

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CÁCERES JANE VANINI
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS - FACAB
CURSO DE AGRONOMIA

JEFERSON GONÇALVES DE JESUS

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Tectona*
grandis* Á *Olivia neotectonae

CÁCERES – MT
2016

JEFERSON GONÇALVES DE JESUS

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Tectona grandis* Á *Olivia neotectonae*

Monografia apresentada como requisito obrigatório para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo a Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Cáceres.

Orientadora
Prof^ª Dra. Kelly Lana Araújo

Coorientadora
Prof^ª Dra. Leonarda Grillo Neves

**CÁCERES – MT
2016**

JEFERSON GONÇALVES DE JESUS

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Tectona grandis* Á *Olivia neotectonae*

Esta monografia foi julgada e aprovada como requisito para obtenção do Diploma de Engenheiro Agrônomo no Curso de Agronomia da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT.

Cáceres, 18 de Agosto de 2016

BANCA EXAMINADORA

Eng. Agrônomo Antonio Marcos Chimello – (UNEMAT)

Profª Dra. Leonarda Grillo Neves/ Coorientadora – (UNEMAT)

Profª Dra. Kelly Lana Araújo – (UNEMAT)
Orientadora

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Ronaldo de Jesus Santos e Luci Gonçalves Santos pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A minha irmã, Karla Rafaela Gonçalves de Jesus Santos, pela motivação.

Aos meus avós, Valdemar Gonçalves Ferreira e Maria do Carmo Ferreira, por todo o tempo e paciência comigo.

Aos meus tios Antonio de Oliveira Fernandes e Aurení Gonçalves Fernandes, pelo incentivo e apoio.

A minha orientadora Dr^a Kelly Lana Araujo, pelo suporte, apoio, correções e incentivos.

Aos meus membros de banca, Antonio Marcos Chimello e Leonarda Grillo Neves pela disponibilidade e dedicação ao contribuir com este trabalho.

Aos meus amigos Erica Martins, Guilherme Koch, Guilherme Siqueira, Joliene da Silva, Patrick Montalvão, Tamires Machado, Tayara Gattas e Thaisa Coutinho pela alegria que conheci durante todo o curso, e que foi fundamental para que eu chegasse ao final.

A todos os meus colegas do Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal da UNEMAT.

A Universidade Estadual do Mato Grosso pela oportunidade oferecida.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é uma espécie arbórea da família Lamiaceae e tem um elevado potencial para a região de Mato Grosso devido as condições climáticas serem semelhantes as dos países de origem. Os primeiros plantios comerciais da teca no estado de Mato Grosso foram no município de Cáceres, a partir de 1970. Um dos grandes problemas no cultivo de plantas exóticas são os problemas fitossanitários. Dentre as doenças que ocorrem nesta espécie florestal, destaca-se a ferrugem que é causada pelo fungo *Olivea neotectonae*. Assim, este trabalho objetivou avaliar a reação de genótipos clonais de Teca ao fungo *O. neotectonae*. O presente trabalho foi desenvolvido no Campus Universitário de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Foram avaliados 30 diferentes genótipos de teca clonais selecionados em casa de vegetação, o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições e cada parcela composta por três plantas. O inóculo foi obtido de folhas de teca com ferrugem coletados no município de Cáceres-MT. Após a inoculação foram selecionadas duas folhas do terço médio de cada planta e marcadas, identificando a folha 1 e 2. Nestas as avaliações foram feitas diariamente, sendo que a folha 1 foi avaliada até 20 dias após a inoculação (20 DAI) e a folha 2 até 32 dias após a inoculação (32 DAI), proporcionando dois períodos de avaliação. Os dados das características de resistência foram submetidos à análise de variância e testado a significância pelo teste F, utilizando-se o programa Genes. As médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5%. Houve diferença significativa apenas para os resultados obtidos na análise de variância da variável Área Abaixo da Curva de Progresso do Número de Pústulas (AACPNP) aos 20DAI, enquanto que a mesma característica aos 32DAI não foi significativa para diferenciação dos genótipos. Através do teste de Scott-Knott para AACPNP aos 20DAI foi possível separar os 30 genótipos clonais de teca em dois grupos. O grupo considerado suscetível, onde as médias para AACPNP variaram de 0,388 á 0,953. Os demais genótipos foram agrupados em outro grupo, considerado resistente, com médias para AACPNP variando de 0,000 á 0,277. Ao se observar variabilidade na população, os genótipos que foram considerados resistentes podem ser utilizados em programas de melhoramento futuros para a obtenção de genótipos superiores quanto à produção de madeira e controle de doenças.

PALAVRAS-CHAVE: Teca, Resistência Genética, Ferrugem.

SUMÁRIO

ARTIGO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1 INTRDUÇÃO.....	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
2.1 Inoculação.....	11
2.2 Avaliação.....	12
2.3 Análise estatística.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 REFERÊNCIAS.....	16

AVALIAÇÃO DA REAÇÃO DE GENÓTIPOS DE *Tectona grandis* Á *Olivea neotectonae*

Preparado de acordo com as normas da Revista Summa Phytopathologica - Versão preliminar

RESUMO

A teca (*Tectona grandis* L.f.) é uma espécie da família Lamiaceae e tem potencial para a região de Mato Grosso. Problemas no cultivo são os fitossanitários, onde se destaca a ferrugem (*Olivea neotectonae*). O trabalho objetivou avaliar a reação de genótipos clonais de Teca já disponíveis no mercado a *O. neotectonae* e foi desenvolvido no Campus Universitário de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Foram avaliados 30 genótipos de teca, o delineamento experimental de blocos ao acaso, três repetições e parcela com três plantas. O inóculo obtido de folhas coletados no município de Cáceres-MT. Após foram selecionadas duas folhas e marcadas, identificando com barbante. Avaliações foram feitas diariamente, a folha um foi avaliada até 20DAI e a folha dois até 32DAI. Os dados foram submetidos à análise de variância e testado a significância pelo teste F, utilizando-se o programa Genes. As médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%. Houve diferença significativa apenas para AACPNP aos 20DAI. Através do teste de Scott-Knott para AACPNP aos 20DAI foi possível separar os 30 genótipos clonais de teca em dois grupos. Foi observada divergência na população, onde os considerados resistentes podem ser utilizados em programas de melhoramento futuros.

PALAVRAS-CHAVE: Teca; Resistência Genética; Ferrugem.

EVALUATION OF *Tectona grandis* GENOTYPES REACTION WILL *Olivia neotectonae*

ABSTRACT

Teak (*Tectona grandis* L.f.) is a species of the Lamiaceae family and has potential for Mato Grosso region. Problems are growing plant health, which includes the rust (*Olivia neotectonae*). The study aimed to evaluate the reaction of clonal genotypes Teca already available in the market *O. neotectonae* and was developed at the University Campus of Cáceres State University of Mato Grosso - UNEMAT. A total of 30 genotypes of teak, the experimental design of randomized blocks, with three replications and plot three plants. The obtained inoculum leaves collected in the Cáceres-MT region. After we selected two sheets and marked, identifying with string. Evaluations were made daily, one leaf was assessed by 20DAI and sheet two to 32DAI. The data were submitted to variance analysis and tested the significance of the F test using the Genes program. The averages were compared by Scott-Knott test at 5%. There was a significant difference only for AACPNP to 20DAI while. By Scott-Knott test for AACPNP to 20DAI it was possible to separate the 30 clonal genotypes teak into two groups. Divergence was observed in the population, where considered resistant may be used for future breeding programs.

KEYWORDS: Teak; Genetic Resistance; Teak Rust.

INTRODUÇÃO

A teca (*Tectona grandis* L.f.), é uma espécie arbórea da família Lamiaceae, ocorre naturalmente nas regiões central e sul da Índia, norte da Tailândia e Laos (7). Segundo Figueiredo et al. (10) a teca apresenta folhas simples, decíduas, largas e ovaladas, espessas, verde-opacas, opostas, tomentosas, ou seja, revestida de pêlos na face abaxial. É uma espécie de grande porte, crescimento acelerado e a sua madeira é de elevada qualidade. Seu tronco é reto e revestido por uma casca bastante espessa, resistente ao fogo, vento e danos mecânicos.

A teca tem um elevado potencial para a região de Mato Grosso, devido as condições climáticas serem semelhantes as dos países de origem e sua expansão em toda a região é viável devido às altas taxas de crescimento muitas vezes superiores aos países de origem, podendo ser plantada em grandes áreas como alternativa para as indústrias madeireiras, além de ser uma alternativa para áreas onde já houve desmatamento. Os primeiros plantios comerciais da teca no estado de Mato Grosso foram no município de Cáceres, a partir de 1970 (6;19), onde esta espécie é cultivada com sucesso, obtendo-se uma redução do ciclo para apenas 25 a 30 anos, com obtenção de madeira para serraria de ótima qualidade (4;13). Atualmente a área plantada no Brasil é de aproximadamente de 68 mil ha, e o estado de Mato Grosso representa 75% desse valor (2). Um dos grandes problemas no cultivo de plantas exóticas são os problemas fitossanitários que representam uma ameaça para os produtores florestais, por isso, o desenvolvimento de conhecimentos nesse assunto e a difusão dos mesmos, é fundamental para os plantios comerciais de espécies florestais, especificamente a teca (1).

Dentre as doenças que ocorrem nesta espécie florestal, destaca-se a ferrugem, cujo agente causal, é patógeno obrigatório e muito especializado. De acordo com Kendrick (11), a ferrugem da teca é causada pelo fungo *Olivea neotectonae*, pertence à classe Basidiomycota, ordem Uredinales e família Melampsoraceae.

A primeira descrição de *O. neotectonae* como agente causal da ferrugem da teca foi feita por Raciborsky na Indochina (16). Nos últimos anos, a doença foi relatada no Sul, Oriente e Sudeste Asiático e diversos outros países: Panamá, Costa Rica, Equador, México, Colômbia, Cuba, Austrália (5). *O. neotectonae* causa desfolha intensa nas plantas, ocasionando redução da taxa fotossintética e conseqüentemente interfere na produção. Caracteriza-se pelo aparecimento de manchas de coloração marrom com pústulas pulverulentas de coloração alaranjadas constituídas pela massa de urediniósporos do patógeno (17).

As manifestações dos sintomas são variáveis, apresentando desde manchas necróticas de tamanhos variáveis até queima de todo limbo foliar. A maior severidade ocorre em plantas com idade entre cinco e sete anos (1).

De forma geral, os programas de melhoramento genético concentram-se no desenvolvimento de clones, com ênfase na taxa de crescimento e propriedades da madeira, no entanto não existem muitos programas de melhoramento genético visando a resistência a doenças. Assim, este trabalho objetivou avaliar a reação de genótipos clonais de Teca ao fungo *O. neotectonae*, e caracterizar a resistência dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Campus Universitário de Cáceres da Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, 16 ° 11' 42'' de latitude Sul e 57° 40' 51'' de longitude Oeste, a 210 km de Cuiabá.

Foram avaliados 30 diferentes genótipos de teca clonais em casa de vegetação proveniente da empresa PROTECA Biotecnologia Florestal que é especializada na propagação clonal da teca a mais de 10 anos e detém uma coleção exclusiva de genótipos superiores desta espécie florestal (tabela 1). O delineamento experimental foi o de blocos ao

acaso, com três repetições e cada parcela composta por três plantas. As mudas foram plantadas inicialmente com 10 cm de alturas em vasos de 2 litros, com solo peneirado e misturado com areia na proporção de 3:1, a adubação foi feita uma vez por semana utilizando 100 mL de solução nutritiva (8), realizou-se nebulizações de 3 segundos a cada 15 min para manter a umidade do ar alta e a irrigação foi feita manualmente sem o molhamento das folhas.

Tabela 01: Identificação dos 30 genótipos de Teca selecionados provenientes da PROTECA Biotecnologia Florestal.

Tratamento	Identificação dos Clones	Tratamento	Identificação dos Clones
1	A2	16	B17
2	A3	17	C1
3	A4	18	C2
4	A6	19	C5
5	A7	20	D2
6	A8	21	D3
7	A9	22	D4
8	A10	23	E2
9	A11	24	E4
10	A12	25	G1
11	B2	26	G2
12	B6	27	J1
13	B8	28	J2
14	B14	29	T4
15	B16	30	T8

Inoculação

O inóculo foi obtido de folhas de teca com ferrugem coletados na região de Cáceres-MT, em seguida foram coletados os urediniósporos através da raspagem das folhas com um pincel, e posteriormente foi realizada uma suspensão de esporos com água destilada e tween 80 (0,075%) e homogeneizada em agitador magnético. A suspensão ajustada a uma concentração de 2×10^4 esporos por mL com o auxílio de hemacitômetro ou câmara de Neubauer (22).

Para a inoculação foi utilizado aproximadamente 11 mL da suspensão por planta, e realizada com o auxílio de borrifador manual pulverizando todas as folhas 36 dias após o transplante das mudas nos vasos. Após a inoculação os genótipos foram cobertos com saco pretos por 24 horas (câmara úmida).

Avaliação

Após a inoculação foram selecionadas duas folhas do terço médio de cada planta e marcadas com barbantes de diferentes cores identificando a folha um e dois. Nessas folhas as avaliações foram feitas diariamente, sendo que a folha um foi avaliada até 20 dias após a inoculação (20 DAI) e a folha dois até 32 dias após a inoculação (32 DAI), proporcionando dois períodos de avaliação.

Com essas avaliações diárias foi possível obter o número de pústulas por centímetro quadrado. Com essa característica foi realizado o cálculo da Área Abaixo da Curva de Progresso do Número de Pústulas (AACPNP), baseando-se na equação proposta por Shaner & Finney (21).

AACPNP=

$$\sum_{i=1}^{n-1} \left[\frac{(Y_i + Y_{i+1})}{2} \right] (t_{i+1} - t_i)$$

Onde, n é o número de avaliações, $t_{i+1} - t_i$ é o intervalo entre duas avaliações e Y_i e Y_{i+1} são duas avaliações consecutivas realizadas nos tempos, $t_{i+1} - t_i$.

Análise Estatística

Os dados das características de resistência foram submetidos à análise de variância e testado a significância pelo teste F, utilizando-se o programa Genes (9).

As médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott & Knott (20) a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa apenas para os resultados obtidos na análise de variância da variável Área Abaixo da Curva de Progresso do Número de Pústulas (AACPNP) aos 20DAI, enquanto que a mesma característica aos 32DAI não foi significativa para diferenciação dos genótipos (tabela 2).

Tabela 2: Análise de variância para a característica Área abaixo da curva de progresso do número de pústulas (AACPNP) aos 20 e 32 dias após inoculação, UNEMAT, Cáceres-MT, 2016.

FV	GL	QM	
		AACPNP20	AACPNP32
Blocos	2	0,1383	0,8133
Tratamentos	29	0,1307 **	0,3272 ns
Resíduo	58	0,0557	0,2509
CV(%)		111,75	137,47

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F; ns não significativo pelo teste F.

Trabalhos de Zambenedetti et al.(24), Koga et al. (12) e Polizel et al. (18) com a ferrugem asiática da soja e Pedrosa et al. (15), com Antracnose na cebola, defendem o uso da característica Área Abaixo da Curva de Progresso como método de separação de resistência de plantas á doenças fungicas.

Pelos resultados obtidos através do teste de Scott-Knott a 5% para AACPNP aos 20 DAI foi possível separar os 30 genótipos clonais de teca em dois grupos. O grupo considerado suscetível foi formado pelos genótipos 07, 20, 12, 08, 18 e 13, onde as médias para AACPNP variaram de 0,388 á 0,953. Os demais genótipos foram agrupados em outro grupo, considerado resistente, com médias para AACPNP variando de 0,000 á 0,277 (tabela 3).

Tabela 3: Área abaixo da curva de progresso do número de pústulas (AACPNP) em 30 genótipos de *Tectona grandis* aos 20 DAI, em casa de vegetação, UNEMAT, Cáceres-MT, 2016.

Genótipo	AACP20
13	0,953 a
18	0,631 a
08	0,528 a
12	0,456 a
20	0,397 a
07	0,388 a
25	0,277 b
14	0,239 b
04	0,222 b
17	0,219 b
28	0,196 b
29	0,176 b
16	0,163 b
26	0,146 b
27	0,140 b
24	0,137 b
22	0,137 b
23	0,131 b
15	0,126 b
30	0,105 b
05	0,101 b
11	0,099 b
19	0,092 b
21	0,071 b
01	0,068 b
02	0,054 b
09	0,049 b
06	0,020 b
03	0,001 b
10	0,000 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott e Knott.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 3, constatou-se que há variabilidade nos genótipos avaliados quanto a ferrugem, o mesmo foi encontrado por Matarrita et al.(14) e Arguerdas (1) em povoamentos de teca na Costa Rica e Panamá, respectivamente. Xavier (23), trabalhando com outras espécies florestais, como o *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens* também constatou variabilidade quanto à resistência à ferrugem (*Puccinia psidii*) nas populações avaliadas.

No presente trabalho os genótipos analisados foram alocados em dois grupos distintos, quanto a média da AACPNP aos 20DAI, resultado similar ao encontrado no trabalho de severidade do fungo *Olivea neotectonae* em dez clones comerciais por Barceli et al. (3), que

constatarem por meio da área abaixo da curva de progresso da doença que os clones C8, C9 e C10 foram os mais susceptíveis, os clones C4, C1, C3, C2, C6 e C7 apresentaram resistência intermediária, enquanto que o clone C5 apresentou ser o mais resistente a ferrugem da teca.

Trabalhos sobre a resistência de teca a ferrugem são escassos, tanto no meio nacional como internacional. Ao se observar divergência na população, os genótipos que foram considerados resistentes podem ser utilizados em programas de melhoramento futuros para a obtenção de genótipos superiores quanto à produção de madeira e controle de doenças.

REFERÊNCIAS

1. ARGUEDAS, M. La roya de la teca *Olivea neotectonae* (Rac.): consideraciones sobre su presencia en Panamá y Costa Rica. **Kurú: Revista Forestal**, Costa Rica, v. 1, n.1, p.1-16, 2004.
2. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF). **Anuário estatístico ABRAF 2012 - ano base 2011**. Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas: Brasília, 2012. 150p.
3. BARCELI, A. C.; BONALDO, S. M.; RONDON M. N. Monitoramento de Ferrugem (*Olivea tectonae*) em diferentes clones de teca no norte de Mato Grosso. **Tropical Plant Pathology**, Lavras, v.36, p. 274, 2011.
4. BEZERRA, A.F. **Modelagem do crescimento e da produção de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
5. BONALDO, S. M.; BARCELI, A. C.; TRENTO, R. A.; GASPAROTTO, F.; TAFFAREL, C. Relato oficial da ocorrência de *Olivea neotectonae* em teca (*Tectona grandis*) no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 37, n. 3, p. 153, 2011.
6. CACERES FLORESTAL S/A. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: 1997. 30p.
7. CALDEIRA, S. F.; SANTOS, A. F.; AUER, C. G. Doenças da teca. In: GASPAROTTO, L.; BENTES, J. L. da S.; PEREIRA, J. C. R. **Doenças de espécies florestais arbóreas nativas e exóticas na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, p.171-194, 2014.
8. CLARCK, R. B. Characterization of phosphates in intact maize roots. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 23, n. 3, p. 458-460, 1975.
9. CRUZ, C. D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**. 35: 271-276, 2013.
10. FIGUEIREDO, E.O. Avaliação de Modelos pelo método da curva media para a construção de curvas de índice de sitio para *Tectona grandis* L.f. **Embrapa Acre: boletim de pesquisa e desenvolvimento**, n. 42, 2005.

11. KENDRICK, B. The Fifth Kingdom. 2da Ed. Sidney, CA, Mycologue Publications. 414 p., 1992.
12. KOGA, Lucimara Junko et al . Análise multivariada dos componentes da resistência à ferrugem-asiática em genótipos de soja. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília , v. 43, n. 10, p. 1277-1286, Oct. 2008 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008001000004> . Acesso em: 25 mar. 2016.
13. MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L.f. (teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 61-69, 2005. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/744/74411107.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2016.
14. MATARRITA-DÍAZ, Luis; SANDOVAL-ISLAS, José Sergio; ARGUEDAS-GAMBOA, Marcela. Prevalencia de la roya *Olivea tectonae* (Rac.) de la teca (*Tectona grandis* L.f.) en Costa Rica. **Revista Forestal Mesoamericana Kurú**, [S.l.], v. 3, n. 9, p. pág. 12-23, nov. 2006. ISSN 2215-2504. Disponível em: <<http://revistas.tec.ac.cr/index.php/kuru/article/view/504/431>>. Acesso em: 27 mar. 2016.
15. PEDROSA, Raquel A. et al . Componentes de resistência em cebola a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Fitopatol. bras.**, Brasília , v. 29, n. 6, p. 606-613, Dec. 2004 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-41582004000600002>. Acesso em: 25 mar. 2016.
16. PÉREZ, M.; LÓPEZ, M. O.; MARTÍ, O. *Olivea neotectonae*, leaf rust of teak, occurs in Cuba. **New Disease Reports**, v. 17, p. 32, 2008.
17. PIERI, C.; PASSADOR, M. M.; FURTADO, E. L.; JUNIOR, A. A. C. Ferrugem da teca (*Olivea neotectonae*): novas ocorrências no Brasil e revisão do nome específico, **Summa Phytopathol.**, Botucatu, v. 37, n. 4, p. 199-201, 2011.
18. POLIZEL, A.C.; JULIATTI, F. C.; JULIATTI, F. C.; Resistência parcial de genótipos de soja quanto a ferrugem asiática sob inoculação artificial **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, N.11; p.1, 2010 . Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/resistencia%20parcial.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2016.
19. SCHULLI, G.G.; PALUDZYSZYN FILHO, E. O cenário silvicultural da teca e perspectivas para o melhoramento genético. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.30, n.63, p.217-230, 2010.

20. SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**. Raleigh, v.30, n.3, p. 507-512, Sept 1974.

21. SHANER, G., FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in knox wheat. **Phytopathology**. 67: 1051-1056, 1977.

22. SOOD, S.G.; COMSTOCK, J.C.; GLYNN, N.C. Leaf whorl inoculation method for screening sugarcane rust resistance. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 93, n. 12, p. 1335, 2009.

23. XAVIER, A. A.; SANFUENTES, E. V.; JUNGHANS, D. T.; ALFENAS, A. C. Resistência de *Eucalyptus globulus* e *Eucalyptus nitens* à ferrugem (*Puccinia psidii*). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.731-735, 2007.

24. ZAMBENEDETTI, E. B.; ALVES, E, POZZA, E.A .; ARAÚJO, D.V.; GODOY, C. V. Avaliação de parâmetros monocíclicos e da intensidade da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em diferentes genótipos de soja e posições de copa. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.2, p.178-181, 2007.