da revista Cerne.

<sup>2</sup> Mestrando em fitotecnia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. MG.

<sup>3</sup> Ph.D., Professor Associado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. MG.

## HERBICIDE SELECTIVITY TO TEAK

**ABSTRACT:** Teak (*Tectona grandis* L.f.) cultivation is increasing in Brazil, especially due to its fast growth, assuring sustainability and new markets for the timber industry. This study evaluated the effect of different herbicides on teak (*Tectona grandis* L.f.) seedlings, to determine which ones could be used for weed control after transplanting on the field. The experiment was done in a degraded *Brachiaria decumbens* and tifton 85 *Cynodon* spp. pasture planted with teak seedlings in the city of Uberaba, MG. Treatments consisted of ten herbicides, five of which were pre-emergent and five post emergent, and a control that received only water. The experimental design was completely randomized with eleven treatments and ten replications. Herbicides were applied thirty days after seedling transplanting. The herbicide clorimurom-ethyl (Panzer 250 WDG<sup>®</sup>) is a potential herbicide for use in teak areas since it was the most selective one. All other herbicides caused phytotoxicity, some of them killing the plants.

**KEY WORDS:** *Tectona grandis* L.f.; phytotoxicity; weeds; weed competition.

## 1 INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é nativa das florestas tropicais de monção do sudeste asiático. Com sua madeira extremamente valorizada no mercado internacional, apresenta preço elevado. Possui características que agradam a praticamente todos os mercados, além de ser bem resistente aos incêndios, é muito resistente à água e possui cerne com coloração que se assemelha ao mogno (ABRAF, 2013).

A madeira da teca é considerada insubstituível para determináveis fins, principalmente para aqueles em que se é necessária grande resistência à água e à luz do sol. Hoje essa madeira é destinada para o revestimento interno de iates luxuosos e para indústria moveleira de alto padrão, devido não só à sua grande resistência, mas também à sua beleza. (VIEIRA et al., 2002).

Segundo Coneglian (2014), a teca é uma das espécies mais plantadas, após os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. Desta forma, o plantio de teca tem expandido a cada ano no Brasil, sendo que muitas destas áreas são pastagens degradadas ou encontram-se completamente infestadas por plantas invasoras. A incidência destas plantas daninhas nas áreas de plantio de teca é visivelmente prejudicial ao seu desenvolvimento inicial, o que pode comprometer todo o ciclo de rotação da cultura.

Empreendimentos florestais precisam estabelecer um programa de controle de plantas daninhas desde antes do plantio das mudas. Devido à grande influência que a competição pode trazer no desenvolvimento da planta, tanto de altura quanto em diâmetro, o controle deve ser rigoroso e não permitir que em momento algum as plantas daninhas interfiram no crescimento do componente florestal. Para isso, a forma mais fácil de se trabalhar é através da pulverização por meio de pulverizadores mecânicos

(PITELLI et al., 1998).

Para o controle de plantas daninhas em culturas florestais tem se adotado o uso de herbicidas. Estes conseguem atingir facilmente seu alvo devido à sua aplicação, na maioria das vezes, por meio de pulverização líquida, fazendo com que a planta alvo morra e a planta de interesse sofra pouco ou nenhum dano proveniente da deriva.

Talvez um dos maiores inconvenientes do uso de herbicidas seja o efeito tóxico que estes podem causar à cultura de interesse e, por isso, é de extrema importância conhecer a forma de ação e de aplicação do produto (DOMINGOS JÚNIOR; COELHO, 2014).

O comportamento das espécies florestais sob a ação de herbicidas, no que diz respeito à tolerância e aos efeitos tóxicos por subdoses em deriva devem ser avaliados. Atualmente, a maioria dos trabalhos de seletividade estão direcionados a cultura do eucalipto (FERREIRA et al., 2009; TUFFI SANTOS et al., 2006) e de pinus (SILVA et al., 2000; COSTA et al., 2002; CANTARELLI et al., 2006).

O uso de herbicidas, portanto, ao controlar a planta indesejada, também pode comprometer a muda de teca, principalmente dependendo da forma com a qual o produto entra em contato com a planta. Em algumas situações é possível direcionar o herbicida para que atinja apenas o colo da planta onde pode ocorrer a presença de plantas invasoras, em outras situações acaba-se por causar o molhamento de toda a parte aérea da planta.

Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a sensibilidade da teca aos diferentes princípios ativos de herbicidas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado na fazenda Água Limpa, localizada no município de Uberaba/MG, a uma altitude de 709 m e coordenadas geográficas 19°48' S e 48°10' O, com clima do tipo Cwa, pela classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi instalado em área ocupada por uma pastagem degradada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*). As principais plantas invasoras presentes na área experimental foram vassoura branca (*Sida glaziovii*), corda de viola (*Ipomoea grandifolia*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*), além das duas gramíneas.

As mudas de teca de 90 dias de idade, com 30 cm de altura e um par de folhas, foram selecionadas segundo critérios visuais fitossanitários e nutricionais. O plantio feito manualmente em covas preparadas e adubadas com 300 g de calcário PRNT 75% e 200g do adubo 8-28-16 de NPK, no dia 11 de abril de 2014, no espaçamento de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas.

Os tratamentos foram constituídos por dez herbicidas, sendo cinco pré-emergentes e cinco pós-emergentes e uma testemunha que recebeu apenas água no dia da aplicação dos produtos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com onze tratamentos e dez repetições, cada repetição representada por uma única muda, sendo as aplicações dos herbicidas realizadas trinta dias após o transplântio.

Os tratamentos com as doses foram: pré-emergentes: isoxaflutole (Provence 750 WG®, 350 g ha<sup>-1</sup>), hexazinona (Hexazinona®, 3 kg ha<sup>-1</sup>), hexazinona (Magnus BR®, 500 g), flumioxazina (Flumyzin 500®, 250 g ha<sup>-1</sup>), clorimurom-etílico (Panzer 250 WDG®,

80 g ha<sup>-1</sup>), pós-emergentes: haloxifop-R, éster metílico (Verdict R<sup>®</sup>, 0,5 L ha<sup>-1</sup>); sodium hydrogen methylarsonate (MSMA) (Volcane<sup>®</sup>, 3 L ha<sup>-1</sup>), atrazina (Gesaprin 500<sup>®</sup>, 5 L ha<sup>-1</sup>), 2,4D (3,5 L ha<sup>-1</sup>), fomesafem + fluazifope + fluasifope-p-butílico (Fusiflex<sup>®</sup>, 2 L ha<sup>-1</sup>), e uma testemunha, que foi pulverizada com água. Utilizaram-se as maiores doses indicadas pelos fabricantes.

A aplicação dos herbicidas foi realizada diretamente sobre o topo das plantas, com pulverizador costal com regulador de pressão na ponta, a 2 bar. A ponta utilizada no bico foi de jato leque plano com ponta de pulverização tipo leque 110-02, a uma altura de 40 cm das plantas, pulverizando-se o equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup> de calda. A temperatura e umidade relativa do ar, no momento da aplicação, estavam em 26°C e 76%, respectivamente.

Aos 15 dias após aplicação dos tratamentos (DAT) foram feitas avaliações visuais dos sintomas de fitotoxicidade, tais avaliações foram realizadas utilizando-se a escala de injúria proposta por Frans et al. (1986), conforme Tabela 1, onde notas foram atribuídas de 0% (nenhuma injúria) até 100% (morte total da cultura). Cada parcela recebeu uma única nota, que foi somada às demais parcelas de mesmo tratamento, para a obtenção da média por tratamento. A área ainda foi avaliada mais uma vez, 15 dias após a primeira avaliação, para que fosse confirmada a morte ou recuperação das mudas.

Tabela 1 – Escala de fitotoxidade em relação aos sintomas apresentados em análise visual. Scale in relation to phytotoxicity symptoms on visual analysis (FRANS et al., 1986).

| Escala | Injúrias                                       |
|--------|------------------------------------------------|
| 0%     | Nenhuma                                        |
| 10%    | Leve descoloração                              |
| 20%    | Alguma descoloração                            |
| 30%    | Pronunciada, porém não permanente descoloração |
| 40%    | Geralmente recupera-se                         |
| 50%    | Recuperação lenta                              |
| 60%    | Não recuperável                                |
| 70%    | Grandes perdas na densidade                    |
| 80%    | Planta quase destruída                         |
| 90%    | Sobrevivem algumas plantas                     |
| 100%   | Morte total da cultura                         |

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de vários tratamentos terem apresentado recuperação das plantas, todos os tratamentos tiveram algum efeito de fitotoxidez (Tabela 2). Os efeitos de fitotoxidez foram diversos e também foram descritos de acordo com o tratamento recebido.

Tabela 2- Fitotoxidade na cultura da teca aos 15 dias após a aplicação (DAA) dos tratamentos com herbicidas. Phytotoxicity in teak, 15 days after application (DAA) of herbicide treatments.

| Tratamentos                                                                  | Mortalidade (%) | Fitotoxidade (%) |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|
| Pré-emergentes                                                               |                 |                  |
| T1 - Isoxaflutole (350 g ha <sup>-1</sup> )                                  | 100             | 100              |
| T2 - Hexazinona (3 kg ha <sup>-1</sup> )                                     | 10              | 43               |
| T3 - Hexazinona (500g ha <sup>-1</sup> )                                     | 0               | 40               |
| T4 - Flumioxazina (250g ha <sup>-1</sup> )                                   | 70              | 84               |
| T5 - Clorimurom-etílico (80g ha <sup>-1</sup> )                              | 20              | 44               |
| Pós-emergentes                                                               |                 |                  |
| T6 - Haloxifop-R, éster metílico (0,5 L ha <sup>-1</sup> )                   | 0               | 43               |
| T7 - Sodium hydrogen methylarsonate (MSMA) (3L ha <sup>-1</sup> )            | 100             | 100              |
| T8 - Atrazina (5 L ha <sup>-1</sup> )                                        | 100             | 100              |
| T9 - 2,4D (3,5 L ha <sup>-1</sup> ),                                         | 80              | 94               |
| T10 - Fomesafem + Fluazifope + Fluasifope-p-butílico (2 L ha <sup>-1</sup> ) | 30              | 52               |
| Testemunha                                                                   |                 | 0                |

Os tratamentos com Isoxaflutole (T1), Sodium hydrogen methylarsonate (T7) e Atrazina (T8) causaram os maiores danos na cultura levando à morte de todas as plantas que receberam tais herbicidas. Inicialmente as folhas tiveram ressecamento total até se destacarem por completo da muda e, posteriormente, na segunda análise foi constatada a morte da planta pelo total ressecamento de seu caule (Figura 1 A, B). O tratamento com 2,4D (T9) levou quase todas as plantas à morte, entretanto algumas plantas, mesmo com sintomas bem evidentes de fitotoxidez, descoloração e necrose das folhas (Figura 1 C, D), resistiram e conseguiram se recuperar.

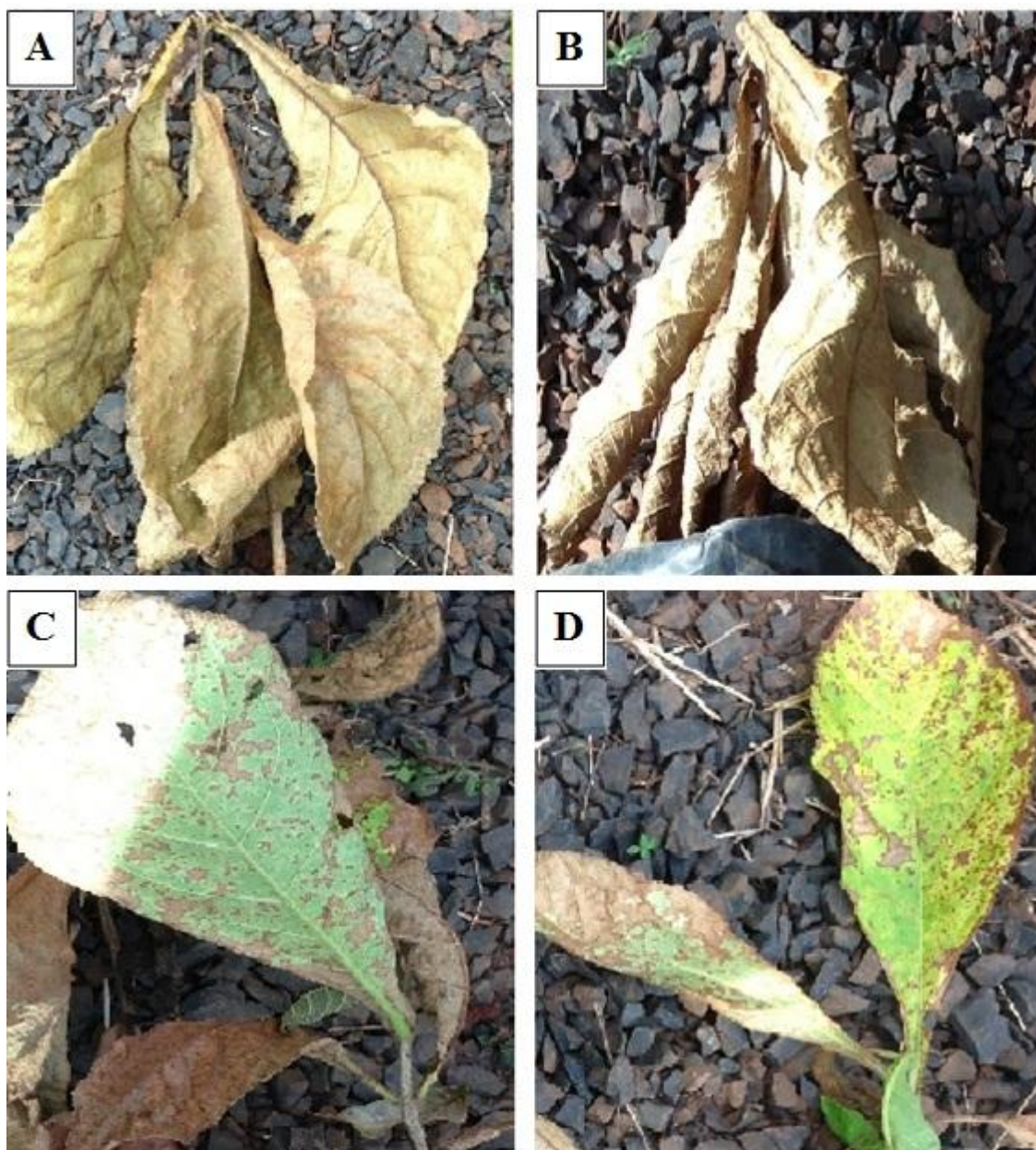


Figura 1 – A e B - Ressecamento e morte de mudas de teca. C e D - Mudas de teca com sintomas de fitotoxidez, descoloração e necrose, proveniente da aplicação do herbicida 2,4D. A and B - Desiccation and death of teak seedlings. C and D - Teak seedlings with symptoms of phytotoxicity, discoloration and necrosis, resulting from the application of the herbicide 2,4-D.

Assim como o T9, o herbicida flumyazin (T4) causou um grande número de morte de plantas, entretanto, existiram mais plantas sobreviventes que perderam suas folhas e conseguiram rebrotar.

Os demais tratamentos, Hexazinona (T2), Hexazinona (T3), Clorimuró-m-etílico (T5), Haloxifop-R, éster metílico (T6) e Fomesafem + Fluazifope + Fluasifope-p-butílico (T10) apresentaram resultados próximos uma vez que, apesar de terem causado sintomas de fitotoxidez, não causaram a morte de muitas mudas. Os tratamentos T2 (Figura 2 A) e T3 (Figura 2 B), provavelmente, por se tratarem de produtos com o mesmo princípio ativo obtiveram resultados bem próximos um do outro, tanto em nota quanto nos sintomas apresentados pelas plantas, que foram o enrugamento das folhas e manchas necróticas espalhadas com posterior ressecamento destas; no entanto, a planta continuou vegetando, com brotações novas quinze dias após a pulverização. O herbicida Clorimuró-m-etílico (Figura 2 C) causou amarelecimento das folhas, redução no tamanho destas e aspecto liso da lâmina foliar. Por fim, Haloxifop-R, éster metílico (Figura 2 D) e Fomesafem + Fluazifope + Fluasifope-p-butílico (Figura 2 E) causaram perda de todas as folhas, mas as mudas apresentaram brotações novas, não ocasionando sua morte.

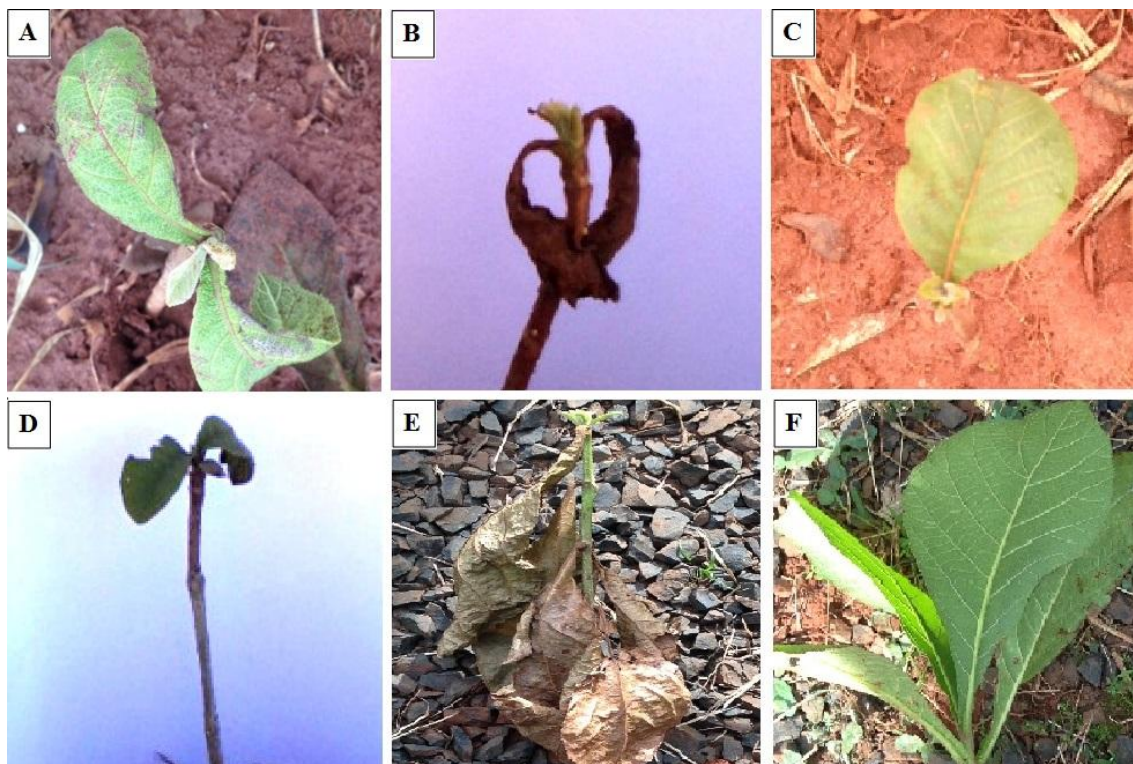


Figura 2 – Sintomas de herbicidas pulverizados em mudas de teca que não levaram à morte da planta. A – Hexazinona; B – Magnus BR; C – Panzer; D – Verdict R; E – Fusiflex; F - Testemunha. Symptoms of herbicide sprayed on teak seedlings that did not lead to plant death. A – Hexazinona; B – Magnus BR; C – Panzer; D – Verdict R; E – Fusiflex; F – Non sprayed control.

Tiburcio et al. (2010) estudaram o efeito da deriva simulada de herbicidas, por meio de subdoses, no crescimento e desenvolvimento de mudas de dois clones de eucalipto. Observaram que a atrazina, na dose de  $0,29 \text{ kg i.a. ha}^{-1}$ , causou leve nível de intoxicação nos clones e os sintomas foram caracterizados por pequenas cloroses foliares até os 15 DAT nas plantas tratadas com esse herbicida. Contudo, o resultado apresentado com o uso do mesmo herbicida na cultura da teca, com dose de  $5 \text{ L ha}^{-1}$ ,  $2,5 \text{ kg i.a. ha}^{-1}$ , levou as plantas à morte, provavelmente devido à dose ser muito superior ao trabalho realizado com eucalipto.

Tiburcio et al. (2012) observaram que as plantas tratadas com a mistura formulada de fluazifop-p-butyl + fomesafen apresentaram necroses até os 15 DAA, com

intoxicação de até 66% na dose de 12% (5,4 g + 0,36 g i.a. ha<sup>-1</sup>), porém sinais de recuperação das plantas foram observados aos 30 DAA, em todas as doses testadas. Estes resultados se assemelham com os observados no presente trabalho com T10, fusiflex (250 g + 250 g i.a. ha<sup>-1</sup>), mesmo em dose bem superior, o qual, apesar de ter apresentado desfolha na primeira análise visual, estava em processo de rebrota na segunda avaliação. É importante ressaltar que o fomesafen é o responsável pelo efeito tóxico dessa mistura formulada, pois o fluazifop-p-butyl é tóxico apenas para monocotiledôneas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Francisco et al. (2010) sobre a fitotoxicidade causada por herbicidas nas plantações de teca. Naquele estudo, os herbicidas: diuron (Karmex - 3,0 kg ha<sup>-1</sup>), amicarbarone (Dinamic - 1,0 kg ha<sup>-1</sup>), sulfentrazone (Solara - 1,0 L ha<sup>-1</sup>), atrazina (Atanor - 3,0 L ha<sup>-1</sup>), isoxaflutole (Fordor - 0,2 kg ha<sup>-1</sup>), oxyfluorfen (Goal - 3,0 L ha<sup>-1</sup>), com aplicações em área total (sobre as folhas), promoveram altos níveis de intoxicação das mudas. Todavia, os tratamentos T1 e T8, isoxaflutole (Provence 750 - 350 g ha<sup>-1</sup>) e atrazina (Gesaprin 500 - 5,0 L ha<sup>-1</sup>), utilizados neste experimento, não só apresentaram inicialmente altos níveis de intoxicação, ressecamento e queda de todas as folhas, como também levaram todas as plantas à morte.

Metcalf e Chalk (1979) constataram a ocorrência de tricomas de morfologia variada na família Verbenaceae, descrevendo a existência de tricomas pluricelulares glandulares e tricomas tectores unicelulares, filiformes e alongados no gênero *Tectona*. Estudos demonstram que nos estômatos e na base dos tricomas a cutícula é mais fina e mais permeável a substâncias polares (menor teor de cera epicuticular), sendo uma via de penetração muito fácil de herbicidas (HESS; FALK, 1990). Desta forma, é possível

que as características anatômicas foliares da teca sejam favoráveis à absorção de herbicidas, o que, com certeza, é um dos motivos do elevado índice de fitotoxidez observado no experimento, além das doses maiores utilizadas.

#### 4 CONCLUSÕES

Os herbicidas isoxaflutole (Provence 750 WG<sup>®</sup>, 350 g ha<sup>-1</sup>), sodium hydrogen methylarsonate (MSMA) (Volcane<sup>®</sup>, 3 L ha<sup>-1</sup>), atrazina (Gesaprin 500<sup>®</sup>, 5 L ha<sup>-1</sup>), 2,4D (3,5 L ha<sup>-1</sup>) e Flumioxazina (Flumizin 500<sup>®</sup>, 250 g ha<sup>-1</sup>) causaram um nível de fitotoxicidade elevado, ocasionando a morte de grande parte das plantas.

Já os herbicidas clorimurom-etílico (Panzer 250 WDG<sup>®</sup>, 80 g ha<sup>-1</sup>), hexazinona (Magnus BR<sup>®</sup>, 500 g ha<sup>-1</sup>), hexazinona (Hexazinona<sup>®</sup>, 3 kg ha<sup>-1</sup>), haloxifop-R, éster metílico (Verdict R<sup>®</sup>, 0,5 L ha<sup>-1</sup>), fomesafem + fluazifope + fluasifope-p-butílico (Fusiflex<sup>®</sup>, 2,0 L ha<sup>-1</sup>) causaram fitotoxidez, mas não chegaram a causar morte das mudas. Portanto, recomenda-se a realização de outros trabalhos para confirmação do seu efeito.

## REFERÊNCIAS

- ABRAF Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. **Anuário Estatístico 2013**:- ano base 2012. Brasília: ABRAF. 2013. 148 p.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p.711-728. 2013.
- CANTARELLI, E.B.; MACHADO, S.L.O.; COSTA, E.C.; PEZZUTTI, R. Efeito do manejo de plantas daninhas no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* em várzeas na Argentina. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 711-718. 2006.
- CONEGLIAN, A. Tecnologia da madeira de teca (*Tectona grandis*). In COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I** Silvicultura e perspectivas de produção. Uberlândia: Compose. 2014. p 129 - 139.
- COSTA, E.A.D.; MATALLO, M.B.; CARVALHO, J.C.; ROZANSKI, A. Eficiência de nova formulação do herbicida oxyfluorfen no controle de plantas daninhas em áreas de *Pinus caribaea* Morelet var. *hondurensis* Barr. et Golf. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 683-689, 2002.

DOMINGOS JÚNIOR, F.A.; COELHO, L. Controle de plantas infestantes em plantios florestais. In: COELHO, L.; NASCIMENTO, A.R.T.; LEMES, E.M. (Ed.). **Espécies nobres no cerrado: I** Silvicultura e perspectivas de produção. Uberlândia: Composer. 2014. p 35 - 45.

FERREIRA, M.C.; DI OLIVEIRA, J.R.G.; DAL PIETRO, I.R.P.D.S. Distribuição da calda herbicida por pontas de pulverização agrícola utilizadas em áreas de reflorestamento com eucalipto. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 29, n. 2, p. 267-276, 2009.

FRANCISCO, L.D.S.; VELINI, E.D.; BARBERIS, L.R.M.; GOMES, G.L.G.C.; CARBONARI, C.A.; TRINDADE, M.L.B. Seletividade de herbicidas para a cultura da teca (*Tectona grandis* L.f.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD 2010. p. 2752-2755.

HESS, F.D.; FALK, R.H. Herbicide deposition on leaf surfaces. **Weed Science**, Champaign, v. 38, n. 3, p. 280-288, 1990.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. 2. ed. v.1, Oxford: Claredon Press, 1979.

PITELLI, R.A.; RODRIGUES, J.J.V.; KARAM, D.; COELHO, J.P.; ZANUNCIO, I.; ZANUNCIO, C.C. Efeitos de períodos de convivência e do controle de plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus*. In: SEMINÁRIO TÉCNICO SOBRE PLANTAS DANINHAS E O USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO, 1, 1988, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro. p. 110-123, 1998.

SILVA, W.; FERREIRA, L.R.; MELO, H.B. Tolerância de cinco espécies de *Pinus* a herbicidas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 13-20, 2000.

TIBURCIO, R.A.S.; MELO, C.A.D.; FERREIRA, G.L.; COELHO, A.T.C.P; SILVA, A.F.; FERREIRA, F.A. Intoxicação de clones de eucalipto submetidos à deriva dos herbicidas atrazine, nicosulfuron e tembotrione. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27. 2010. Ribeirão Preto. **Anais...** Londrina: SBCPD. 2010.

TIBURCIO, R.A.S.; FERREIRA, F.A.; PAES, F.A.S.V.; MELO, C A.D.; MEDEIROS, W.N. Crescimento de mudas de clones de eucalipto submetidos à deriva simulada de diferentes herbicidas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 65-73, 2012.

TUFFI SANTOS, L.D.; IAREMA, L.; THADEO, M.; FERREIRA, F.A.; MEIRA, R.M.S.A. Características da epiderme foliar de eucalipto e seu envolvimento com a tolerância ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 513-520, 2006.

VIEIRA, A.H; MARTINS, E.P; PEQUENO, P.L.L; LOCATELLI, M. **Aspectos silviculturais da teca em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa CPAF – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2002. 8 p. (Documentos 68).