

Resistência de genótipos de *Tectona grandis* ao ataque de cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908)**Nubia da Silva¹, Alexandre dos Santos², Isabel Carolina de Lima Santos³**

Resumo: O objetivo deste estudo foi testar a resistência de diferentes genótipos de *Tectona grandis* ao ataque da cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus*. Foram avaliados 30 diferentes genótipos clonais de teca e uma testemunha (seminal) em casa de vegetação. Cada material genético foi infestado artificialmente com colônias da cochonilha-rosada com presença de posturas (ovissacos). Durante um período de 8 semanas foram realizadas observações semanais quanto à fixação das colônias velhas e o aparecimento de colônias novas sobre as mudas. Foram atribuídas notação binomial para cada muda avaliada, sendo o zero referente à ausência e 1 referente à presença do inseto. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, composto por 30 genótipos de teca e a testemunha de origem seminal, com cinco repetições. Com os dados de presença e ausência de infestação por cochonilha-rosada foram ajustados modelos lineares generalizados (GLM), usando-se distribuição de erros Binomial. Houve baixa variação quantitativa entre os genótipos de teca e a infestação pela cochonilha-rosada, não foi observada diferença estatística na infestação das mudas dos diferentes materiais genéticos durante o período avaliado, a única interação observada não apresenta resposta que indique algum mecanismo de tolerância ou resistência ao ataque de cochonilha-rosada dos genótipos de teca testados. Findado o experimento, todos os materiais genéticos testados apresentaram infestação pela cochonilha-rosada, destacando-se os materiais T5, T6, T7, T17, T19, T27 e T31 (testemunha - seminal), onde foi observada presença de cochonilha em todas as repetições. Tecnicamente, recomenda-se que os genótipos testados sejam revistos no programa de melhoramento genético da empresa.

Palavras-chave: Entomologia florestal; melhoramento genético; teca; insetos-praga.

Abstract: The objective of this study was to test the resistance of different genotypes of *Tectona grandis* to the attack of the pink mealybug *Maconellicoccus hirsutus*. Thirty different clonal teak genotypes and the control (seminal) were evaluated under greenhouse conditions. The seedlings were artificially infested with colonies of the pink mealybug with presence of postures (ovisacs). During a period of 8 weeks weekly observations were made regarding the fixation of the old colonies and the appearance of new colonies on the seedlings. Binomial notation was assigned to each evaluated seedling, zero being the absence and 1 referring to the presence of the insect. The experimental design was a randomized block, consisting of 30 clonal teak genotypes and the control (seminal), with five replicates. With the data of presence and absence of insect infestation, generalized linear models (GLM) were adjusted, using Binomial error distribution. There was a low quantitative variation between teak genotypes and infestation by the insect, it wasn't observed statistical difference in the infestation of the different clonal teak genotypes during the evaluated period, the only interaction observed not indicating any mechanism of tolerance or resistance to the pink mealybug attack of the tested clonal teak genotypes. At the end of the experiment, all the genotypes tested showed infestation, especially the T5, T6, T7, T17, T19, T27 genotypes and the control T31, with observed presence of

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT Cuiabá, nubiasilva@ufmt.com

²Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Campus Cáceres, Laboratório de Fitossanidade (FitLab), alexandre.santos@cas.ifmt.edu

³Engenheira Florestal, DSc. isabelcarolinadelima@gmail.com

pink mealybug in all the repetitions. Technically, it is recommended that the clonal teak genotypes be reviewed in the company's genetical enhancement program.

Keywords: Forest entomology; genetical enhancement; teak; insects-pest.

1. Introdução

Os reflorestamentos com *Tectona grandis* L.f. (Lamiaceae) constituem-se em maciços extensivos e homogêneos que favorecem o ataque de pragas, sendo as formigas cortadeiras, percevejos sugadores (PERES-FILHO; DORVAL; BERTI FILHO, 2006) e mais recentemente a cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908) (Hemiptera: Pseudococcidae), os grupos de maior importância para a cultura da teca.

A *M. hirsutus* alimenta-se de diversas espécies de plantas onde se hospedam, enquanto se alimentam, as cochonilhas injetam uma saliva tóxica nas plantas, o que acarreta em má formação, encarquilhamento e queda das folhas (PERES-FILHO et al., 2017) causando até mesmo a morte das plantas (MARTÍNEZ RIVERO, 2007).

O primeiro registro da cochonilha-rosada no Brasil se deu no ano de 2010, onde foi encontrada atacando hibiscos no estado de Roraima, municípios de Bonfim, Pacaraima e Boa Vista (MARSARO JÚNIOR et al., 2013). Sua recente expansão pelo país a caracteriza como responsável por grandes impactos econômicos, pois se trata de uma espécie polífaga, que ataca mais de 300 espécies vegetais (PERES-FILHO et al., 2017), dentre elas, várias culturas importantes, como citros, algodão, cacau, café (BROGLIO et al., 2015; PERONTI et al., 2016), e culturas florestais como a *Tectona grandis*, com primeiro registro de infestação no município de São José dos Quatro Marcos, Mato Grosso (PERES-FILHO et al., 2017).

Os métodos de controle tradicionais da cochonilha-rosada, como o controle químico, são onerosos, difíceis de implementar e ineficazes. Isso se deve ao fato de que este inseto vive em áreas protegidas nas plantas, como rachaduras das cascas, pecíolos e fendas, além de apresentarem o corpo revestido por uma grossa camada de cera e seus ovos serem protegidos dentro de um ovissaco, o que dificulta a penetração e acesso dos inseticidas (BARBOSA et al., 2008).

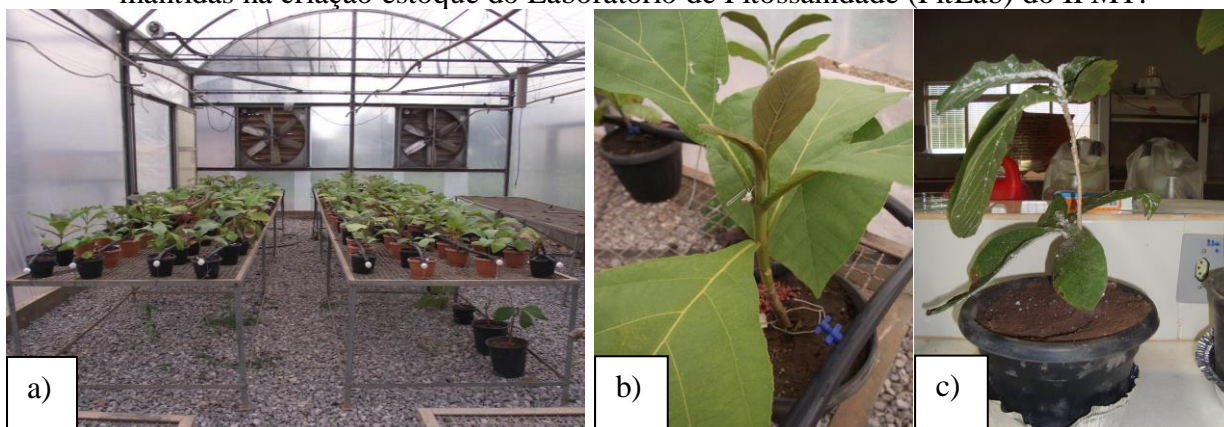
Atualmente são inexistentes plantios com material genético de *T. grandis* que demonstre algum mecanismo de resistência a esses insetos-praga e os produtores se encontram dependentes da utilização de defensivos químicos para manutenção da produtividade dos plantios florestais. Defensivos estes, nem sempre existentes no mercado para o controle de algumas pragas, como no caso da cochonilha-rosada. Portanto, o desenvolvimento de genótipos que demonstrem algum grau de resistência aos principais insetos-praga pode contribuir para o sucesso dos empreendimentos florestais. Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi testar a resistência de diferentes genótipos de *T. grandis* ao ataque da cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus*.

2. Material e métodos

A presente proposta foi desenvolvida no Laboratório de Fitossanidade (FitLab) do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) – Campus Cáceres – Prof. Olegário Baldo, localizado no município de Cáceres, Estado de Mato Grosso, Brasil. Foram avaliados 30 diferentes genótipos clonais de teca e mudas seminais como testemunha em casa de vegetação, totalizando 31 tratamentos. As mudas foram plantadas inicialmente com 10 a 15 cm de altura em vasos de 3 litros contendo uma mistura de solo e areia na proporção de 3:1 (Figura 1). A adubação foi realizada uma vez por semana utilizando 100 mL de solução nutritiva (CLARCK, 1975). A temperatura e umidade do local foram controladas por meio de um termohigrômetro, os valores diários de temperatura

máxima e mínima (°C) e umidade do ar (%) foram registrados.

Figura 1 – a) Distribuição dos diferentes genótipos testados em casa de vegetação. b) Infestação artificial de colônias da *M. hirsutus* com presença de posturas (ovissacos). c) *M. hirsutus* mantidas na criação estoque do Laboratório de Fitossanidade (FitLab) do IFMT.



Fonte: arquivo pessoal autores.

Cada material genético foi infestado artificialmente com colônias da cochonilha-rosada com presença de posturas (ovissacos), oriundas de criações estoque mantidas no Laboratório de Fitossanidade (FitLab) do IFMT. Após a infestação artificial, foram realizadas semanalmente observações quanto à fixação das colônias velhas e o aparecimento de colônias novas sobre as mudas, durante um período de 8 semanas. Foram atribuídas notação binomial para cada muda avaliada, sendo o zero referente à ausência de insetos e 1 referente à presença de cochonilhas. O período de avaliação de 8 semanas foi suficiente para as colônias se desenvolverem nos materiais genéticos testados.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), composto por 30 genótipos de teca e testemunha (seminal), com 5 repetições. Com os dados de presença e ausência de infestação por cochonilha-rosada foram ajustados modelos lineares generalizados (GLM), usando-se distribuição de erros Binomial (CRAWLEY, 2005), foi realizado o teste qui-quadrado para comparação da infestação de cochonilha-rosada nos genótipos testados. As análises estatísticas foram realizadas com o programa R (R CORE TEAM, 2017) e com o uso do pacote multcomp (HOTHORN; BRETZ; WESTFALL, 2008).

3. Resultados e discussão

Houve baixa variação quantitativa entre os genótipos de teca e a infestação pela cochonilha-rosada (Tabela 1). Não foram observadas diferenças entre os materiais genéticos no período avaliado. Observou-se significância na interação entre os genótipos e o período avaliado (Tabela 1), no entanto, a única interação observada não apresenta resposta que indique algum mecanismo de tolerância ou resistência dos genótipos de teca testados.

M. hirsutus apresenta grande potencial para o crescimento populacional em condições tropicais brasileiras, podendo ter até nove gerações por ano, levando apenas 6,5 dias para dobrar o tamanho populacional (NEGRINI; MORAIS; ZANUNCIO, 2017). Especialmente na teca, já foi registrado até 100% de infestação por cochonilha-rosada em troncos e em copa em plantios comerciais com seis anos, notando redução no crescimento de galhos na copa e visível queda de folhas (PERES-FILHO et al., 2017).

Findado o experimento, todos os materiais genéticos testados apresentaram infestação pela

cochonilha-rosada, destacando-se os materiais T5, T6, T7, T17, T19, T27 e T31 (seminal), onde todas as repetições apresentaram presença da cochonilha (Figura 2).

Como a cochonilha-rosada tem sido um problema constante em plantios clonais de teca nos últimos anos, uma recomendação técnica baseada nos resultados encontrados é que os 30 materiais genéticos testados devem ser revistos no programa de melhoramento da empresa, independente do desempenho silvicultural desses materiais genéticos em campo. Somado a isto, deve-se somar esforços para encontrar uma solução para o controle da cochonilha-rosada.

Apesar de apresentar interação dos genótipos testados e o tempo de infestação (Tabela 1), o teste foi aplicado para separar clones resistentes ao ataque de cochonilha-rosada e mostrar que clones com infestação são susceptíveis ao inseto, não sendo considerada a velocidade de infestação dos diferentes genótipos de teca.

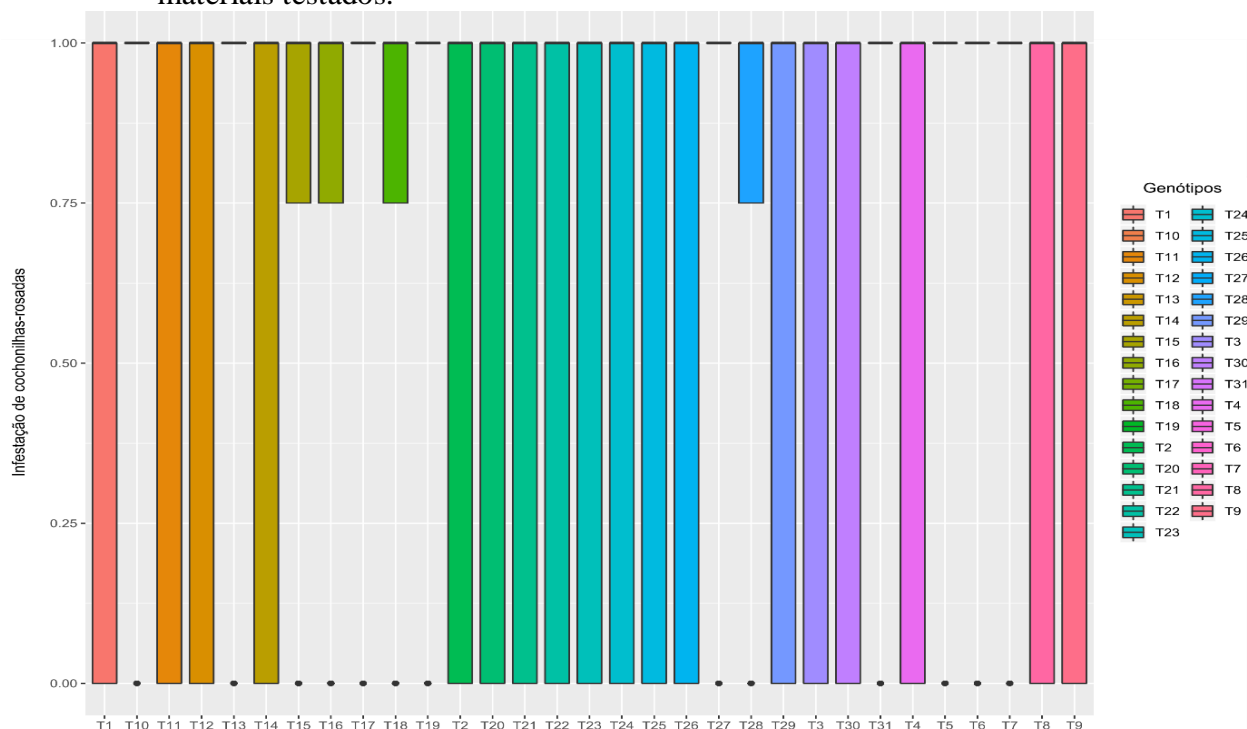
Tabela 1 - Análise de variância para a preferência da cochonilha-rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) por diferentes genótipos de teca.

FV	GL	Deviance	Resíduo	Deviance residual	p
genótipos	30	24,199	1209	1424,7	0,762949
tempo	1	0,666	1208	1424	0,414276
genótipos: tempo	30	53,359	1178	1370,6	0,005415**
Total	-	-	1239	1448,9	-

Em que: FV = fonte de variação; GL = Graus de liberdade; **significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$).

Fonte: o autor.

Figura 2 - Infestação média da cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus* nos 31 diferentes materiais testados.



O controle utilizando produtos químicos não tem demonstrado eficiência sobre a cochonilha-rosada, o método alternativo mais viável que vem sendo empregado é o controle biológico, que utiliza os inimigos naturais para o controle populacional do inseto (KAIRO et al., 2000; MANI; KRISHNAMOORTHY, 2008; SANCHES; CARVALHO, 2010). Outra proposta apresentada por Oliveira et al. (2016) foi identificar espécies de plantas hospedeiras alternativas em agroecossistemas de videira. No entanto, não tem registros de genótipos de *T. grandis* resistentes do ataque desse inseto. O desenvolvimento de um estudo de melhoramento genético pode ser uma alternativa viável, pois minimizaria os danos causados pela cochonilha-rosada aos plantios comerciais e consequentemente redução dos custos de controle.

4. Conclusão

Os genótipos de *T. grandis* estudados não apresentaram mecanismos de resistência ao ataque de *M. hirsutus*. Sugere-se a revisão dos programas de melhoramento genético das empresas, visto que os problemas com este inseto causam danos irreversíveis aos plantios clonais.

O desenvolvimento de um genótipo resistente ao ataque da cochonilha-rosada pode ser uma saída viável e deve-se investir em futuros estudos em busca de um método efetivo de controle de *M. hirsutus*.

5. Agradecimentos

À Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PROPES) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

6. Referências bibliográficas

BARBOSA, F. R.; JORDÃO, B. A.; SÁ, L. A. N.; SANTOS, R. N.; SILVA, R. A. Pragas Quarentenárias que Ameaçam a Cultura da Mangueira no Brasil. **Embrapa Semiárido**, Petrolina, n. 87, p. 8-9, dez., 2008.

BROGLIO, S. M. F.; CORDERO, E. P.; SANTOS, J. M.; MICHELETTI, L. B. Registro da cochonilha-rosada-do-hibisco infestando frutíferas em Maceió, Alagoas, Brasil. **Revista Caatinga**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 242-248, mai., 2015.

CLARCK, R. B. Characterization of phosphatase of intact maize roots. **J. Agric. Food Chem.**, v. 23, n. 3, p. 458-460, mai., 1975.

CRAWLEY, M. J. **Statistics: An introduction using R**. London: Wiley-Blackwell, 1 Ed., 2005.

HOTHORN, T.; BRETZ, F.; WESTFALL, P. Simultaneous inference in general parametric models. **Biometrical Journal**, v. 50, n. 3, p. 346-363, jun. 2008.

KAIRO, M. T. K.; POLLARD, G. V.; PETERKIN, D. D.; LOPEZ, V. F. Biological control of the hibiscus mealybug, *Maconellicoccus hirsutus* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) in the Caribbean. **Inte-grated Pest Management Reviews**, New York, v. 5, n. 4, p. 241–254, dez., 2000.

- MANI, M.; KRISHNAMOORTHY, A. Field efficacy of Australian ladybird beetle *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant in the suppression of *Maconellicoccus hirsutus* (Green) on sapota. **Journal of Biological Control**. v. 22, n. 2, p. 471-473, dez. 2008.
- MARTÍNEZ RIVERO, M. Á. La cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), un peligro potencial para la agricultura cubana. **Revista de Protección Vegetal**, La Habana, v. 22, n. 3 p. 166-182, dez. 2007.
- MARSARO JÚNIOR, A. L.; PERONTI, A. L. B. G.; PENTEADO-DIAS, A. M.; MORAIS, E. G. F.; PEREIRA, P. R.V. S. First report of *Maconellicoccus hirsutus* (Green, 1908) (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae) and the associated parasitoid *Anagyrus kamali* Moursi, 1948 (Hymenoptera: Encyrtidae), in Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 73, n. 2, p. 413-418, mai. 2013.
- NEGRINI, M.; MORAIS, E. G. F.; ZANUNCIO, J. C. Biology of *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) on *Hibiscus rosa-sinensis*. **Revista Agroambiente**, v. 11, n. 4, p. 336-346, out-nov. 2017.
- OLIVEIRA, J. E. M.; LOPES, F. S. C.; OLIVEIRA, J. V.; SOUZA, A. M. OLIVEIRA, M. D. Cochonilha-rosada *Maconellicoccus hirsutus*: inter-relações no ambiente produtivo de videira e plantas espontâneas. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 24., 2016, São Luís, 2016. **Anais...** São Luiz, MA: SBF, 2016.
- PERES-FILHO, O.; BEM-DOV, Y.; WOLFF, V. R. S.; DORVAL, A. SOUZA, M. D. *Maconellicoccus hirsutus* (Green) register in Teak forest stands in the Mato grosso state, Brazil. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 24, e20150157, 2017.
- PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; BERTI FILHO, E. **A entomofauna associada à Teca, *Tectona grandis* L. f. (Verbenaceae), no Estado de Mato Grosso**. Piracicaba: IPEF, 2006. 58p.
- PERONTI, A. L. B. G; MARTINELLI, N. M; ALEXANDRINO, J. G; JÚNIOR, A. L. M; PENTEADO-DIAS, A. M; ALMEIDA, L. M. Natural enemies associated with *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in the state of São Paulo, Brazil. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 99, n. 1, p. 21-25, mar., 2016.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017. URL: <https://www.R-project.org/>.
- SANCHES, N. F.; CARVALHO, R. S. Procedimento para o manejo da criação e multiplicação do predador exótico *Cryptolaemus montrouzieri*. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, Cruz das Almas, dez., 2010. 5p.