

Recebido: 15-02-2017 Aceito: 31-08-2017 Publicado: 23-11-2017

## Resistência da madeira tratada de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) ao ataque de cupins

Rodrigo Figueiredo Terezo<sup>1\*</sup>, Gonzalo Antonio Carballeira Lopez<sup>2</sup>, Carlos Augusto de Paiva Sampaio<sup>3</sup>, Cleide Beatriz Bourscheid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Agronomia, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC, Brasil.

**RESUMO** A NBR-7190/97 especifica que estruturas em madeira devem ser executadas com espécies que apresentem boa resistência natural à biodeterioração ou que apresentem boa permeabilidade aos líquidos preservativos em métodos de tratamento adequados. A madeira de paricá possui potencial para utilização como elemento estrutural. Entretanto, seu uso pode ser limitado devido à baixa durabilidade natural, sendo suscetível ao ataque de organismos xilófagos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência da madeira natural e tratada de paricá ao ataque de cupins de madeira seca. Para isso, foram realizados testes de resistência em colônias de cupins para amostras de alburno e de cerne sem tratamento, bem como de cerne tratados com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA) em autoclave, utilizando-se o “Método Padrão do IPT”. A análise de variância com 95% de confiabilidade mostra que houve diferença significativa para o nível de desgaste, sendo o cerne tratado a variável mais resistente. A mortalidade para o cerne tratado foi de 75,6% com número de furos igual a zero, mostrando tendência compatível ao seu nível de desgaste. Conclui-se que tratamentos preservativos são necessários para que a madeira de paricá possa ser empregada como elemento estrutural.

**Palavras-chave:** tratamento químico; durabilidade; madeira da Amazônia.

## Resistance of paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) treated timber to termites attack

**ABSTRACT** The NBR-7190/97 specifies that timber structures must be built with species that have a good natural resistance to biodegradation or have a good permeability to preservatives liquids on treatment methodologies appropriated. The paricá timber has the potential use as a structural element. In other way, its use can be limited by its low natural durability, being susceptible to xylophages organisms attack. The main objective of this research was to evaluate the resistance of natural and treated paricá timber from the dry wood termites attack. In order of this, resistance tests were doing with termite colonies, using samples of heartwood and sapwood untreated, as well as heartwood treated with Chromated Copper Arsenate (CCA) in a clave pressure, that was execute by the “Standardized Method of IPT”. Analysis of variance performed with 95% of confiability, shows that was a significant difference for the degradation level, being the heartwood treated the most resistance variable. The mortality for the heartwood treated was 75,6% with zero number of holes, that shows a compatible tendency with its degradation level. Conclude that the preservatives treatments are necessary for paricá timber could be using as a structural element.

**Keywords:** chemical treatment; durability; Amazon timber.

### Introdução

O paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) possui ocorrência em mata primária

e secundária de terra-firme e várzea, encontrando-se na região amazônica brasileira, boliviana e venezuelana. Pertencente à família das *Fabaceae*, vem sendo muito utilizada nos programas de produção florestal e agroflorestal no Brasil por ter crescimento rápido. É uma espécie pioneira com ciclo de

\*Corresponding author: rodrigo.terezo@udesc.br

vida curto a médio, quando comparadas às outras espécies (SILVA; LEÃO, 2006; LOCATELLI et al., 2008; OHASHI et al., 2010).

Lunz et al. (2010) descrevem que as múltiplas possibilidades de uso e o rápido crescimento do paricá o tornaram uma das essências nativas mais utilizadas em reflorestamentos no país. Segundo Melo et al. (2014), seu crescimento inicial é vigoroso, chegando aos 15 anos com 55 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP), com uma produção de 150 a 340 m<sup>3</sup>/hectare. Considerada uma árvore de grande porte, pode alcançar de 15 a 40 m de altura e 50 a 100 cm de DAP.

Terezo; Szücs (2010) e Terezo et al. (2015) determinaram que esta espécie é passível de ser empregada em estruturas e em vigas de Madeira Laminada Colada (MLC), pois sua resistência é compatível a classe C-20. Essa determinação foi realizada de acordo com a NBR 7190/97, em amostras retiradas de plantios localizados no nordeste do Estado do Pará com idades distintas de 6, 10, 19 e 28 anos. No entanto, Silva; Leão (2006) descrevem que a madeira de paricá é de baixa durabilidade natural, necessitando de tratamento a fim de aumentar essa propriedade.

A maioria dos estudos existentes que avaliam danos de agentes biodeterioradores de madeira se refere às térmitas de madeira seca, tais como o *Cryptotermes brevis* (Walker) (*Isoptera: Kalotermitidae*), por causa dos maiores prejuízos que essa espécie causa (GONÇALVES; OLIVEIRA, 2006; BORGES, 2007; SILVA, 2007; GONÇALVES et al., 2013; RIBEIRO et al., 2014). Esses agentes são mais facilmente disseminados do que as subterrâneas, em função da colônia apresentar menor tamanho, quase imperceptível, podendo então ser transportados em móveis e peças de madeira sem serem notados. Possui ainda, como principal característica, de viver em madeiras com baixa umidade, em torno de 12%. Seu ninho res-

tringe-se às galerias escavadas na madeira e suas colônias possuem apenas algumas centenas de indivíduos (LEPAGE, 1986; MYLES et al., 2007; GONÇALVES et al., 2013).

A térmita de madeira seca é considerada uma praga urbana com grande impacto econômico e social pelos prejuízos que causam através da destruição estrutural, principalmente das madeiras de suporte dos telhados (LOPES et al., 2007).

Silva et al. (2007) avaliaram o ataque do *Cryptotermes brevis* na madeira de *Caesalpinia echinata*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliottii*, sem tratamento químico preservativo. Observaram que a *Caesalpinia echinata* sofreu ataque mais severo no alburno, enquanto que no cerne foi imperceptível, sendo observada uma mortalidade dos cupins superior a 82% após 45 dias de exposição. Nesta espécie, de cerne bem distinto, a alta mortalidade indica a presença de agentes químicos naturais de resistência. Trabalho realizado por Ribeiro et al. (2014), avaliando a taxa de mortalidade em *Toona ciliata* e *Pinus sp.* encontraram taxas médias de mortalidade de 43% e de 40%, respectivamente, após 60 dias de exposição.

A norma técnica “Standard for preservative treatment of structural glued laminated timber” da “American Institute of Timber Construction” – AITC 109/98 (1998) recomenda o tratamento químico preservativo ao se empregar madeiras susceptíveis a degradação como elemento estrutural em MLC, sendo recomendável preservar as lamelas que compõem as vigas antes de sua colagem. É mais eficiente preservar peças com menor dimensão do que as vigas MLC, as quais em muitos casos possuem grandes dimensões. A norma AITC 109/98 descreve também que preservantes hidrossolúveis podem ser empregados desde que as peças estruturais em serviço não tenham seu teor de umidade de equilíbrio igual ou maior que 16%, pois a composição química deste produto poderá acarretar uma corrosão dos elementos metálicos de ligação.

Considerando-se o potencial uso do paricá como madeira para a construção e os prejuízos que o cupim de madeira seca pode causar em espécies com baixa densidade, torna-se necessária a avaliação da resistência desta madeira quanto ao ataque de agentes xilófagos.

Devido à escassez de informações sobre preservantes em madeira de paricá para a produção de elementos estruturais em MLC, este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência desta madeira ao ataque de cupins de madeira seca, sem tratamento preservativo e quando tratadas quimicamente em autoclave com Arseniato de Cobre Cromatado (CCA).

## Material e Métodos

Para esta pesquisa, foram utilizadas três árvores de paricá provenientes de florestas plantadas com 28 anos de idade no Município de Tomé-Açu, região nordeste do Estado do Pará.

O ensaio foi realizado com amostras extraídas das regiões do alburno ou do cerne do lenho da primeira tora, sendo delineados os seguintes tratamentos: (1) alburno sem tratamento preservativo e (2) cerne sem tratamento preservativo; e (3) cerne com tratamento preservativo.

Para proceder aos ensaios e a retirada dos corpos de prova, três amostras com dez repetições foram tratadas em autoclave pelo processo de célula-cheia, com CCA, 60%, tipo C (Osmose K33 C 60, da Montana Química S.A.), em concentração de 1,2%. Neste processo, a câmara de tratamento contendo as peças de madeira serrada (2,5 x 6,5 x 100 cm) passou pela etapa inicial de aplicação de vácuo de 480 mmHg, iniciando em seguida a liberação da solução química preservante no interior da câmara. Com a câmara cheia de preservante, ocorreu a aplicação de pressão de 8 kgf/cm<sup>2</sup>, afim de garantir a penetração do produto na madeira. Na última etapa do ciclo, foi retirado todo o excesso do produto químico preservativo, aplicando vácuo final de 480 mmHg por meio de bombas hi-

dráulicas. Após o processo em autoclave, a madeira foi retirada da câmara por meio de vagonetes e encaminhada para estocagem ao ar livre para fixação do preservante.

A resistência biológica das amostras com 7,0 cm de comprimento, 2,3 cm de largura e 0,6 cm de espessura, tratadas e não tratadas, foram comparadas com amostras de madeira de reconhecida susceptibilidade ao ataque de cupins (*Pinus elliottii* Engelm), considerada como testemunha. As amostras de paricá foram catalogadas nas colunas A, B e C, originárias da região do cerne; nas colunas D, E e F, da região do alburno e nas colunas G, H e I, tratadas em autoclave também provenientes da região do cerne, como mostra a Tabela 1.

Posteriormente, as amostras foram separadas em três tratamentos: (i) alburno, (ii) cerne, (iii) cerne tratado quimicamente, além da testemunha de *Pinus elliottii*. A metodologia adotada seguiu o procedimento descrito em IPT 1157 (1980).

Para a coleta dos insetos da espécie *Cryptotermes brevis* (Walker) foram utilizados diversos segmentos de peças de painel de madeira, em geral de madeira compensada, que foram abertos para a exposição das galerias produzidas pelos cupins, os quais foram retirados cuidadosamente com pinça entomológica. Depois de coletados, os cupins foram mantidos em placa de Petri com papel de filtro durante alguns dias para observação daqueles que não foram machucados durante a coleta, ou mesmo os que não estariam mortos em poucos dias.

Os corpos de prova foram montados aos pares, ao longo de sua maior aresta e sobre eles adaptadas, com parafina, mangas de vidro abertas nas extremidades, medindo 4,0 cm de altura e 3,5 cm de diâmetro interno. Em cada cilindro foram colocados 40 cupins, sendo 39 operários para 1 soldado. Para cada ensaio foram montadas 8 repetições desses conjuntos. Foram utilizadas colônias múltiplas, cultivadas no Laboratório de Entomologia do IPT/campus da Universidade de

**Tabela 1.** Amostras para a determinação da resistência ao ataque de cupins de madeira seca.  
**Table 1.** Samples used to determine the biological resistance to the attack of drywood termites.

Amostras	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
2	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
3	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
4	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
5	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
6	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
7	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
8	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
9	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T
10	Cerne	Cerne	Cerne	Alburno	Alburno	Alburno	Cerne T	Cerne T	Cerne T

Cerne T = cerne tratado.

São Paulo, na cidade de São Paulo. Os conjuntos montados foram mantidos em câmara climática durante 45 dias.

Ao término do ensaio, foram registradas a percentagem de cupins mortos e a duração (100% de mortalidade que pode ocorrer antes dos 45 dias). Tal como descrito em Gonçalves; Oliveira (2006), foram também atribuídas notas, de 0 (zero) a 4 (quatro), para o desgaste produzido pelos cupins, ou seja: 0: nenhum desgaste; 1: desgaste superficial; 2: desgaste moderado; 3: desgaste acentuado; 4: desgaste profundo, comparativamente àquele produzido na série testemunha, testados sob idênticas condições. Os números de furos, orifícios produzidos pelos cupins nas amostras, bem como os demais parâmetros descritos, são realizados de forma visual por um único operador treinado.

O tratamento estatístico foi dividido em duas partes, ou seja, uma para a análise do desgaste das amostras ao ataque de cupins de madeira seca e a outra para a comparação entre os níveis de desgaste entre essas amostras. Para a primeira foi utilizada a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis, tendo como variável resposta o desgaste, expressa segundo critério de notas, ao nível de 95% de confiabilidade e, para a segunda, foi aplicada o teste não paramétrico de Mann-Whitney para a comparação entre os níveis de desgaste de

cada grupo. As amostras de paricá tiveram 8 repetições para cada tratamento, enquanto a testemunha teve 6.

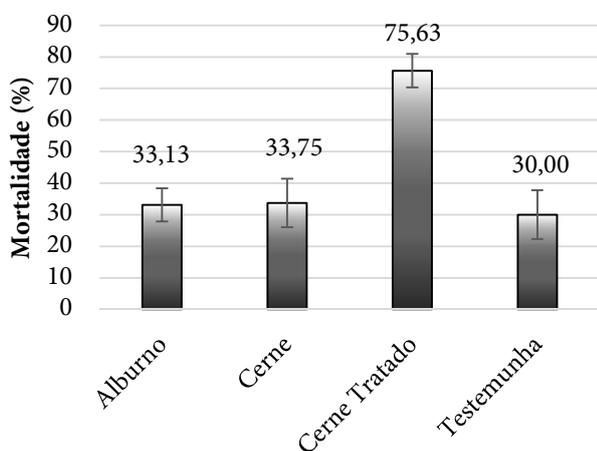
## Resultados e Discussão

Observou-se que todos os corpos de prova de todos os tratamentos foram afetados pelo ataque dos cupins com diferentes intensidades. A Figura 2 apresenta os resultados de mortalidade dos cupins em cada amostra avaliada.

Pode-se notar que o alburno e cerne não tratados, bem como a testemunha, tiveram comportamentos semelhantes, com uma média de 33,1%, 33,8% e 30% de mortalidade, respectivamente. O cerne tratado com CCA apresentou valores expressivamente superiores aos demais, com uma média de 75,6% de mortalidade.

Gonçalves; Oliveira (2006), avaliaram a resistência da madeira seca não tratada quimicamente de diferentes espécies florestais nativas e *Pinus sp* (*Pinus*) utilizada como testemunha ao ataque de *Cryptotermes brevis*. Verificaram que o *Schizolobium parahyba* (guapuruvu) foi o menos resistente, apresentando uma taxa de mortalidade de apenas 21,67% após 45 dias de exposição, próximo ao encontrado neste trabalho. As

menores taxas de extrativos que o gênero *Schizolobium* apresenta em relação às demais espécies nativas, e a maior quantidade de carboidratos promovem um ataque mais severo dos cupins.

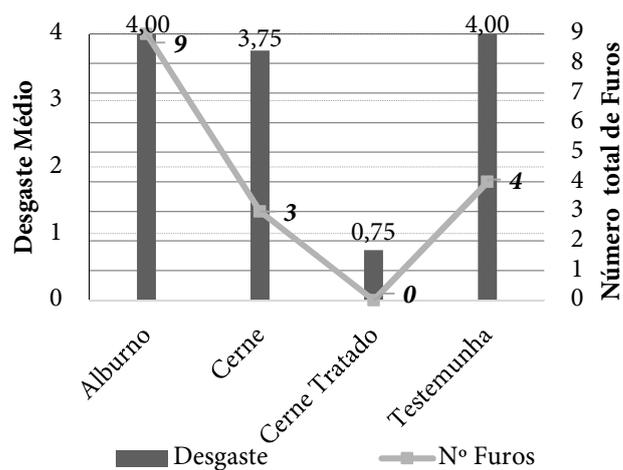


**Figura 2.** Mortalidade dos cupins avaliada após 45 dias de exposição.

**Figure 2.** Termite mortality assessed after 45 exposure days.

Gonçalves et al. (2013) encontraram taxa média para a mortalidade de 75% para *Eucalyptus cloeziana* após 45 dias de exposição, sem tratamento químico, equivalente ao obtido com o paricá tratado quimicamente, que alcançou taxa de 75,6%. Substâncias químicas como terpenóides, terpenos, quinonas, polifenóis e outros extrativos da madeira atuam como repelentes naturais aos cupins ou aos seus simbiontes, como no caso da espécie *Eucalyptus cloeziana*. Porém, para o paricá foi necessário o tratamento químico com CCA para obter-se um resultado semelhante.

As notas médias do desgaste e número de furos são mostradas na Figura 3. Pode-se notar que as notas atribuídas ao desgaste foram baseadas na testemunha, que recebeu a nota 4 em todas as repetições, enquanto que o número de furos compreende aos encontrados nas repetições.



**Figura 3.** Médias de desgaste e número médio de furos após 45 dias de exposição.

**Figure 3.** Average of degradation and number of holes after 45 exposure days.

Observa-se que o cerne tratado de paricá não apresentou furos. Isto revela que a fixação do CCA nas amostras se deu de forma distribuída e eficiente, desde a superfície até o interior. Portanto, há uma boa absorção do produto devido às características anatômicas da madeira relacionadas à porosidade com diâmetros de 110 a 200  $\mu$  (MELO et al, 1989).

Os resultados da análise estatística empregada, ao nível de 5% de probabilidade de erro são mostrados na Tabela 2, em que a variável resposta desgaste foi expressa segundo critério de notas.

Silva et al. (2007) avaliando o desgaste para *Pinus eliottii*, encontraram uma média de desgaste 4, valor igual a deste trabalho. Gonçalves & Oliveira (2006) encontraram diferença significativa entre as madeiras sem tratamento de *Pinus sp.* e *Schizolobium parahyba* quanto ao desgaste. Os resultados foram diferentes aos obtidos neste trabalho, no qual o alburno e cerne não tratados e a testemunha não apresentaram diferenças significativas, entretanto significativamente diferentes do cerne tratado quimicamente. Percebe-se que o Cromo, responsável pela fixação do Arsênio, atuou de maneira eficiente. A quantidade de Arsênio utilizado neste trabalho foi suficiente para uma elevada taxa de mortalidade dos cupins e

um desgaste superficial igual a 1, auxiliando na prevenção do ataque como um produto altamente tóxico.

**Tabela 2.** Comparação entre a resistência (nível de desgaste) à ação do *Cryptotermes Brevis* do alburno, cerne, cerne tratado de paricá e testemunho em *Pinus*.

**Table 2.** Comparison of the resistance (degradation level) of *Cryptotermes Brevis*'s action between sapwood, heartwood, heartwood treated of paricá and *Pinus* reference.

Tratamentos	Cerne	Cerne Tratado	T - Pinus
Alburno	p* > 0,05	p < 0,05	p > 0,05
Cerne		p < 0,05	p > 0,05
Cerne Tratado			p < 0,05

\* - diferença entre amostras (p < 0,05) e para igualdade entre amostras (p > 0,05).

## Conclusão

Os resultados mostram que as amostras de paricá, tanto de cerne como de alburno não tratadas, foram significativamente suscetíveis ao ataque dos cupins. A amostra tratada mostrou-se eficaz, apresentando alta mortalidade de cupins, nenhum orifício e baixa deterioração.

O tratamento químico preservativo com CCA, pelo método de célula cheia, em cerne de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* aumenta a resistência da madeira ao ataque de cupins de madeira seca da espécie *Cryptotermes brevis* (Walker), viabilizando a utilização dessa madeira à longo prazo, como no caso de elementos estruturais e de MLC.

Sugerem-se ensaios de resistência ao ataque de cupins com diferentes produtos e de métodos de preservação, necessários para avaliar a eficiência de outras formas de preservação, podendo conferir maior durabilidade à madeira de paricá para sua utilização estrutural.

## Agradecimentos

Agradecimentos: à empresa Refloreste (usina de tratamento no Estado de Santa Catarina) que imunizou as amostras desta pesquisa; à Divisão de Madeiras do Instituto de Pesquisas do Estado de São Paulo – IPT, que colaboraram na condução dos experimentos e ao CNPq pelo aporte financeiro.

## Referências

AMERICAN INSTITUTE OF TIMBER CONSTRUCTION. AITC 109-98: **Standard for preservative treatment of structural glued laminated timber**. AITC. Englewood, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7190: **Projeto de estruturas de madeira**. Rio de Janeiro, 1997. 107p.

GONÇALVES, F. G.; PINHEIRO, D. T. C.; PAES, J. B.; CARVALHO, A. G. de; OLIVEIRA, G. de L. Durabilidade natural de espécies florestais madeireiras ao ataque de cupim de madeira seca. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 20, n. 1, p. 110-116, 2013.

GONÇALVES, F. G.; OLIVEIRA, J. T. da S. Resistência ao ataque de cupim-de-madeira seca (*Cryptotermes brevis*) em seis espécies florestais. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 80-83, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. IPT 1157: Métodos de ensaios e análise em preservação de madeira: ensaio acelerado de laboratório da resistência natural ou de madeira preservada ao ataque de térmitas do gênero *Cryptotermes* (Fam. *Kalotermitidae*). São Paulo: 1980. 1p.

LEPAGE, E. S. Química da madeira. **Manual de preservação de madeiras**. São Paulo: IPT, v. 1, p. 69-68. 1986.

LOCATELLI, M.; MELO, A. S.; DE LIMA, L. M. L.; VIEIRA, A. H. Deficiências Nutricionais em Mudanças de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S2, p. 648-650, 2008.

LOPES, D. J. H., BORGES, A., GUERREIRO, O., FERREIRA, M. T., MYLES, T. G., & BORGES, P. A. Comportamento de diferentes tipos de madeiras face a aplicação de diferentes

produtos de combate às populações de térmitas de madeira seca (*Cryptotermes brevis*) nos Açores. Térmitas dos Açores, p. 76-84, 2007.

LUNZ, A. M., BATISTA, T. F. C., DO ROSÁRIO, V. D. S. V., MONTEIRO, O. M., & MAHON, A. C. Ocorrência de *Pantophthalmus kertesziianus* e *P. chuni* (Diptera: *Pantophthalmidae*) em paricá, no Estado do Pará. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 61, p. 71, 2010.

MELO, L. D. L., SILVA, C. D. J., PROTÁSIO, T. D. P., TRUGILHO, P. F., SANTOS, I. S., & URBINATI, C. V. Influence of spacing on some physical properties of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke). **Scientia Forestalis**, v. 42, n. 104, p. 483-490, 2014.

MYLES T. G; BORGES P. A. V.; FERREIRA M.; GUERREIRO O.; BORGES A.; RODRIGUES C. Filogenia, biogeografia e ecologia das térmitas dos Açores. Térmitas dos Açores. Lisboa: Princípiã, p. 15-28, 2007.

OHASHI, S. T.; YARED, A. G.; FARIAS NETO, J. T. de. Variabilidade entre procedências de paricá *Schizolobium parahyba* var *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby plantadas no município de Colares-Pará. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, 2010.

RIBEIRO, M. X.; BUFALINO, L.; MENDES, L. M.; SÁ, V. A. de; SANTOS, A. dos; TONOLI, G. H. D. Resistência das madeiras de pinus, cedro australiano e seus produtos derivados ao ataque de *Cryptotermes brevis*. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 433-439, 2014.

SILVA, C. A. da; MONTEIRO, M. B. B.; BRAZOLIN, S.; LOPEZ, G. A. C.; RICHTER, A.; BRAGA, M. R. Biodeterioration of brazilwood *Caesalpinia echinata* Lam. (*Leguminosae - Caesalpinioideae*) by rot fungi and termites. *International Biodeterioration & Biodegradation*, v. 60, n. 4, p. 285-292, 2007. SILVA, S.; LEÃO, N. V. M. Árvores da Amazônia. São Paulo: Empresa das Artes. 2006. 243p.

TEREZO, R. F.; SZÜCS, C. A. Análise de desempenho de vigas em madeira laminada colada de paricá (*Schizolobium Amazonicum* Huber ex. Ducke). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 471-480, 2010.

TEREZO, R. F.; SZÜCS, C. A.; DO VALLE, Â.; SAMPAIO, C. A. de P.; STÜPP, A. M. Propriedades da madeira de paricá em diferentes idades para uso estrutural. **Ciência da Madeira**, Pelotas, v. 6, n. 3, p. 244-253, 2015.

MELO, J. E.; CARVALHO, G. M.; MARTINS, V. A. Espécies de madeira substitutivas do mogno. Brasília: LPF – IBAMA, Série técnica n. 6, 16 p. 1989.