



ELABORAÇÃO DE UMA CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Rejane Costa Alves¹; José Tarcísio da Silva Oliveira²; Javan Pereira Motta³; Juarez Benigno Paes²

1. Doutoranda em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais (recosta_88@hotmail.com)
2. Professores de Engenharia Florestal do Departamento de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Espírito Santo
3. Doutorando em Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Lavras, Brasil.

Recebido em: 06/05/2013 – Aprovado em: 17/06/2013 – Publicado em: 01/07/2013

RESUMO

O Brasil possui cerca de 20% de florestas nativas do mundo, tendo, portanto, enorme responsabilidade acerca do conhecimento das espécies florestais aqui encontradas. Estes estudos foram possíveis com a utilização de ferramentas simples como uma faca para alisamento da superfície da amostra e uma lupa de até 10 vezes de aumentos, e de posse de conceitos elementares, seguindo especificações da Comissão Panamericana de Normas Técnicas – COPANT. Foram abordadas características sensoriais como cor, brilho, cheiro, textura, densidade básica, resistência ao corte, figura ou desenho, distinção entre cerne e alburno, e características anatômicas como grã, camadas de crescimento, raio, parênquima e poros. Em face da carência de ferramentas disponíveis para a identificação de madeiras comerciais no Estado do Espírito Santo, este trabalho teve como principal objetivo a elaboração de uma chave de identificação das principais madeiras comercializadas no Estado. Também foram incorporadas ao estudo algumas espécies de madeira que são comercializadas de forma ilegal por estarem em extinção ou tendo a comercialização proibida por outros fatores.

PALAVRAS-CHAVE: Comércio madeireiro, identificação, anatomia da madeira, macroscopia

DEVELOPMENT OF A KEY FOR THE IDENTIFICATION OF MAIN WOODS MARKETED IN THE ESPÍRITO SANTO STATE, BRAZIL

ABSTRACT

Brazil has about 20% of the world's native forests and therefore has enormous responsibility regarding knowledge of the forest species found here. This study was made possible through the use of simple tools such as a knife for smoothing the surface of the sample and a magnifying glass with up to 10X magnification, armed

with elementary concepts, following specifications of the Panamerican Standards Commission - COPANT. Sensory characteristics were addressed, such as color, brightness, smell, texture, basic density, shear strength, shape or design, distinction between heartwood and sapwood, and anatomical features such as grain, growth rings, radius, parenchyma and pores. Due to the lack of tools available for identification of commercial timber in the state of Espírito Santo, the main aim of this study was development of a key for identification of the main types of timber marketed in the state. Some wood species that are marketed illegally, since they are endangered species or marketing of which is prohibited due to other factors, were also incorporated into the study.

KEYWORDS: Wood trade, identification, wood anatomy, macroscopy

INTRODUÇÃO

O Brasil possui características edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento de uma extensa variedade de espécies florestais. Tais condições determinam o sucesso do cultivo de plantas de rápido crescimento, o que contribui para que o setor florestal brasileiro se encontre em evidência mundial. CAMPANHOLA (2010) mencionou em seu trabalho que o Brasil possui um terço das florestas tropicais úmidas do mundo. E que isto representava 20% das espécies florestais mundiais. No entanto, PIMM & RAVEN (2000) estimaram que se a taxa de desmatamento continuar idêntica nas florestas tropicais, em 100 anos, cerca de 40% das espécies estará em extinção. Autores como PIMM & RAVEN (2000), BERGLUND & JONSSON (2008), MADSEN & HAHN (2008), JONSSON et al., (2009), RANIUS & ROBERGE (2011), mencionaram em seus trabalhos a ocorrência de extinção de espécies florestais e suas possíveis consequências para o equilíbrio entre a fauna e flora.

Em 2008 com a crise mundial, assim como todos os setores da economia, o setor florestal passou por déficit quanto ao consumo interno e exportações de madeira, formando um cenário totalmente prejudicial ao setor. Entretanto, as perdas sentidas principalmente no ano de 2009 foram recuperadas em 2010 e 2011, estimuladas pelo expressivo crescimento da indústria da construção civil (ABRAF, 2012).

No processo de transformação da árvore em madeira serrada, várias de suas características como folhas, frutos e flores serão eliminados, as características do lenho se tornam a base de identificação da espécie florestal. O conhecimento da estrutura anatômica é, sem dúvida, o método para a identificação da madeira, sendo também de fácil aplicação para a correta nomenclatura das madeiras.

O estudo anatômico é realizado por descrições macroscópicas e microscópicas, sendo a última mais detalhada e precisa. No entanto, a macroscopia possui grande aplicação prática, além de ser um processo rápido e permite a identificação de muitas espécies comerciais. A descrição macroscópica do lenho é regida por normas, e no Brasil segue os padrões da COPANT (1974). Pode ser feito por meio de lupa entomológica ou do tipo conta-fios, de 10 vezes de aumentos, para que os resultados obtidos sejam comparados às amostras-padrão, existentes nas xilotecas (SILVA, 2005).

A identificação botânica da madeira permite o acesso às propriedades, geralmente disponíveis em bancos de dados, como atlas de identificação, visto que estes servem de base para identificações e uso correto da madeira a ser utilizada

(ZENID, 2007). A utilização de uma chave de identificação de madeira é necessária pela carência de informações das madeiras comercializadas no Estado, e de forma condensada facilita o processo de identificação. Por isso, é de grande importância ter como base uma chave de identificação das principais madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma chave de identificação com as características gerais e macroscópicas das madeiras das principais espécies florestais comercializadas no estado e as que se apresentavam ameaçadas de extinção, e assim ajudar não só no seu uso adequado, como também na fiscalização mais rápida e eficiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Madeiras estudadas

As madeiras foram selecionadas de acordo com a necessidade de conhecimento a respeito da identificação das madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo e, se levou em consideração algumas espécies florestais ameaçadas de extinção, que poderiam estar sendo comercializadas ilegalmente.

No presente trabalho se estudaram as características gerais e macroscópicas de madeiras como aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), braúna (*Melanoxylon brauna*), candeia (*Eremanthus erythropappus*), castanheira (*Bertholletia excelsa*), cerejeira (*Amburana cearensis*), faveiro-de-Wilson (*Dimorphandra wilsoni*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), imbuia (*Ocotea porosa*), jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jequitibá (*Cariniana legalis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), pau-roxo (*Peltogyne discolor*), pequi (*Caryocar villosum*) e sapucaia (*Lecythis pisonis*) como as madeiras ameaçadas de extinção. Já as madeiras comercializadas foram o angelim pedra (*Hymenolobium petraeum*), cedro (*Cedrela fissilis*), ipê preto (*Zeyheria tuberculosa*), louro preto (*Cordia* sp.), paraju (*Manilkara longifolia*), peroba de campos (*Paratecoma peroba*), peroba mica (*Aspidosperma populifolium*), peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron*), teca (*Tectona grandis*) e algumas madeiras de eucalipto, como eucalipto grandis (*Eucalyptus grandis*), eucalipto cloeziana (*Corymbia cloeziana*) e eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora*).

As amostras das madeiras foram disponibilizadas pelo Laboratório de Ciência da Madeira – LCM, do Departamento de Engenharia Florestal – DEF, do Centro de Ciências Agrárias – CCA, da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, no município de Jerônimo Monteiro.

Foram preparados corpos de prova, com dimensões de 2x2x3cm, sendo a última no sentido das fibras. Em seguida passaram por cozimento para amolecimento e um posterior alisamento foi realizado em um micrótomo de deslize manual, marca Leica modelo SM 2000R. Logo após, as peças passaram por lixamento com lixa de granulometria 1200, para obter perfeita superfície a serem utilizados para obtenção de fotomicrografias. Para a retirada do pó da lixa, as amostras foram sopradas com ar comprimido.

Macrofotografia das amostras

As macrofotografias das seções transversais das amostras das madeiras foram realizadas na sede da Polícia Federal do Espírito Santo, no município de Vila Velha, com o uso de câmera digital da marca NIKON, modelo D2X, 12.2 Mega pixels, acoplada à lente NIKON AF MICRO NIKKOR 60mm f/2.8D, sendo utilizado o *software* Microsoft Office Picture Manager.

Caracterização anatômica das madeiras

Para os estudos anatômicos das madeiras seguiram as recomendações da norma de procedimento em estudos de anatomia de madeira da COPANT (1974). Para auxílio na correta identificação das madeiras, foi utilizada a chave de identificação anatômica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (1983).

Elaboração da chave de identificação

A elaboração da chave de identificação de madeiras foi realizada no LCM. Para tanto, foi utilizada a norma da COPANT (1974), que mostra passo a passo, quais características devem ser utilizadas para realização da descrição anatômica das madeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características sensoriais

Para a identificação da madeira, os parâmetros analisados foram as características organolépticas e sensoriais da madeira. TORTORELLI (1956) definiu a cor, brilho, gosto, cheiro, textura, desenho e grã como características organolépticas. E que as características sensoriais são as organolépticas, acrescentados da massa específica aparente, resistência ao corte e distinção entre cerne/alburno. A origem da cor da madeira também sofre grande influência da camada orgânica do solo, variações climáticas e das práticas silviculturais, que vão refletir diretamente na formação anatômica, e composição química da madeira (JANIN, 1995). Algumas características anatômicas como camadas de crescimento, vasos, raios e tipos de parênquima axial, podem influenciar na cor da madeira, sendo perceptíveis aos olhos humanos (MORI et al., 2004).

As madeiras apresentaram coloração castanho, como o angelim-pedra, cedro, imbuia e faveiro-de-Wilson, amarelada como a garapa e cerejeira e enegrecida como o jacarandá-da-Bahia, entre outras cores presentes na TAB.1. LATORRACA & MUNIZ (2009) por sua vez, classificam algumas madeiras quanto a sua coloração, sendo esbranquiçada, por exemplo, a *Virola surinamensis*, amarelada a *Simaruba amara*, avermelhadas a *Brosimum paraense*, acastanhada a *Hymenaea courbaril*, parda a *Ocotea porosa*, enegrecida a *Melanoxylon brauna* e por último roxeada a *Peltogyne confertiflora*. Tal característica facilita assim a identificação a olho nu. Segundo os mesmos autores, a cor da madeira é uma característica difícil de ser definida, no entanto, é essencial para a identificação de espécies de madeira. É uma característica produzida por compostos voláteis, especialmente resinas e óleos essenciais existentes nas células, que ao volatilizarem lentamente, exalam o cheiro.

O gosto da madeira é outra característica que está em geral, associada às substâncias que conferem odor e devem ser classificadas sob gosto agradável ou desagradável. Em algumas espécies apresenta-se amargo como no cedro, em outras madeiras pode ser nitidamente percebido como picante em surucumirá e adocicado em casca-doce (COSTA, 2001).

A textura da madeira é afetada principalmente por diâmetro dos poros, sua distribuição e quantidade relativa no lenho. LATORRACA & MUNIZ (2009), citaram a madeira de angelim pedra, mogno, peroba e castelo como exemplos de textura grossa, média, fina e muito fina, respectivamente.

A massa específica é definida como a relação da massa da madeira pelo volume, varia entre 130 a 1400 kg.m⁻³. As fibras são os elementos mais importantes no que diz respeito à resistência do lenho das dicotiledôneas (COSTA, 2001). Verificou-se no quadro 1 que, as madeiras foram classificadas de acordo com suas densidade, por exemplo, a madeira de cedro como de média densidade e a de jatobá como de elevada densidade.

A distinção de cerne e alburno foi realizada pela cor dos dois elementos, alburno e cerne. Geralmente a cor do cerne é mais escura que o alburno, justificado por depósitos de vários materiais, acentuada possivelmente pela oxidação e outras mudanças químicas. Todas as madeiras folhosas dicotiledôneas analisadas na TAB.1 possuem cerne/alburno distinto. A resistência ao corte manual, no sentido transversal, apesar de ser um dado bastante subjetivo, ocorre pela pressão efetuada com ferramentas cortantes a resistência ao corte no sentido transversal às fibras ou traqueídeos (SILVA, 2005). A madeira pode ser classificada como pouco resistente, moderadamente resistente ou resistente (COSTA, 2001). Dentre as madeiras analisadas, pode citar geralmente as madeiras com densidade baixa, média e alta como pouco resistente, moderadamente resistente ou resistente ao corte manual, respectivamente.

Características macroscópicas

A macroscopia é sem dúvida a parte da anatomia que possui melhor aplicação na prática. Segundo a COPANT (1974), antes de efetuar as análises estruturais, devem ser feitas observações dos caracteres gerais da madeira. Como mostrado neste trabalho, em que estudamos fatores gerais como distribuição, abundância, tamanho e agrupamento dos vasos. Enquanto para parênquima axial são avaliadas, sua visibilidade, arranjo e disposição. Já para o parênquima radial é avaliado sua visibilidade, estratificação e também seu espelhado. As madeiras cerejeira, faveiro de Wilson, garapa e louro- preto são descritas como madeiras estratificadas. Já a madeira de candeia teca e jatobá como não estratificadas.

LATORRACA & MUNIZ (2009) afirmaram que, além das características mencionadas acima, existem ainda algumas características especiais que devem ser levadas em consideração na descrição macroscópica, como conteúdos vasculares, canais secretores, máculas medulares, tiloses, estruturas estratificadas, floema incluso e por último, anéis de crescimento. Na elaboração da chave de identificação, apresentada no quadro 1, estes parâmetros são abordados como madeiras com poros total ou parcialmente vazios e madeiras com poros totalmente obstruídos. As madeiras de imbuia, eucalipto citriodora e pequi são alguns exemplos de madeira com obstrução dos poros ou vasos.

No quadro 1, estão apresentados os resultados obtidos por meio da

caracterização anatômica das madeiras estudadas. Elaborou-se uma chave, para possibilitar melhor reconhecimento das espécies que são transportadas ou comercializadas no Estado do Espírito Santo, levando em consideração inclusive algumas ameaçadas de extinção. Tais informações são importantes, uma vez que a identificação de madeiras é feita de forma errônea, pela falta de treinamento e habilidade do observador.

QUADRO 1. Chave de identificação das principais madeiras comercializadas no estado do Espírito Santo

A. Madeiras porosas com parênquima axial distinto sob lente de 10X

- A.1. Parênquima exclusivamente vasicêntrico
- A.2. Parênquima predominante vasicêntrico e em faixas
- A.3. Parênquima predominantemente vasicêntrico ou vasicêntrico escasso
- A.4. Parênquima predominantemente vasicêntrico e aliforme losangular
- A.5. Parênquima confluyente, derivado do parênquima aliforme
- A.6. Parênquima confluyente em trechos curtos associando vários poros
- A.7. Parênquima aliforme e confluyente formando faixas estreitas irregulares
- A.8. Parênquima exclusivamente em faixa marginal
- A.9. Parênquima predominantemente aliforme e vasicêntrico e em faixa marginal
- A.10. Parênquima reticulado
- A.11. Parênquima exclusivamente em linha ou faixas
- A.12. Parênquima predominantemente em linhas finas e confluentes derivado do aliforme

B. Madeiras porosas em que o parênquima axial é indistinto sob lente de 10X

- B.1. Madeiras com poros total ou parcialmente vazios
- B.2. Madeiras com poros totalmente obstruídos

A. Madeiras porosas com parênquima axial distinto sob lente de 10X

A.1. Parênquima exclusivamente vasicêntrico, possui massa específica aparente média, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Eucalipto rosa.**

A.2. Parênquima predominante vasicêntrico e em faixas, possui massa específica aparente média, coloração castanho avermelhado, porosidade em anéis semiporosos e arranjo tangencial.....**Cedro.**

A.3. Parênquima predominantemente vasicêntrico ou vasicêntrico escasso

A.3.1.a. Massa específica aparente média, poros às vezes obstruídos por substâncias oleosas, tiloses, coloração castanho escuro, porosidade difusa e arranjo radial tendendo a diagonal.....**Imbuia.**

A.3.1.b. Massa específica aparente alta, poros na maioria das vezes obstruídos por tiloses, coloração amarelo pardacento escuro, porosidade difusa e arranjo diagonal a tangencial.....**Eucalipto citriodora.**

A.4. Parênquima predominantemente vasicêntrico e aliforme losangular, possui massa específica aparente alta, coloração enegrecida, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Jacarandá da Bahia.**

A.5. Parênquima confluyente, derivado do parênquima aliforme

A.5.1.a. Estrutura estratificada, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Angelim-pedra.**

A.5.1.b. Estrutura estratificada.....A.5.2

A.5.2.a. Cerne de cheiro agradável característico, possui massa específica aparente média, coloração amarelo pálido, porosidade difusa e arranjo radial a oblíquo.....**Cerejeira.**

A.5.2.b. Cerne sem cheiro característico, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado levemente esverdeado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Faveiro de Wilson.**

A.6. Parênquima aliforme e confluyente em trechos estreitos e irregulares, massa específica aparente alta, coloração amarelo claro, porosidade difusa e arranjo diagonal a radial.....**Garapa.**

A.7 Parênquima predominantemente confluyente derivado do parênquima aliforme e em faixas, possui massa específica aparente alta, coloração pardo escuro a levemente amarelado com listras escuras, porosidade difusa e arranjo tangencial.....**Louro-preto.**

A.8. Parênquima exclusivamente em faixa marginal

A.8.1.a. Estrutura estratificada, possui massa específica aparente média, coloração castanho, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Mogno.**

A.8.1.b. Estrutura não estratificada..... A.8.2

A.8.2.a. Possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração amarelo pardo, porosidade difusa e arranjo radial.....**Candeia.**

A.8.2.b. Possui massa específica aparente média, coloração pardo levemente esverdeado, porosidade em anéis semiporosos e arranjo radial.....**Teca.**

A.9. Parênquima predominantemente aliforme, vasicêntrico e em faixa marginal, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Jatobá.**

A.10. Parênquima exclusivamente reticulado

A.10.1.a. Poros predominantemente solitários, massa específica aparente média, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo tangencial e diagonal.....**Jequitibá.**

A.10.1.b. Poros solitários e múltiplos..... A.10.2

A.10.2.a. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração avermelhada, porosidade difusa e arranjo radial.....**Castanheira.**

A.10.2.b. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível sob lente de 10X, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelada, porosidade difusa e arranjo radial.....**Sapucaia.**

A.11. Parênquima exclusivamente em linha ou faixas

A.11.1.a. Poros parcialmente obstruídos..... A.11.2

A.11.1.b. Poros totalmente obstruídos, possui massa específica aparente alta, coloração castanho pardo claro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pequi.**

A11.2.a. Camadas de crescimento indistintas ou pouco distintas, possui massa específica aparente alta, coloração castanho avermelhado escuro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Paraju.**

A11.2.b. Camadas de crescimento distintas, possui massa específica aparente alta, coloração vermelho alaranjado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau Brasil.**

A.12. Parênquima predominantemente em linhas finas e confluentes derivado do aliforme, possui massa específica aparente muito alta, coloração roxeada com listras escuras, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau roxo.**

B. Madeiras porosas em que o parênquima axial é indistinto mesmo sob lente de 10X

B.1. Madeiras com poros total ou parcialmente vazios

B.1.1.a. Poros solitários e múltiplos, possui massa específica aparente muito alta, coloração enegrecida, porosidade difusa e arranjo radial.....**Braúna.**

B.1.1.b. Poros predominantemente solitários ou múltiplos.....B.1.2

B.1.2.a. Poros predominantemente solitários.....B.1.3

B.1.2.b. Poros predominantemente múltiplos, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau amarelo.**

B.1.3.a. Raios estratificados, possui massa específica aparente alta, coloração castanho escuro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Ipê-preto.**

B.1.3.b. Raios não estratificados.....B.1.4

B.1.4.a. Camadas de crescimento indistintas ou pouco distintas, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo pardo claro, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Eucalipto cloeziana.**

B.1.4.b. Camadas de crescimento distintas.....B.1.5

B.1.5.a. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo pardo, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Peroba de campos.**

B.1.5.b. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível sob lente de 10X.....B.1.6

B.1.6.a. Cerne pardo amarelado, possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração pardo amarelado, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Peroba mica.**

B.1.6.b. Cerne rosado, possui massa específica aparente alta, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo radial.....**Peroba rosa.**

B.2. Madeiras com poros totalmente obstruídos, possui massa específica aparente muito alta, coloração castanho avermelhado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Aroeira do sertão.**

CONCLUSÕES

Conseguiu-se maior facilidade na identificação das principais madeiras comercializadas no estado do Espírito Santo e, demais espécies consideradas ameaçadas de extinção. Verificou-se a necessidade de novos estudos para se caracterizar outras madeiras comercializadas em âmbito nacional. A

chave de identificação obtida proporcionou maior precisão e segurança no ato de identificação das espécies analisadas.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, FAPEMIG e a CAPES pela concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2012 ano base 2011**. p. 145, 2012.

BERGLUND, H., JONSSON, B., G. Assessing the extinction vulnerability of wood-inhabiting fungal species in fragmented northern Swedish boreal forests. **Biological conservation**, v.141, p. 3029 – 3039. 2008.

CAMPANHOLA, C. **A Pesquisa florestal brasileira**. 2010. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/a_pesquisa_florestal_brasileira.html>. Acesso em: 22 abr. 2012.

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. **Descripción de características generales, macroscópicas de las maderas angiospermas dicotiledoneas**. v. 30, p. 1-19, 1974.

COSTA, A. **Anatomia da madeira**. Coletâneas de Anatomia da Madeira. 2001. Disponível em: < <http://www.joinville.udesc.br/sbs/.../APOSTILANATOMIA1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**. São Paulo, 1983. 241p.

JANIN, G. **Colorimetria Quantitativa Aplicada a Madeiras**. Brasília, UNB, 1995.

JONSSON, M., T., FRAVER, S., JONSSON, B., G. Forest history and the development of old-growth characteristics in fragmented boreal forests. **Journal of Vegetation Science**, Mid Sweden University, v.20. n.1, p.91-106, 2009.

LATORRACA, J. V. F.; MUNIZ, G. I. B. **Identificação macroscópica de madeiras**. In: JUNIOR, W. C. J; TOMAZ, M. A; MARTINS, L. D.; CECÍLIO, R. A.; JÚNIOR, J. G. V.; DONATELE, D. M.; ALBANE, L. A. Qualidade na produção agropecuária. Alegre: Suprema Gráfica e Editora, 2009. p. 101-120.

MADSEN, P.; HAHN, K. Natural regeneration in a beech-dominated forest managed by close-to-nature principles—a gap cutting based experiment. **Canadian Journal of Forest Research**, Birmingham, v.38, n.7, p.1716–1729. 2008

MORI, C. L. S. O.; MORI, F. A.; LIMA, J. T.; TRUGILHO, P. F.; OLIVEIRA, A. C. O. Influência das características tecnológicas na cor da madeira de eucaliptos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 123-132. 2004.

PIMM, S., L.; RAVEN, P. Extinction by numbers. **Nature**, London, p.403. 2000.

RANIUS, T.; ROBERGE, J., M. Effects of intensified forestry on the landscape-scale extinction risk of dead wood dependent species. **Biodiversity and Conservation**, Springer Netherlands, v.20, n.13, p. 2867-2882. 2011.

SILVA, J., C. **Anatomia da madeira e suas implicações tecnológicas**. Viçosa DEF/UFV. 140 p. 2005.

TORTORELLI, L. A. **Madera y bosques argentinos**. Buenos Aires, editorial ACME, S.A.C.I.,1956. 910 p.

ZENID, G., J. Madeiras e suas características. In: OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C.; NOGUEIRA, M. **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro**. Jerônimo Monteiro: Suprema Gráfica e Editora, p. 125 -158. 2007.