

Recebido: 11-12-2013 Aceito: 25-04-2014

Identificação de madeiras do patrimônio histórico usadas em estruturas: estudo de caso da fazenda Fortaleza

Walter Torezani Neto Boschetti^{1*}, Ana Aparecida Barbosa², José Tarciso da Siva Oliveira³, Alexandre Rosa Santos⁴

¹Mestre em Ciências Florestais (UFES) / Pós-Graduação em Ciência Florestal (Doutorando), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais.

²Professora Adjunto, Departamento de Arquitetura e Urbanismo / Escola de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, Minas Gerais.

³Professor Associado II, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira / Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, Espírito Santo.

⁴ Professor Associado II, Departamento de Engenharia Rural / Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito

RESUMO A utilização da madeira pode ser observada em obras memoráveis do patrimônio cultural brasileiro e está presente na arquitetura remanescente do período de ocupação do território sul-capixaba. Essa pesquisa teve o objetivo de identificar macroscopicamente 24 amostras de espécies florestais utilizadas nas edificações de uma fazenda denominada “fazenda Fortaleza”, localizada em Alegre, Estado do Espírito Santo. Foram identificadas 12 espécies diferentes, das quais duas já estavam citadas na divisão territorial de 1842 e sete indicadas por manual de agricultura do século XIX. As espécies identificadas foram nativas do bioma Mata Atlântica e estavam na lista das espécies ameaçadas de extinção. Todas apresentam boa resistência mecânica e durabilidade natural.

Palavras-chave: estruturas de madeira, identificação macroscópica, patrimônio cultural.

Historical heritage woods used in structures: a case study of farm Fortaleza

ABSTRACT Use of wood can be observed in memorable works of Brazilian cultural heritage and is present in the architecture dated from the period of occupation of the territory of the South of Espírito Santo State. This study aimed to identify macroscopically 24 samples of tree species used in the buildings of a farm called “Fortaleza farm” located in Alegre. We identified 12 different species, wherein two had already mentioned in territorial division of 1842, seven indicated by the agriculture manual of the XIX century. The species identified were native from the Atlantic Forest biome and are presented in the list of endangered species. All the species have good mechanical strength and natural durability.

Keywords: timber structures, macroscopic identification, cultural heritage.

Introdução

As edificações mostram a evolução humana ao longo do tempo e, para sua preservação, é preciso realizar uma série de estudos do ambiente construído e das áreas resultantes da ação do homem, uma vez que, em sua maioria, estão na condição de bens culturais.

No século XIX, surgiram inúmeros textos com o propósito de disponibilizar, a partir de uma abordagem prática e objetiva, orientações sobre a forma adequada de implantação de uma fazenda, entendida como empreendimento rural. Os “Manuais de Agricultura” ilustraram essa condição. Eles se consolidaram principalmente no momento de expansão da cultura de café, representadas de forma significativa pelas publicações de Laborie (1799) e Werneck (1878). Esses autores recomendaram princípios para identificar os terrenos férteis, maneiras para proporcionar adequada construção de edificações rurais, e abordavam ainda sobre a qualidade das madeiras conforme a espécie para o uso em estruturas e em móveis.

A construção tradicional brasileira tem na madeira o seu material mais nobre. Na fase de colonização do território brasileiro, a riqueza das florestas promovia os empreendimentos. O conhecimento técnico dos colonizadores portugueses somado ao conhecimento dos indígenas resultou em uma cultura específica, na qual após identificar a qualidade da madeira de cada espécie florestal, diversificou-se o seu emprego para multiprodutos, estabelecendo uma classificação por meio da durabilidade e da beleza da madeira (GONZAGA, 2006).

Diferentes madeiras oriundas de espécies florestais nativas da Mata Atlântica podem ser encontradas em construções antigas. No entanto, não se consegue identificar as espécies de peças de um edifício apenas visualmente, sendo

necessário realizar uma análise mais detalhada da anatomia da madeira.

A madeira é um material de extrema variabilidade em sua estrutura anatômica, variando entre espécies e acarretando diferentes propriedades físicas e mecânicas. Dessa maneira, destaca-se a importância da identificação do material, pois essa variação em sua estrutura possibilita os mais diversos usos, auxiliando no processo de seleção das espécies mais adequadas a determinados usos (CORADIN; CAMARGOS, 2002; OLIVEIRA; SILVA, 2003; GONÇALVES et al., 2007).

Considerando o patrimônio rural capixaba, a utilização da madeira também ocorreu no século XIX como base do sistema estrutural das edificações, sendo que muitas dessas construções ruíram ao longo dos anos e, dentre as que ainda permanecem, poucas mantêm o uso original.

De todo modo, a preservação desse acervo se faz fundamental à identidade cultural do estado do Espírito Santo e, nesse contexto, a identificação de madeiras em edificações antigas auxilia tanto na manutenção das peças em uso, como para uma adequada substituição quando necessário, seja pela mesma espécie ou por outras com propriedades físicas e mecânicas similares.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo identificar macroscopicamente a anatomia da madeira das espécies florestais utilizadas na construção das edificações de uma na fazenda no município de Alegre, estado do Espírito Santo, visando a disponibilização de dados e ferramentas adequadas à preservação do patrimônio rural do estado do Espírito Santo.

Material e Métodos

Área de estudo

Foi avaliada a área edificada de uma fazenda, denominada Fazenda Fortaleza, localizada em área de ocupação pioneira

da região sul do estado do Espírito Santo, no município de Alegre (20°45'S e 41°31'O), que ainda apresentava boas condições de preservação. Essa fazenda possuía atributos básicos inerentes à implantação de um imóvel rural no século XIX (Figura 1).

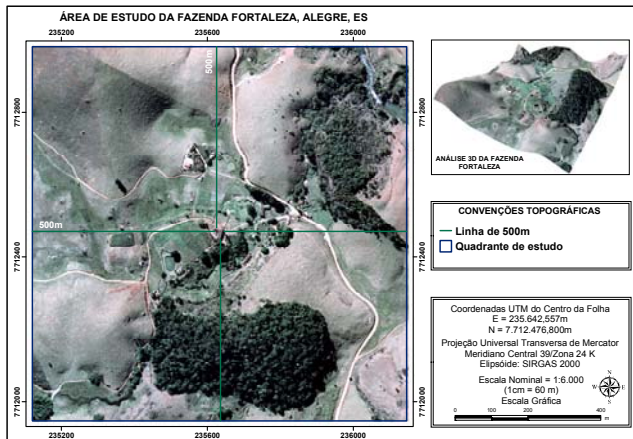


Figura 1. Vista superior da Fazenda Fortaleza, município de Alegre, Espírito Santo

Figure 1. Top view of Farm Fortaleza, city of Alegre, Espírito Santo.

A casa sede foi construída em meados do século XIX, sendo uma obra arquitetônica com traços da colonização portuguesa e com influência da arquitetura rural mineira. Foi edificado pelo Coronel da Guarda Imperial brasileira, Francisco Xavier Monteiro Nogueira da Gama, oriundo de Mariana, MG (Figura 2).



Figura 2. a) Casa sede no ano de 1905, b) 2010, c) Coronel Francisco Xavier M. Nogueira da Gama.

Figure 2. a) Farmhouse in the year 1905, b) 2010, c) Coronel Francisco Xavier M. Nogueira da Gama.

Fonte: Adaptado do IDAF (1924).

A casa sede possui implantação em acive, planta em “L”, parcialmente com dois pavimentos, com curral e depósito de equipamentos no porão da edificação. No andar térreo, a casa

possuía 24 cômodos, em que a cozinha e a área de serviço eram no nível do solo (Figura 3).



Figura 3. Planta de situação, planta térrea e corte transversal da casa sede da Fazenda Fortaleza.

Figure 3. Localization, ground floor and side view of the farmhouse of Farm Fortaleza.

Identificação macroscópica de madeiras

Foram retiradas 24 amostras, uma de cada peça da estrutura dos edifícios da fazenda Fortaleza, de acordo com os princípios do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios – ICOMOS (2001) e da Carta de Veneza (IPHAN, 1964) quanto à autenticidade do bem, uma vez que a Fazenda Fortaleza é de meados do século XIX e representa um bem cultural. Das amostras retiradas; 16 foram de pilares e barrotes da estrutura da casa do tipo gaiola na parte do porão, seis amostras foram obtidas de peças estruturais da antiga senzala, disponíveis no terreiro da fazenda; e duas amostras de peças da ruína da ponte original do século XIX sobre o ribeirão da propriedade.

As amostras foram obtidas em média no tamanho de 1x1x1 cm³, e identificadas pelo método macroscópico no Laboratório de Ciência da Madeira – LCM, do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira – DCFM, vinculado ao CCA-UFES, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, município de Jerônimo Monteiro, ES.

Algumas amostras de difícil identificação passaram por um processo de acabamento no Laboratório de Usinagem e Beneficiamento da Madeira – LUMBER, vinculado ao CCA-UFES, em que as superfícies transversais foram lixadas e depois escaneadas.

Para a identificação macroscópica das amostras em laboratório, utilizou-se um estilete, uma lupa de 10 aumentos, o manual de Chave de Identificação de Madeiras Brasileiras do IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica) e o manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras desenvolvido por Manieri; Chimelo (1989).

Resultados e Discussão

Espécies identificadas

As 24 amostras coletadas na Fazenda Fortaleza foram identificadas macroscopicamente, assim relacionadas: seis amostras de braúna (*Melanoxylon brauna*), quatro amostras de ipê preto (*Tabebuia* sp.), duas amostras de maçaranduba (*Manilkara* spp), duas amostras de canela parda (*Nectandra* sp), duas amostras de conduru (*Brosimum rubescens*), uma amostra de sucupira (*Bowdichia* sp.), uma amostra de peroba mica (*Aspidosperma* sp.), uma amostra de ipê peroba (*Paratecoma peroba*), uma amostra de faveira vermelha (*Dimorphandra* sp.), uma amostra de tachi preto (*Tachigalia paniculata*), uma amostra de jacarandá (*Dalbergia nigra*), uma amostra de pau cetim (*Euxylophora paraensis*) e uma amostra de cumaru (*Dipteryx odorata*) (Tabela 1).

Dentre as espécies, a braúna e a peroba foram citadas na divisão territorial de 1842 como árvores de referência para a demarcação dos limites das terras da Fazenda Fortaleza (IDAF, 1924). No registro de terras da fazenda, verificou-se a citação de árvores como angico, guapeba e angelim amargoso.

A canela parda, a braúna, o jacarandá, a sucupira, a maçaranduba, a peroba e o ipê peroba foram árvores

indicadas para sistemas construtivos em madeira para usos aéreos, esteios e pisos (WERNECK, 1878).

Espécies como o cumaru, a canela parda e a peroba também foram identificadas em estruturas históricas do barroco mineiro por Andreacci; Melo Junior (2011), e em estruturas do período colonial do nordeste de Santa Catarina por Melo Junior (2012). A maioria das espécies identificadas, como braúna, ipê preto, pau cetim, sucupira, faveira vermelha, canela parda, conduru, e jacarandá são espécies nativas do bioma Mata Atlântica e estão na lista das espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2008).

Classificação das peças estruturais e propriedades mecânicas da madeira

Analisando os componentes estruturais de madeira presentes nas edificações da fazenda Fortaleza, destacaram-se as peças encontradas na horizontal, como o sistema de barroteamento, os baldrames e as vigas mapeadas na ponte antiga. Essas peças estavam submetidas à flexão estática, cuja força provocava encurvamento na madeira (Figura 4).

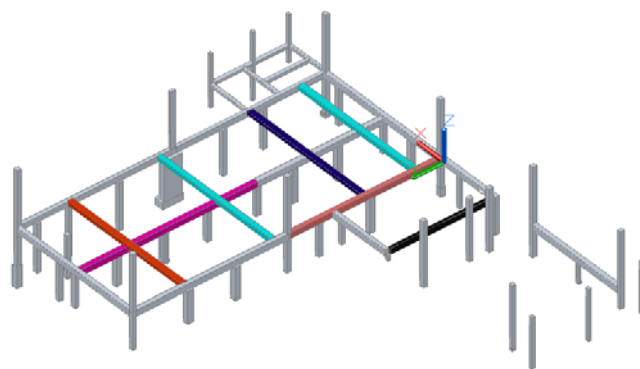


Figura 4. Peças estruturais horizontais identificadas na edificação da casa sede: preta (*Tabebuia* sp), ciano (*Brosimum rubescens*), azul (*Dalbergia nigra*), magenta (*Dimorphandra* sp.), vermelho (*Tachigalia paniculata*), rosa (*Paratecoma peroba*).

Figure 4. Horizontal structural elements identified in the farmhouse: black (*Tabebuia* sp), cyan (*Brosimum rubescens*), blue (*Dalbergia nigra*), magenta (*Dimorphandra* sp.), red (*Tachigalia paniculata*), pink (*Paratecoma peroba*).

Tabela 1. Corte transversal das espécies identificadas e as respectivas peças estruturais. Escala: 10x.

Table 1. Cross section of the identified species and their structural parts. Scale: 10x.

Espécies	Madeiras antigas da Fazenda Fortaleza	Espécies	Madeiras antigas da Fazenda Fortaleza
<i>Melanoxylon brauna</i>		<i>Nectandra sp.</i>	
<i>Manilkara spp</i>		<i>Dalbergia nigra</i>	
<i>Tachigalia paniculata</i>		<i>Brosimum rubescens</i>	
<i>Tabebuia sp.</i>		<i>Bowdichia nitida</i>	
<i>Paratecoma peroba</i>		<i>Dipteryx odorata</i>	
<i>Euxylophora paraensis</i>		<i>Aspidosperma sp.</i>	
<i>Dimorphandra sp.</i>			

Fonte: Autores e adaptado de Alves (2010), IPT (2012) e Richter; Dallwitz (2012).

De acordo com Mainieri; Chimelo (1989) e o Instituto de Pesquisa Tecnológica – IPT (2012), cada espécie identificada possui resistência à flexão estática diferente, como é possível observar na Tabela 2. Espécies como braúna, ipê preto, cumaru, conduru e jacarandá apresentam alta resistência à flexão, enquanto que ipê peroba é classificado como de média resistência e a faveira vermelha como de baixa resistência. Entretanto, de acordo com a NBR 7190 (ABNT, 1997), nenhuma peça apresentou problema estrutural devido ao superdimensionamento e a grande quantidade de esteios, fato que diminuía a distância entre os eixos de apoio das peças.

As peças encontradas na vertical, como o sistema de pilares (esteios), estavam submetidas à compressão paralela às fibras da madeira, cuja força provocava encurvamento e esmagamento no sentido paralelo ao comprimento do tronco da árvore abatida (Figura 5). Assim como a resistência à flexão, cada espécie de madeira identificada possui diferentes níveis de resistência à compressão paralela às fibras (Tabela 2).

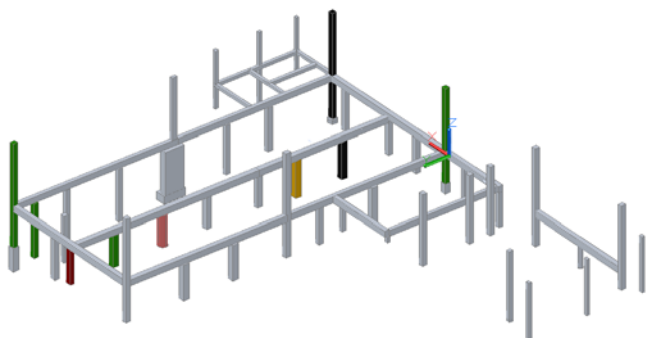


Figura 5. Peças estruturais verticais identificadas na casa sede: preta (*Tabebuia* sp.), verde (*Melanoxylon brauna*), vermelha (*Bowdichia* sp.), amarela (*Euxylophora paraensis*), rosa (*Aspidosperma* sp).

Figure 5. Vertical structural elements identified in the farmhouse: black (*Tabebuia* sp.), green (*Melanoxylon brauna*), red (*Bowdichia* sp.), yellow (*Euxylophora paraensis*), pink (*Aspidosperma* sp.)

Todas as espécies identificadas apresentaram alta resistência a compressão paralela, sendo a madeira, de modo geral, um material com essa característica

(KRETSCHMANN, 2010). Todavia, deve-se salientar que os esteios localizados no porão eram peças curtas e possuíam área de seção transversal suficiente para suportar toda a carga proveniente da edificação.

As peças estruturais de maçaranduba e canela parda pertenciam ao sistema estrutural da senzala. Não há dados suficientes para identificar à quais forças estas peças estavam submetidas, uma vez que a senzala estava desativada. Entretanto, essas espécies apresentam alta resistência à compressão paralela e alta resistência à flexão estática, indicando adequado uso estrutural (MAINIERI; CHIMELO, 1989).

Durabilidade natural das madeiras identificadas

A durabilidade natural, assim como as outras propriedades tecnológicas da madeira, varia significativamente entre espécies, e é influenciada diretamente pelo ambiente e pelo tempo de exposição ao meio em que está inserida (LEBOW, 2010). De todo modo, as espécies identificadas na fazenda Fortaleza apresentaram, em média, boa durabilidade natural (Tabela 3).

A madeira canela parda, utilizada para a construção da senzala, apesar de possuir baixa resistência ao ataque de fungos e insetos xilófagos, conforme Mainieri; Chimelo (1989) apresentou boa condição de preservação, assim como o ipê peroba utilizado como baldrame, por possuir resistência satisfatória a fungos (BRAZOLIN; TOMAZELLO FILHO, 1999), apresentou ainda aspecto físico intacto, sem a presença de nenhuma patologia.

As madeiras de braúna, ipê preto, pau cetim, sucupira e peroba mica eram peças que estavam em contato com o solo ou em maior exposição a intempéries. Entretanto, possuem naturalmente alta resistência ao ataque de fungos e insetos xilófagos (MAINIERI; CHIMELO, 1989). Isso demonstrou o conhecimento dos construtores da época quanto à qualidade

Tabela 2. Resistência mecânica média (kgf/cm²) das madeiras identificadas nos edifícios da Fazenda Fortaleza**Table 2.** Average values of mechanical strength (kgf/cm²) of the woods identified in the Fortaleza Farm.

Espécies	Flexão estática (kgf/cm ²)*10 ³	Compressão paralela (kgf/cm ²)	Classificação	Uso
<i>Melanoxylon brauna</i>	1,916	946	alta/alta	ponte/esteio
<i>Tabebuia</i> sp.	1,514	748	alta/alta	barrote
<i>Paratecoma peroba</i>	1,186	--	média	baldrame
<i>Dimorphandra</i> sp.	0,813	--	baixa	barrote
<i>Brosimum rubescens</i>	1,394	--	alta	estrutura do piso
<i>Dalbergia nigra</i>	1,383	--	alta	estrutura do piso
<i>Dipteryx odorata</i>	1,818	--	alta	ponte
<i>Manilkara</i> spp	1,657	--	alta	senzala
<i>Tabebuia</i> sp.	--	748	alta	esteio
<i>Euxylophora paraensis</i>	--	708	alta	esteio
<i>Bowdichia</i> sp.	--	952	alta	esteio
<i>Aspidosperma</i> sp.	--	683	alta	esteio

Fonte: Adaptado de Manieri; Chimelo (1989) e IPT (2012).

Tabela 3. Durabilidade natural das madeiras identificadas nos edifícios da Fazenda Fortaleza.**Table 3.** Natural durability of the woods identified in the Farm Fortaleza.

Espécies	Durabilidade Natural		Nível de sanidade
	Fungos	Cupins	
<i>Melanoxylon brauna</i>	-	muito alta	sã (3)* e deteriorada (4)
<i>Tabebuia</i> sp	muito alta	alta	sã (2) e deteriorada (2)
<i>Euxylophora paraensis</i>	muito alta	-	deteriorada (1)
<i>Bowdichia</i> sp.	alta	alta	sã
<i>Aspidosperma</i> sp.	-	alta	sã
<i>Dimorphandra</i> sp.	-	resistente	sã
<i>Paratecoma peroba</i>	satisfatória	-	sã
<i>Manilkara</i> spp	moderada	-	sã
<i>Dipteryx odorata</i>	alta	resistente	sã
<i>Nectandra</i> sp	baixa	baixa	sã
<i>Brosimum rubescens</i>	-	-	sã
<i>Dalbergia nigra</i>	alta	alta	sã

* numero de peças que foram deterioradas ou estavam em boas condições de preservação

Fonte: Adaptado de Mainieri; Chimelo (1989), Jesus et al. (1998), Brazolin; Tomazello Filho (1999).

da madeira, especificamente no que diz respeito à madeira de diferentes espécies e seu adequado uso na estrutura de um edifício, conforme os manuais de agricultura do século XIX.

É importante citar que algumas peças de braúna, pau cetim e ipê preto foram deterioradas na parte em contato com o solo, na qual necessitaram de algumas intervenções (Figura 6).



Figura 6. Peças estruturais deterioradas e intervindas. a) *Melanoxylon braúna*, b) *Euxylophora paraenses*. c) *Tabebuia* sp.

Figure 6. Deteriorated and modified structural pieces. a) *Melanoxylon braúna*, b) *Euxylophora paraenses*, c) *Tabebuia* sp.

Espécies como o cumaru e a braúna, ambas utilizadas nas peças da ponte, mesmo com alta resistência a fungos e ao ataque de cupins (MAINIERI; CHIMELO, 1989; JESUS et al., 1998), estavam com a superfície significativamente deteriorada, tendo em vista a longa exposição dessas peças às adversidades ambientais e a fatores biológicos de degradação da madeira.

Convém destacar ainda que todas as espécies que foram indicadas por Werneck (1878) apresentam durabilidade natural adequada, conforme Mainieri; Chimelo (1989), e a própria existência e integridade dessas peças na Fazenda Fortaleza, assim como a alta resistência mecânica, confirmaram essa condição.

Conclusões

Por ser uma construção que se estabeleceu em uma época de desbravamento da região, foi possível comprovar que algumas das espécies utilizadas na edificação foram oriundas

do bioma Mata Atlântica, na qual a braúna e a peroba já haviam sido citadas em documentos antigos pertencentes às terras da fazenda Fortaleza.

Todas as espécies que foram identificadas apresentaram boas características físico-mecânicas, não havendo necessidade de intervenções, e boa relação quanto à durabilidade natural, este um fator preponderante para o edifício manter-se conservado por mais de 150 anos.

Após a identificação das espécies utilizadas na fazenda Fortaleza, e a realização do confronto com as espécies indicadas para construção de uma fazenda, verificou-se que apenas a espécie pau cetim não aparece dentre aquelas identificadas.

Contudo, é preciso reconhecer que o edifício é vulnerável e trata-se de uma estrutura autônoma de madeira sujeita às ações do tempo. Foi observado a condição de deterioração da madeira dos elementos expostos às variadas condições climáticas, ataques de fungos, ataques de organismos xilófagos e ação do homem, na qual causaram e podem vir a causar ainda inúmeras patologias. Isso ressalta o propósito de incentivar a conservação dessas estruturas, que podem ser substituídas de maneira responsável, a partir do conhecimento das espécies florestais utilizadas, da técnica e dos princípios de emprego da madeira em estruturas arquitetônicas antigas.

Referências

ALVES, R. C. **Elaboração de um atlas e uma chave para identificação das principais madeiras comercializadas no estado do Espírito Santo.** 2010.64f. Monografia (Engenharia Industrial Madeireira) - Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro. 2010.

ANDREACCI, F; MELO JÚNIOR, J. C. F. Madeiras históricas do barroco mineiro: interfaces entre o patrimônio cultural material e a anatomia da madeira. **Revista Rodriguésia.** v.62, n.2, p.241-251, 2011.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190**: Projeto de estruturas de madeiras. Rio de Janeiro; 1997.
- BRAZOLIN, S; TOMAZELLO FILHO, M. Alterações na estrutura anatômica de *Tabebuia* sp. (ipê) de torre de resfriamento de água, por fungos de podridão mole. **Scientia Forestalis**, n. 55, p. 97-105, 1999.
- CORADIN, V. T. R; CAMARGOS, J. A. A. **A estrutura anatômica da madeira e princípios para a sua identificação**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); Laboratório de Produtos Florestais LPF; 2002.
- CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS – ICOMOS. **Recomendações para análise, conservação e restauração estrutural do patrimônio arquitetônico**. Paris, 2001. Disponível em: [http://www.arcoit.com.br/arquivos /rec_brasil .pdf](http://www.arcoit.com.br/arquivos/rec_brasil.pdf). Acesso em: 20 abr 2010.
- GONÇALVES, M. P. M; COFFLER, R; CARVALHO, A. M; GARCIA, R. A. Variação radial da densidade básica e comprimento das fibras da madeira de *Tectona grandis* L. **Floresta e ambiente**. v.14, n.1, p.70-75, 2007.
- GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: uso e conservação**. Série cadernos técnicos. Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, Instrução normativa n.6, de 23 de setembro de 2008.
- INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA – IPT. **Informações sobre madeiras**. Disponível em: http://www.ipt.br/consultas_online/informacoes_sobre_madeira. Acesso em: 18 abr 2012.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. **Cartas de Veneza**. Veneza, 1964. Disponível em: http://www.icomos.org.br/cartas/Carta_de_Veneza_1964.pdf. Acesso em: 2 maio 2010.
- INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA E FLORESTAL DO ESPÍRITO SANTO - IDAF. **Processo de legitimação de terras referente a Fazenda da Fortaleza, município de Alegre**: pedido de Euzebio Cabral sendo possuidor desde 1842. Seção Fundiária. Divisão de Terras e Colonização, Placidina n.226, Livro 14, folha 91. Divisão Fundiária – IDAF. 146p. 1924.
- JESUS, M. A; MORAIS, J. W; ABREU, R. L. S; CARDIAS, M. F. C. Durabilidade natural de 46 espécies de Madeira amazônica em contato com o solo em ambiente florestal. **Scientia Forestalis**, n. 54, p. 81-92, 1998.
- KRETSCHMANN, D. E. Mechanical properties of Wood. In: Forest Products Laboratory. **Wood handbook: wood as an engineering material**. Wisconsin: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010. Cap. 5, p. 1-44.
- LABORIE, P. J. **O fazendeiro de café na ilha de São Domingos**. In: O fazendeiro do Brasil. Rio de Janeiro: Oficinas de S.T. Ferreira, 1799.
- LEBOW, S. T. Wood Preservation. In: Forest Products Laboratory. **Wood handbook: wood as an engineering material**. Wisconsin: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010. Cap. 15, p. 1-44.
- MAINIERI, C; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. 2nd edição. São Paulo: IPT; 1989.
- MELO JÚNIOR, J. C. F. Aspectos anatômicos de madeiras históricas do período colonial do nordeste de Santa Catarina: elementos para conservação do patrimônio cultural. **Revista Confluências Culturais**. v.1, n.1, p.70-84, 2012.
- OLIVEIRA, J. T. S; SILVA, J. C. R. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira *Eucalyptus saligna* Smith. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.3, p.381-385, 2003.
- RICHTER, H.G; DALLWITZ, M. J. **Madeiras comerciais**. Disponível em: <http://delta-intkey.com/wood/pt/www/papdiado.htm>. Acesso em: 18 out 2012.
- WERNECK F. P. L. **Memória sobre a Fundação e Costeio de uma fazenda na Província do Rio de Janeiro, pelo Barão do Paty do Alferes e anotada pelo Dr. Luiz Peixoto de Lacerda Werneck**. 3rd edição. Rio de Janeiro: Editores Proprietários Eduardo & Henrique Laemmert; 1878.