



## Eucalyptus Online Book & Newsletter

### Eucalyptus Newsletter nº 46 – Setembro de 2014

#### Uma realização:



Autoria: **Celso Foelkel**

---

#### Organizações facilitadoras:



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores

indústria brasileira de árvores



IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

---

#### Empresas e organizações patrocinadoras:



Fibria



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



ArborGen Tecnologia Florestal



**Ashland**



Celulose Irani S.A.

**Celulose Irani**



**CENIBRA – Celulose Nipo Brasileira**



**CMPC Celulose Riograndense**



**Eldorado Brasil Celulose**



indústria brasileira de árvores

**IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores**



**Klabin**



**Lwarcel Celulose**



**Pöyry Silviconsult**



storaenso

**Stora Enso Brasil**



**Suzano Papel e Celulose**



## **Eucalyptus Newsletter nº 46 – Setembro de 2014**

### Curiosidades sobre o Setor de Base Florestal



### **Instrumentos Musicais Produzidos com Madeiras de Reflorestamento**

A madeira e as árvores possuem significativa capacidade de emitirem e transmitirem sons. A frase "o som das florestas" tem sido aplicada com frequência em muitas situações, quer seja em filmes, músicas, vídeos, colunas e em textos de livros técnicos e romances.

Talvez os primeiros instrumentos musicais que o ser humano utilizou tenham sido produzidos com pedaços de madeira oferecidos pela natureza. O simples fato de bater ritmadamente dois fragmentos de madeira já oferece a chance de se conseguir algum tipo de sequência musical.

No mundo moderno, a madeira tem sido utilizada para a fabricação de três tipos principais de instrumentos:

- Cordas: guitarras, violões, violinos, harpas, contrabaixos, violas, cavaquinhos, arcos, etc.;
- Sopro: flautas de madeira, clarinetas, oboés;
- Fole: gaitas e acordeons.

As razões para o sucesso da utilização da madeira são inúmeras. As madeiras conseguem superar em qualidade a maioria dos materiais para os tipos de instrumentos acima, pois apresentam capacidade importante de transmitir, ampliar e modificar a energia sonora (ondas do som). Além disso, as madeiras possuem durabilidade, beleza estética inigualável (tonalidade, grã, cor, desenhos dos lenhos, aparência e textura), resistências, dureza e leveza. As combinações dessas características permitem se construir instrumentos com diversas madeiras aplicadas no mesmo instrumento, cada uma delas desempenhando seu papel para o todo. Em função dessas características, cada tipo de madeira pode ser mais indicado para partes dos instrumentos: para o arco (pau-brasil), para o tampo da caixa de ressonância (abeto ou araucária), para o braço (ipê) e assim por diante.

Os instrumentos que mais usam madeiras são os de corda. Esses instrumentos são dependentes da qualidade da madeira usada. Costuma-se, por essa razão, se trabalhar aqui com madeiras nobres do Brasil ou importadas dos Estados Unidos, Canadá, Índia e Europa. Isso acaba encarecendo os instrumentos, tornando muitos deles inacessíveis aos cidadãos comuns.

Infelizmente, a crença popular é de que as madeiras nobres e ameaçadas de extinção são as que oferecem os melhores instrumentos de corda. Por isso, instrumentos de mogno, cedro, jacarandá-da-Bahia, pau-Brasil, imbuia, ipê e pau-ferro se encontram entre os mais procurados e mais valiosos. Os músicos acabam se sentindo mais valorizados e poderosos ao disporem de instrumentos com esses tipos de madeira – enche-lhes tanto o ego como um possível desempenho musical excepcional e uma crítica favorável da mídia. Há inclusive muitos deles que recusam em ter instrumentos de madeiras menos nobres como acácia negra, álamo, plátano ou araucária na composição de seus instrumentos.

Essa infantilidade tem levado a muitos crimes ambientais, com extração ilegal de madeira por produtores florestais inescrupulosos. Logo, ao invés de nós ficarmos encantados ao encontrar um violino feito com jacarandá-da-Bahia, devemos isso sim perguntar ao dono se a madeira tem origem legal ou certificada.

De qualquer maneira, a sustentabilidade da cadeia de valor dos instrumentos musicais de madeira tem sido muito questionada, uma vez que diversos fabricantes não se preocupam com a origem da madeira, não se importando e até acreditando que o crime ambiental não seria deles - e sim de quem cortou a árvore. Isso tem acontecido em especial em países onde a legislação para espécies ameaçadas de extinção é precária ou não fiscalizada. Em muitos casos, a ilegalidade corre solta e a sustentabilidade da fonte de madeira sequer é mencionada.

Madeiras estrangeiras nobres também acabam sofrendo os mesmos tipos de agressões ambientais, como no caso do jacarandá indiano, espruce, abeto, maple, Douglas-fir, sycamore, ébano, plátano, "willow" e sequóia.

Apesar de inúmeras dessas espécies de madeira terem condições de serem plantadas para suprir esse tipo de industrialização, isso não ocorre por parte de grandes empresas, pois a demanda não é muito grande para dar escala de produção a esse setor florestal.

Uma área que se tem mostrado interessante e altamente promissora tem sido o uso de madeiras de demolição para essa finalidade. Em geral, essas peças de demolição podem ter dimensões e tipos adequados de madeira, são bastante secas, muitas vezes bem conservadas e os preços são compatíveis. Madeiras como as de ipê, imbuia, jacarandá, pau-ferro, cerejeira, pau-marfim e outras podem ser encontradas como peças de demolição. Evidentemente, as exigências para qualidade de madeiras de demolição variarão bastante entre as madeiras desejadas para móveis rústicos e as madeiras para instrumentos musicais.

Por outro lado, as madeiras de reflorestamento têm surgido de forma tímida, mas como importantes oportunidades para a fabricação de instrumentos de corda e de fole. As madeiras de eucalipto, *Pinus*, araucária, acácia negra, plátano e álamo podem ser obtidas a partir de plantações, sendo essas potenciais para a produção de materiais de alto valor agregado. Existem alternativas para clonagem de materiais específicos para essas finalidades, selecionados através melhoramento genético e manejados em plantações sustentáveis e de forma apropriada para a destinação. O manejo florestal pode incluir desbastes, fertilização, desrama, seleção de árvores ainda em pé, idades de colheita, etc. Há inclusive testes sendo desenvolvidos para escolha das árvores ainda vivas, relacionados à transmissão e velocidade das ondas e vibrações ao longo do tronco.

Certamente a qualidade da madeira tem importância para o desempenho do instrumento – porém não seria somente de madeiras nobres que se conseguem produzir instrumentos de ótima qualidade – isso precisa ficar claro.

O importante é se conhecer o que se deseja como qualidade na madeira e se trabalhar a plantação ou a fonte da madeira para produção de materiais nas especificações desejadas.

Existem atualmente quatro tendências ocorrendo em relação às fontes de madeira para instrumentos musicais:

- Madeiras de reflorestamento: obtidas através do melhoramento florestal orientado e manejo florestal apropriado com foco nas qualidades e especificações almeçadas. Espécies florestais potenciais existem – algumas delas em pleno uso, apenas pela seleção de peças obtidas de plantações comuns – imaginem o que se poderia conseguir se a floresta fosse trabalhada com o fim específico – como o caso de clones específicos para as qualidades desejadas. Além disso, a madeira reflorestada pode ser conseguida com certificações FSC ou CERFLOR para comprovação do bom manejo orientado à sustentabilidade.
- Madeira de demolição: de peças obtidas em desmontes de ferrovias, prédios e até mesmo embalagens. É conhecido o caso real em que o famoso fabricante de guitarras Bob Taylor decidiu provar que se podem construir bons instrumentos a partir de resíduos de madeira. Ele decidiu construir diversos instrumentos como guitarras acústicas e elétricas utilizando madeiras obtidas de paletes de embalagem, desmontados após o uso. O sucesso dessas guitarras foi tão grande que elas hoje valem preços altíssimos como peças de colecionadores. As famosas “Bob Taylor’s pallet guitars” acabaram provando que se o luthier é bom e souber escolher a madeira, mesmo pedaços de madeira residuais podem dar certo para a construção de instrumentos bons e mais baratos.
- Madeiras nobres e certificadas: obtidas de matas naturais através manejo e colheita em conformidade com os princípios e critérios do bom manejo florestal.

- Madeiras de novas espécies florestais: a Amazônia brasileira, o Cerrado e a Mata Atlântica têm abundância de espécies cujas madeiras sequer foram perfeitamente estudadas e esclarecidas para essas finalidades.

No Brasil, alguns estudos importantes existem para madeiras amazônicas e revelando bastante sucesso para algumas espécies promissoras. Estudo pioneiro nesse sentido foi publicado por Harry Jan van der Slooten e Mário Rabelo de Souza, em 1993, através do INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Esses estudos pioneiros serviram para se construir um projeto especial em Brasília envolvendo a parceira do Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA (através do Dr. Mário Rabelo de Souza) e da UnB – Universidade de Brasília (Dr. Ailton Teixeira do Vale). A meta do projeto é a seleção de espécies florestais brasileiras para a fabricação de instrumentos musicais de corda e de sopro. Diversos estudantes e estagiários têm trabalhado sob a orientação dos dois mestres e os resultados mostram excelentes potencialidades para espécies como: ipê, louro, açoita-cavalo, freijó, morototó, urucu-da-mata, etc.

Mas final, o que se exige em qualidade de madeira para os instrumentos musicais?

As propriedades vão depender muito do tipo de instrumento e da parte do mesmo. Para algumas partes como o tampo da guitarra, a madeira deve ter baixa densidade e adequada dureza e resistência. Já para o oboé, que é um instrumento de sopro, a madeira deve ser densa e dura.

Os violinos são os instrumentos mais dependentes em qualidade, pois emitem sons que precisam ser ampliados e transmitidos com intensidade. Eles convertem as vibrações das cordas do arco com as cordas do braço para uma caixa de ressonância de madeira – e aí está o grande segredo do bom violino: para ser bom deve magnificar e transmitir essa sonoridade ao ambiente de forma intensa.

A fabricação de bons violinos depende de uma série de fatores críticos que justificam plenamente todos os estudos sobre física e acústica dos mesmos. Esses estudos são encontrados às dezenas em revistas e livros de física. Por isso, o estudo das vibrações, aumento e transmissão do som em violinos é matéria fundamental em estudos físicos e mecânicos dos mesmos.

Em tempo, dá-se o nome de *luthier* ao fabricante de instrumentos de corda; de *lutheria* à arte de se fabricar instrumentos de corda; e finalmente, *luthieria* à oficina do luthier.

Existem luthiers artesanais que se dedicam com muito afinho no adequado projeto e preparação de cada peça do violino - na forma e madeira do arco; nas cordas especiais de fibras de crina de cavalo do arco, no tipo de verniz a se aplicar no acabamento do violino, etc. Já a caixa de ressonância é algo tão vital, que as alterações do som podem acontecer de diversas maneiras em função do *design* da mesma, da qualidade da madeira dos tampos de cima e de baixo, etc. Já dá para se perceber que o conhecimento técnico e a habilidade do luthier são então fatores críticos de sucesso.

A propagação do som e sua ampliação dentro da caixa de madeira dependem muito de uma série de características da madeira, como: uniformidade, dureza, rigidez, umidade, estabilidade, etc. Isso tudo porque a madeira tem capacidade de isolar, conduzir, transmitir e amplificar o som. Além dessas características de cunho sonoro, a madeira tem sucesso pela sua beleza estética – isso leva à produção de instrumentos belíssimos, muito mais devido à beleza da madeira do que a uma eventual pintura com desenhos *cheios de charme* sobre ela.

Conhecendo tudo isso, nós do setor florestal temos que nos organizar melhor se quisermos suprir madeiras de reflorestamento para essas finalidades com alta

agregação de valor. Há, portanto, muito ainda a se pesquisar, estudar e desenvolver, mas o campo está repleto de oportunidades e desafios.

Inúmeros trabalhos técnicos têm demonstrado que as principais propriedades que devemos estudar nas madeiras para instrumentos musicais são as seguintes:

- Durabilidade;
- Estabilidade dimensional;
- Homogeneidade;
- Dureza;
- Rigidez;
- Densidade;
- Elasticidade;
- Trabalhabilidade;
- Ausência de defeitos (empenamento, nós, rachaduras, etc.);
- Resistências à compressão, cisalhamento e retração;
- Beleza estética;
- Capacidade de transmitir ondas sonoras (velocidade, efeito modificador de ondas, etc.);
- Velocidade de propagação do som;
- Capacidade de isolamento do som;
- Etc.

Enfim, mesmo que tenhamos uma madeira excepcional, se o fabricante do instrumento não tiver qualificação e talento, o instrumento será de péssima qualidade.

No caso de instrumentos populares e não artesanais, com maior escala de produção em níveis industriais e com preços de venda mais baixos, as características de qualidade das madeiras devem ser as mesmas, mas não haverá tanta preocupação se a madeira for de eucalipto, araucária, *Pinus*, plátano ou álamo. Há instrumentos onde as especificações para a madeira não são tão rígidas, como é o caso das guitarras elétricas, pois a ressonância pode ser compartilhada entre o instrumento e a caixa complementar eletrônica. Muitas guitarras elétricas possuem o corpo todo sólido, sem caixa de ressonância no instrumento, sendo que os componentes eletroeletrônicos são os responsáveis pela captação e propagação do som para caixas acústicas externas.

Por outro lado, sempre teremos artistas querendo comprar seus instrumentos em madeiras nobres e caras – são verdades inquestionáveis dos mercados. Nesse caso, temos que exigir mais fiscalização para se dispor de madeiras nobres certificadas e de origem legal – mesmo que o instrumento fique mais caro, os compradores que desejam esses instrumentos costumam estar dispostos a pagar por eles.

A qualidade da madeira tem tamanha importância para os instrumentos musicais que existem grupos de pesquisadores estudando as inter-relações entre a anatomia da madeira e o desempenho de diversas madeiras para essas finalidades. Dentre eles, destaca o grupo constituído pela nossa amiga Verônica Angyalossy, que juntamente com Érika Amano e Edenise Segala Alves têm publicado diversos estudos na literatura. Seus trabalhos revelam que existem relações importantes entre o desempenho da madeira e sua anatomia, como por exemplo: proporção e distribuição dos elementos de vaso, relação entre lenhos inicial e tardio, espessura da parede celular, distribuição dos parênquimas, dimensões e altura dos raios medulares, etc. Portanto, além de propriedades macros das madeiras, é interessante se dedicar a estudar também seus tecidos, sua constituição anatômica e até mesmo química.

Existem alguns casos recentes no Brasil de fatos estimuladores ao uso de madeiras de reflorestamento para a produção de instrumentos musicais. Alguns são estudos técnicos bem sucedidos, outros são projetos de implantação de cursos e oficinas artesanais, e finalmente, alguns se constituem em casos de reconhecimento do

talento e habilidade de alguns de nossos luthieres. Recomendo que busquem na bibliografia colocada logo a seguir a esse nosso texto, algumas complementações a esses breves resumos que lhes ofereço:

- O caso dos violinos e violas produzidas artesanalmente pelo luthier Wendel de Freitas, usando seu talento natural e habilidades para converter a madeira de eucalipto certificada oferecida pela empresa Klabin. A repercussão foi tamanha que o projeto está se convertendo em algo maior, com a criação de uma escola de lutheria na região de Telêmaco Borba – no Paraná (<http://ocolegio.domboscotb.com.br/projetos/musicar-escola-de-lutheria/index.php>).
- O caso da guitarra elétrica produzida por uma equipe de alunos e professores orientadores da UNESP – Engenharia Industrial Madeireira. Os trabalhos de Rafael dos Santos, Felipe Augusto Pereira, Cristiane Inácio de Campos e Júlio Cesar Molina demonstram que tenacidade, criatividade, confiança e audácia são fatores também importantes nesse ramo. Os resultados confirmam o que Bob Taylor afirmava quando construiu sua guitarra (violão) de pálete de madeira, embora a de Taylor fosse um instrumento com caixa acústica de ressonância e não com corpo sólido.
- O caso dos alunos e professores da UNESP – Engenharia Industrial Madeireira (Glauton Dezajacomo, Ricardo Marques Barreiros, Eridson Cardoso e Benedito Donizete Paiva) que consistiu na construção de um violão com madeiras de reflorestamento (*Pinus* e eucalipto)
- O caso do projeto “Fábrica de Gaiteiros”, resultante da parceria entre o Instituto Renato Borguetti e a Celulose Riograndense, com a construção de uma oficina e áreas de treinamento para a “produção de gaiteiros”. O gaiteiro é o tocador de gaitas, sendo que a gaita é um instrumento de fole com bastante conteúdo de madeira. Os gaiteiros, ao mesmo tempo em que aprendem a tocar gaita, participam da construção dos instrumentos na marcenaria do projeto. Toda a madeira sendo utilizada provém de florestas plantadas de eucalipto com certificação garantida pelo CERFLOR – Programa Brasileiro de Certificação Florestal.

Enfim amigos, as coisas caminham no sentido de maior participação das madeiras de reflorestamento nos instrumentos musicais. Entretanto, há que se investir mais em pesquisas e estudos técnicos para permitir maior aceleração nesse processo. Os produtores de madeiras de florestas plantadas precisam entender que não existe uma madeira universal de eucalipto ou de *Pinus* que sirva para todos os propósitos mercadológicos. Cada situação é uma situação – resta saber quem vai se aventurar com segurança para ter sucesso nesse promissor negócio.

### Referências da literatura e sugestões para leitura:

**Espécies de madeira alternativas para produção de violões.** G. Dezajacomo; R.M. Barreiros; E.A.C. Cardoso; B.D. Paix. UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Acesso em 01.09.2014:

[http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/Madeiras\\_para\\_violao\\_Glauton.pdf](http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/Madeiras_para_violao_Glauton.pdf)



**Projeto "Fábrica de Gaiteiros.** Instituto Renato Borguetti & Celulose Riograndense. Acesso em 01.09.2014:

<http://www.fabricadegaiteiros.com.br/portal/php/home.php>

<http://www.celuloseriograndense.com.br/fabricadegaiteiros/>

<http://globo.com/rbs-rs/patrola/v/renato-borghetti-mostra-a-fabrica-de-gaiteiros/2635418/> (Vídeo sobre o projeto e a fábrica de gaiteiros)

<http://rsnegocios.com.br/2014/06/fabrica-de-gaiteiros-e-inaugurada-em-barra-ribeiro/> (Vídeo da Inauguração da Fábrica de Gaiteiros)

**Madeiras utilizadas para a fabricação de instrumentos musicais.** M.H. Souza. MundoFlorestal.com.br. Acesso em 01.09.2014:

[http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/P%C3%A1gina\\_principal](http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/P%C3%A1gina_principal)

<http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/soundwood.pdf> (Sobre o projeto do LPF – Laboratório de Produtos Florestais)

**Madeiras para instrumentos musicais.** M.H. Souza; M.R. Souza; J.A.A. Camargos; V.T.R. Coradin. MundoFlorestal.com.br. Acesso em 01.09.2014:

[http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/P%C3%A1gina\\_principal](http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/P%C3%A1gina_principal)

<http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/Eucalipto> (Madeira de eucalipto para instrumentos musicais)

<http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/Esp%C3%A9cies#P> (Encontre informações sobre madeira de *Pinus* e *Araucaria* para instrumentos musicais)

[http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/Con%C3%ADferas\\_e\\_Folhosas](http://www.mundoflorestal.com.br/mediawiki/index.php/Con%C3%ADferas_e_Folhosas) (Madeiras de coníferas e folhosas para instrumentos musicais)

**Wendel Freitas - Luthier em Telêmaco Borba.** Acesso em 01.09.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=-YyiUEo1Oew> (Vídeo YouTube - Lutheria com madeira de eucalipto)

<http://www.pmtb.pr.gov.br/noticias/noticia.php?noticia=2058> (Produção de réplica de violino Stradivarius com madeira de eucalipto)

<http://afaculdade.fatebtb.edu.br/comunicacao/noticias/imprimir/index.php?p=488> (Projeto acadêmico da FATEB – Faculdade de Telêmaco Borba)

**Bob Taylor pallet guitar.** L.A. Guitars. Acesso em 01.09.2014:

[http://www.laguitarsales.com/pages/3157/Taylor\\_Custom\\_Shop\\_Pallet.htm](http://www.laguitarsales.com/pages/3157/Taylor_Custom_Shop_Pallet.htm) (em Inglês)

**Bob Taylor pallet guitar.** Vídeos YouTube. Acesso em 01.09.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=S4wxutbs8ZU> (em Inglês)

[http://www.youtube.com/watch?v=jvMEtks\\_rHg](http://www.youtube.com/watch?v=jvMEtks_rHg) (em Inglês)

**Taylor guitar factory tour.** Vídeos YouTube. Acesso em 01.09.2014:

<http://www.youtube.com/watch?v=96z3AczckBc> (Parte 1 – Body construction – em Inglês)

<http://www.youtube.com/watch?v=1HHI1ggQls> (Parte 2 – Neck construction – em Inglês)

<http://www.youtube.com/watch?v=6wyOTT8nxs0> (Parte 3 – Finnish application – em Inglês)

<http://www.youtube.com/watch?v=wFVLRu9Np3w> (Parte 4 – Final assembly – em Inglês)

**Violões Giannini contendo madeira de eucalipto.** Acesso em 01.09.2014:

<http://www.giannini.com.br/novo/produto.asp?id=284>

<http://www.giannini.com.br/novo/produto.asp?id=282>

<http://www.giannini.com.br/novo/produto.asp?id=144>

**Fórum Violao.org.** Acesso em 01.09.2014:

<http://www.violao.org> (Pesquisar pelas palavras Eucalipto, *Pinus* e Pinho)

[http://www.violao.org/topic/5158-fotos-violao-de-pinus/page\\_\\_st\\_\\_60](http://www.violao.org/topic/5158-fotos-violao-de-pinus/page__st__60) (Fotos de violão de *Pinus*)

**Madeiras e filosofia.** M&P Instrumentos. Acesso em 01.09.2014:

<http://www.mpinstrumentos.com.br/madeiras.htm> (Madeiras para instrumentos musicais)

<http://www.mpinstrumentos.com.br/filosofia.htm>

**Matéria-primas.** Luthier Antônio de Pádua Gomide. Acesso em 01.09.2014:

<http://www.apgomide.com/materiais.html>

**Produção de madeira de *Pinus* de qualidade: da floresta a indústria.** L. Oliveira. UFPel – Universidade Federal de Pelotas. Apresentação em PowerPoint: 28 slides. (2013)

<http://www.ageflor.com.br/upload/biblioteca/Produ%C3%A7%C3%A3odeMadeiradePinus-UFPEL.pdf>

**Acordes sustentáveis.** L. Christante. Revista UNESP Ciência (Fevereiro): 41. (2012)

[http://www.unesp.br/aci\\_ses/revista\\_unespciencia/acervo/27/quem-diria](http://www.unesp.br/aci_ses/revista_unespciencia/acervo/27/quem-diria)

**Guitarra sustentável.** UNESP Ciência. (2012)

<http://www2.unesp.br/revista/?p=4635> (Com direito a assistir a um vídeo na guitarra sustentável)

**Música e sustentabilidade. Será que essas duas coisas podem se unir?** R. Santos; F.A. Pereira; R. Barreiros. Globo TV Vídeo. (2012)

<http://globo.com/tv-tem-interior-sp/revista-de-sabado/v/musica-e-sustentabilidade-sera-que-essas-duas-coisas-podem-se-unir/2082940/>

**O som que virá da floresta.** M.G. Silva. Gazeta do Povo. (2012)

<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/conteudo.phtml?id=1323968>

**Utilização de resíduos e derivados de madeira para confecção de uma guitarra elétrica.** F.A. Pereira; R. Santos; C.I. Campos; J.C. Molina. Scientia Forestalis 39(90): 183 – 190. (2011)

<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr90/cap06.pdf>

**As principais madeiras para violão.** Portal da Música. (2011)

<http://www.portalmusica.com.br/as-principais-madeiras-para-violao/>

**Madeiras para a fabricação de instrumentos musicais.** M.R. Souza. XII Semana Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Apresentação em PowerPoint: 32 slides. (2011)

<http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/Apresentacao-Rio-V1.pdf>

**Seis madeiras potenciais para arcos de instrumentos de corda: propriedades organolépticas, trabalhabilidade e disponibilidade comercial.** E.L. Longui; D.R. Lombardi; E.S. Alves. Revista do Instituto Florestal 23(2): 203 - 216. (2011)

[http://www.iflorestal.sp.gov.br/RIF/RevistaIF/RIF23-2/RIF23-2\\_203-216.pdf](http://www.iflorestal.sp.gov.br/RIF/RevistaIF/RIF23-2/RIF23-2_203-216.pdf)

**A acústica do violino.** J.P. Donoso; F. Guimarães; A. Tannús; T.C. Freitas; D. Bruno. Ciência Hoje 45(267): 20 – 25. (2010)

<http://www.escolamobile.com.br/emedio/e-sapiens/fisica/arquivos/artigos/a-acustica-do-violino.pdf>

**Luthier telemacoborbense contrói violinos com eucalipto.** Notícias FATEB – Faculdade de Telêmaco Borba. (2010)

<http://www.afaculdade.fatebtb.edu.br/comunicacao/noticias/index.php?notID=454>

**Os materiais & os instrumentos musicais. I – O Violino– A sublimação da madeira.** A.A.S. Brito; A.S.S. Brito. Ciência & Tecnologia dos Materiais 21(3/4): 48 – 57. (2009)

<http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/pdf/ctm/v21n3-4/v21n3-4a09.pdf>

**O futuro das madeiras de reflorestamento.** E. Stumpp. Revista da Madeira nº 112. (2008)

[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1242](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1242)

**A física do violino.** J.P. Donoso; A. Tannús; F. Guimarães; T.C. Freitas. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30(2). 2305. 21 pp. (2008)

<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v30n2/a06v30n2.pdf>

**Efeito das diferentes madeiras no isolamento acústico.** A. Loschi Neto; J.R.M. Silva; J.T. Lima; G.F. Rabelo. Revista Floresta 38(4): 673 – 682. (2008)

<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/download/13164/8909>

**Produtos de madeira de eucalipto com maior valor agregado.** Revista da Madeira nº 107. (2007)

[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1137&subject=E%20ma is&title=Produtos%20de%20madeira%20de%20eucalipto%20com%20maior%20valor%20ag regado](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1137&subject=E%20ma is&title=Produtos%20de%20madeira%20de%20eucalipto%20com%20maior%20valor%20ag regado)

**Utilização de espécies madeireiras brasileiras para fabricação do corpo do oboé.** L.R. Reis. Trabalho de Conclusão de Curso. UnB – Universidade de Brasília. 63 pp. (2007)

<http://www.escolinhamusical.com.br/instrumentos/oboe/OBO%C9%20-%20ARTIGO%20-%20Uso%20de%20madeiras%20brasileiras%20para%20a%20fabrica%20do%20corpo%20do%20Obo%20E9%20%28L%20EDlia%20Reis%20UnB%29.pdf>

**Pau-brasil, madeira e casca: formação desenvolvimento e estrutura.** E. Amano. Tese de Doutorado. USP – Universidade de São Paulo. 110 pp. (2007)

[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-25102007-181719/publico/Erika\\_Amano.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-25102007-181719/publico/Erika_Amano.pdf)

**Madeiras utilizadas na fabricação de arcos para instrumentos de corda: aspectos anatômicos.** V. Angyalossy; E. Amano; E.S. Alves. Acta Botanica Brasílica 19(4): 819-834. (2005)

<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n4/a18v19n4.pdf>

**Avaliação de madeiras brasileiras para utilização em guitarras elétricas.** G.A. Fernandes. Trabalho de Conclusão de Curso. UnB – Universidade de Brasília. 41 pp. (2004)

[http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/guitarra\\_final.pdf](http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/guitarra_final.pdf)

[http://www.funtec.org.br/arquivos/guitarra\\_final.pdf](http://www.funtec.org.br/arquivos/guitarra_final.pdf)

**Avaliação de madeiras amazônicas para utilização em instrumentos musicais. Madeiras para violões.** R.F. Teles. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA / Laboratório de Produtos Florestais – LPF. 28 pp. (2004)

[http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/violao\\_final.pdf](http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/violao_final.pdf)

**Avaliação das espécies madeireiras da Amazônia selecionadas para a manufatura de instrumentos musicais.** H.J. van der Slooten; M.R. Souza. INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 72 pp. (1993)

<http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/EVALUATIONOFSELECTED.pdf>

**Classificação de madeiras para instrumentos musicais.** M.R. Souza. Laboratório de Produtos florestais. IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 28 pp. (1983)

[http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/DE-Serie\\_Tecnica06.pdf](http://www.mundoflorestal.com.br/arquivos/DE-Serie_Tecnica06.pdf)

**Viabilidade da madeira de *Pinus* e eucalipto para a fabricação sustentada de violões.** F.R.M. Machado; M.E.M. Piva; C.L. Nogueira; J.N. Garcia. Simpósio de Iniciação Científica - USP - Universidade de São Paulo. (S/D = Sem referência de data)

<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=2318&numeroEdicao=18>



---

para ser de grande aplicabilidade a seus leitores, com artigos e informações acerca de tecnologias florestais e industriais sobre os eucaliptos

Coordenador e Redator Técnico - Celso Foelkel  
Editoração - Alessandra Foelkel ([webmaster@celso-foelkel.com.br](mailto:webmaster@celso-foelkel.com.br))

**GRAU CELSIUS:** Tel. (51) 9947-5999  
Copyrights © 2011- 2014 - [celso@celso-foelkel.com.br](mailto:celso@celso-foelkel.com.br)

---

Essa **Eucalyptus Newsletter** é uma realização da **Grau Celsius**. As opiniões expressas nos artigos redigidos por Celso Foelkel, Ester Foelkel e autores convidados, bem como os conteúdos dos websites recomendados para leitura não expressam necessariamente as opiniões dos apoiadores, facilitadores e patrocinadores.

---

Caso você tenha interesse em **conhecer mais sobre a Eucalyptus Newsletter** e suas edições, por favor visite:

<http://www.eucalyptus.com.br/newsletter.html>

---

**Descadastramento:** Caso você **não queira continuar recebendo** a Eucalyptus Newsletter, o Eucalyptus Online Book e a PinusLetter, envie um e-mail para: [webmanager@celso-foelkel.com.br](mailto:webmanager@celso-foelkel.com.br)

---

Caso esteja interessado em **apoiar ou patrocinar** as edições da Eucalyptus Newsletter, da PinusLetter, bem como os capítulos do Eucalyptus Online Book - [click aqui](#) - para saber maiores informações

---

Caso queira se **cadastrar** para passar a receber as próximas edições dirija-se a:

<http://www.eucalyptus.com.br/cadastro.html>

---