



## **PinusLetter nº 48 - Dezembro de 2016**

### ***Nessa Edição da PinusLetter***

#### ***Páginas***

#### **04\_ Editorial**

**07\_ Relatos de Vida: IMD – International Institute for Management Development** – Lausanne / Suíça

**11\_ Relatos de Vida: WWF – Brasil** - World Wide Fund for Nature

**16\_ Garimpando Conhecimentos Sobre o *Pinus* – CORMA – Corporación Chilena de la Madera**

**22\_ Referências Técnicas da Literatura Virtual: FURB – Universidade Regional de Blumenau**

**27\_ Grandes Autores sobre o *Pinus*: Professora Dra. Margarida Tomé** – Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa

#### **48\_ *Pinus*-Links**

#### **51\_ Referências de Cursos e Eventos**

#### **Artigo Técnico por Celso Foelkel**

**59\_ A Lignina do *Pinus* e o seu Potencial para as Biorrefinarias Integradas ao Setor de Celulose e Papel**



Autoria: **Celso Foelkel**

Uma realização:



Organizações facilitadoras:



ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel



IBÁ – 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



**CENIBRA – Celulose Nipo Brasileira**



**CMPC Celulose Riograndense**



**IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores**



**Klabin**



**Lwarcel Celulose**



**Solenis**



**Stora Enso Brasil**



**Suzano Papel e Celulose**





## **PinusLetter nº 48 – Dezembro de 2016**

### **Editorial**

#### **Caros amigos interessados pelo *Pinus*,**

Estamos de volta e lhes oferecendo para leitura e navegação a edição de **número 48** da nossa publicação **PinusLetter**, produzida em mídia digital e no idioma Português.

Mais uma vez nos esforçamos para lhes trazer temas relevantes e assuntos interessantes e atuais para sua informação e para compartilhar conhecimentos entre todos nós, redatores e leitores, inclusive alguns temas relacionados à história de nosso setor de base florestal no Brasil. Vocês poderão obter isso tudo através da leitura dos tópicos que redigimos e pela navegação nos inúmeros links oferecidos com nossas sugestões para leitura e compartilhamento através de artigos, palestras, cursos, teses, dissertações, monografias, websites, vídeos, filmes, etc.

Nessa edição, continuamos a enfatizar os produtos e serviços resultantes das plantações de *Pinus* e que trazem conforto, bem-estar e inúmeros outros benefícios à nossa sociedade. Também dedicamos, como parte de nossas metas estratégicas, a fortalecer e recomendar ações e atitudes para a conservação dos recursos naturais e para as necessárias ecoeficiência e sustentabilidade nas plantações florestais de *Pinus* e de outras espécies de valor para a geração de produtos e serviços para as pessoas de nossas comunidades. Por isso, alertamos para que essas florestas e seus produtos sejam gerenciados, manejados e consumidos com as mais adequadas condições de sustentabilidade e com muita responsabilidade e consciência por parte dos diferentes envolvidos nessas redes produtivas e mercadológicas. O sucesso do plantio comercial de florestas depende muitíssimo do preenchimento desses fatores chaves, por isso nosso incentivo para as práticas de responsabilidade socioambiental por todas as partes inseridas nesse contexto.

Esperamos que os temas escolhidos sejam de seu interesse e agrado.

Começamos essa edição com dois de meus tradicionais "**Relatos de Vida**", onde eu tenho o propósito de lhes oferecer um pouco da história vivida por mim dentro do setor brasileiro de base florestal. Procurei descrever nessa edição algumas passagens interessantes onde tive oportunidade de aprender muito pela troca de

conhecimentos e pela oportunidade de interação e diálogo com pessoas motivadas e qualificadas. No primeiro desses relatos, eu procuro lhes apresentar a minha participação em um seminário (ou curso) destinado ao crescimento profissional na área de gestão da pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica: **"IMD – International Institute for Management Development"**. O outro de meus Relatos de Vida discorre sobre minha participação como membro da importante organização não governamental de amplitude global e que tem tido papel relevante em relação à proteção e certificação das florestas do planeta: **"WWF – World Wide Fund for Nature"**.

A seção **Referências Técnicas da Literatura Virtual** está nessa edição apresentada de duas maneiras. Em uma delas, apresentada no formato da subseção **"Garimpendo Conhecimentos sobre o Pinus"**, discorre sobre a **"CORMA – Corporación Chilena de la Madera"**, suas conquistas, realizações, eventos e sua importante participação na divulgação de informações técnicas de qualidade sobre as plantações florestais de *Pinus*, *Eucalyptus*, etc. Na outra parte, a seção está mostrada através da apresentação de uma qualificada universidade brasileira com participação importante no desenvolvimento do setor florestal e de base industrial, que se baseia na utilização de madeiras de *Pinus* e de *Araucaria* em nosso País: **"FURB – Universidade Regional de Blumenau"**.

Outro ponto alto dessa edição é o retorno da seção **"Grandes Autores sobre o Pinus"** que lhes apresenta um pouco da notável carreira profissional e das conquistas da renomada **Dra. Margarida Tomé**, professora em Portugal junto à ULisboa - Universidade de Lisboa, em seu ISA - Instituto Superior de Agronomia.

Essa edição também lhes traz as tradicionais seções **"Pinus-Links"** e **"Referências sobre Eventos e Cursos"** com materiais técnicos e científicos de muito valor para que vocês possam aumentar os conhecimentos acerca do *Pinus* e demais coníferas de utilidade direta para a sociedade.

Por fim, tenho a apresentar mais um de meus **Artigos Técnicos**, que dessa vez oferece um texto sobre uma importante atualidade tecnológica e mercadológica que deverá crescer em importância pelas oportunidades de novos negócios na rede de valor florestal: **"A Lignina do Pinus e o seu Potencial para as Biorrefinarias Integradas ao Setor de Celulose e Papel"**.

É muito importante que vocês naveguem logo e façam os devidos *downloading's* dos materiais de seu interesse nas nossas referências de *Pinus-links*. Muitas vezes, as instituições disponibilizam esses valiosos materiais por curto espaço de tempo; outras vezes, alteram o endereço de referência em seu website. De qualquer maneira, toda vez que ao tentarem acessar um link referenciado por essa newsletter e ele não funcionar, sugiro que copiem o título do artigo ou evento e o coloquem entre aspas, para procurar o mesmo em um buscador de qualidade como Google, Bing, Yahoo, etc. Às vezes, a entidade que abriga a referência remodela seu website e os endereços de URL são modificados. Outras vezes, o material é retirado do website referenciado, mas pode eventualmente ser localizado em algum outro endereço, desde que buscado de forma correta.

Esperamos que essa edição possa lhes ser muito útil, já que a seleção de temas foi feita com o objetivo de lhes trazer muitas novidades sobre o *Pinus* e outras espécies florestais que acreditamos possam ser valiosas a todos que nos honram com sua leitura.

Caso ainda não estejam cadastrados para receber a **PinusLetter** e nossas outras publicações digitais **Eucalyptus Online Book & Newsletter**, sugiro fazê-lo através de o link a seguir: **[Clique para cadastro](#)**.

Nosso muito obrigado também a todos nossos parceiros por acreditarem na gente e em nosso projeto.

Conheçam nossos parceiros patrocinadores, facilitadores e apoiadores em:

[http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter\\_apoio.html](http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter_apoio.html)

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

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

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

Obrigado a todos vocês leitores pelo apoio e constante presença em nossos websites. Nossos informativos digitais estão atualmente sendo enviados para uma extensa "mailing list" através da nossa parceira patrocinadora e facilitadora **ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel**, o que hoje está correspondendo a milhares de endereços cadastrados. Isso sem contar os acessos feitos diretamente aos websites [www.eucalyptus.com.br](http://www.eucalyptus.com.br) e [www.celso-foelkel.com.br](http://www.celso-foelkel.com.br), ou ainda pelo fato dos mesmos serem facilmente encontrados pelas ferramentas de busca na web.

Nossa meta para essa publicação é muito clara: estar com a **PinusLetter** sempre entre as principais referências de qualquer busca no Google Brasil, Yahoo Brasil ou Bing Brasil com a palavra **Pinus**. Não podemos desperdiçar essa conquista que nos engrandece e nos motiva a continuar trabalhando em favor desse gênero de árvores para a Ibero-América. Por isso, peço ainda a gentileza de divulgarem nosso trabalho àqueles aos quais vocês acreditem que ele possa ser útil. Nós que estamos envolvidos na redação, composição, desenho e distribuição desse informativo ficaremos muito agradecidos.

Muitíssimo obrigado a todos pela oportunidade, incentivo e ajuda para que possamos levar ao nosso enorme público alvo muito conhecimento a respeito dessas árvores fantásticas que são as do *Pinus* e também sobre outras coníferas e espécies florestais comercialmente e ecologicamente importantes para nossa sociedade.

Esperamos e acreditamos estar contribuindo, através da **PinusLetter**, à potencialização das várias oportunidades que as plantações florestais do gênero *Pinus* oferecem ao Brasil, América Latina e Península Ibérica, disseminando assim mais conhecimentos sobre essas florestas plantadas e sobre os produtos derivados dos *Pinus*; além de promover constante incentivo à preservação dos recursos naturais e à sustentabilidade nesse setor.

**Um forte abraço e muito obrigado a todos vocês.**

### **Celso Foelkel**

<http://www.celso-foelkel.com.br>

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

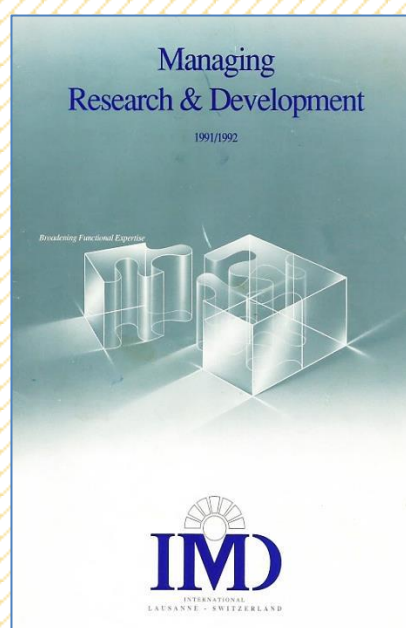
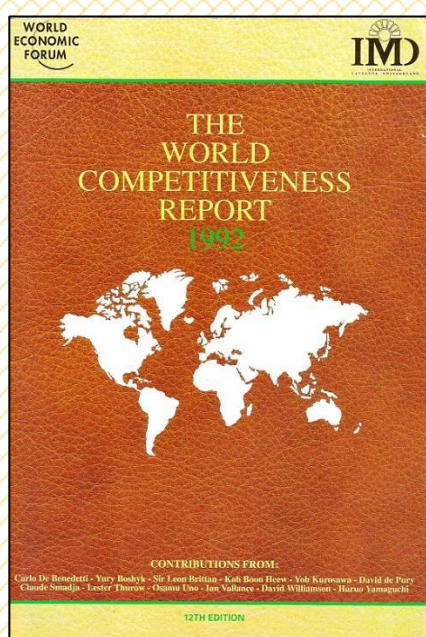
<https://twitter.com/AVTCPEP>

<https://twitter.com/CFoelkel>

<http://www.linkedin.com/pub/celso-foelkel/14/4a4/208>

[https://www.researchgate.net/profile/Celso\\_Foelkel/publications](https://www.researchgate.net/profile/Celso_Foelkel/publications)

## Relatos de Vida



*IMD – International Institute for Management Development*

*Lausanne – Suíça*

**IMD – Business School** é uma das mais tradicionais escolas de administração de empresas do nosso mundo global competitivo. Seu renome tem sido conquistado graças à qualidade de seus cursos, qualificação dos docentes e estratégia de abordar tópicos de relevância, como inovação estratégica, competitividade e liderança para executivos. Também são muito renomados os seus estudos de caso empresariais e de países em busca de competitividade e orientação estratégica.

Em início dos anos 90's, eu estava extremamente envolvido em converter o Centro Tecnológico da Riocell em uma unidade de negócios para atendimento tanto da Riocell, como de todo o grupo Klabin e também clientes externos, do Brasil, Indonésia, Chile, etc., como acabou acontecendo em diversas situações.

Nessa época, eu já havia realizado diversos treinamentos executivos e de gestão tecnológica em entidades renomadas no Brasil, como no IEA - Instituto de

Economia e Administração da Universidade de São Paulo, CENEX – Centro de Excelência Empresarial, ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras, dentre outros tantos. Também era comum a minha participação em eventos de natureza tecnológica no Brasil, dentre os quais se destacavam os Simpósios de Gestão da Inovação Tecnológica do PACTO – Programa de Administração em Ciência e Tecnologia do Instituto de Administração da USP – Universidade de São Paulo, bem como em cursos, seminários, e demais eventos sobre a temática de inovação tecnológica, principalmente junto a entidades de classe, federações e confederação da indústria. Entretanto, faltava ainda algo em nível de intercâmbio global de conhecimentos.

As atenções minha e da diretoria da Riocell focaram então o IMD para alguns treinamentos de executivos da empresa, em cursos de MBA e correlatos. Dessa forma, após um primeiro contato com professores do IMD, que havia acontecido em 1989, em um workshop organizado pela empresa WB – Württemberg (Professor e amigo Werner Ketelhöhn e professor Peter Killing do IMD), eu acabei optando por realizar um curso intensivo em Lausanne, no IMD, que seria contemplado pelo programa “Managing Research & Development”. Foi realmente uma decisão muito acertada, pois em um curso rápido de apenas duas semanas, tive oportunidade de interagir com grandes mestres e com gestores de inovação e tecnologia de inúmeros grandes centros de pesquisa de empresas tecnológicas, localizados e atuando em inúmeros países, dos quais destaco: Alemanha, Finlândia, Índia, Indonésia, África do Sul, Austrália, Holanda, Suíça, Bélgica, Suécia e Itália. Dentre as amizades construídas e fortalecidas, gostaria de relembrar os momentos de bons diálogos técnicos com qualificados gestores de tecnologia e pesquisadores tais como: Gerrit van Wyk, Johan de Beer e Robin Carter (CSIR Forestry – South Africa); André Cabelli e Jim Peacock (CSIRO – Austrália), Klaus Piening e Hans Sixl (Hoehst – Alemanha), Raden Sumantri (Pertamina – Indonésia), etc. A destacar também a eficiente e qualificada coordenação e liderança do Dr. Georges Haour, diretor desse programa de treinamento executivo.

Para que conheçam melhor sobre esse renomado instituto de treinamento e desenvolvimento de executivos, disponibilizo a seguir alguns endereços de web para que se possa navegar e baixar informações para maior conhecimento da instituição e de seus programas:

<http://www.imd.org/> (Website institucional – em Inglês)

e

<http://www.imd.org/executive-education/program-finder/?tab=2&filters=53> (Programas de cursos – em Inglês)

e

<http://www.imd.org/research/publications/> (Publicações – em Inglês)

e

<http://www.imd.org/wcc?tea4=true> (“IMD World Competitiveness Center” – em Inglês)

e

<http://www.imd.org/news/wcc/2016/sep.htm> (“IMD World Competitiveness Yearbook – Ranking 2016” - em Inglês)

e

<http://www.imd.org/infocenter/home/> (Centro de Informações – em Inglês)

e

[http://www.imd.org/contentassets/81fea884a2c041159564393ffec6acb/online\\_emb\\_a\\_application\\_form.pdf](http://www.imd.org/contentassets/81fea884a2c041159564393ffec6acb/online_emb_a_application_form.pdf) (Curso online: “Executive MBA” – em Inglês)

e



<http://www.imd.org/mba/> ("MBA – Master of Business Administration" – em Inglês)

e

[https://www.imd.org/programs/oep/upload/IMD\\_Program\\_Activities.pdf](https://www.imd.org/programs/oep/upload/IMD_Program_Activities.pdf) (IMD - Programas e Serviços – em Inglês)

e

<https://www.facebook.com/imdbschool/> (IMD no Facebook – em Inglês)

e

[https://www.linkedin.com/uas/login?trk=sentinel\\_org\\_block&session\\_redirect=https%3A%2F%2Fwww.linkedin.com%2Fedu%2Fimd-business-school-10922](https://www.linkedin.com/uas/login?trk=sentinel_org_block&session_redirect=https%3A%2F%2Fwww.linkedin.com%2Fedu%2Fimd-business-school-10922) (IMD no LinkedIn – em Inglês)

e

<http://rankings.ft.com/businessschoolrankings/imd> (Ranking do IMD pelo Financial Times – em Inglês)

e

<http://www.imd.org/alumni> (Página dos ex-alunos - em Inglês)

Informações adicionais sobre o IMD podem ser obtidas através da Enciclopédia Virtual Wikipédia:

**IMD – International Institute for Management Development.** Enciclopédia Livre Wikipédia. Acesso em 20.11.2016:

[https://en.wikipedia.org/wiki/International\\_Institute\\_for\\_Management\\_Development](https://en.wikipedia.org/wiki/International_Institute_for_Management_Development) (em Inglês)

Finalmente, coloco algumas referências de arquivos e de websites que se relacionam diretamente à temática da gestão da inovação tecnológica e da pesquisa e desenvolvimento em cursos do IMD. O programa que realizei em 1992 foi descontinuado, porém substituído e atualizado por dois programas mais focados em gestão da inovação estratégica, conforme pode ser acompanhado pelos documentos a seguir relacionados:

<http://www.imd.org/glc/online-business-courses/being-innovative/> (Curso online – "**Being innovative**" – em Inglês)

e

[https://www.imd.org/globalassets/\\_public-for-all-sites/brochures/glcs/imd\\_bi\\_brochure-2016-web.pdf](https://www.imd.org/globalassets/_public-for-all-sites/brochures/glcs/imd_bi_brochure-2016-web.pdf) (Brochura do curso online – "**Being innovative**" – em Inglês)

<http://www.imd.org/executive-education/dsi/strategic-innovation/description-dates-fees/> (Curso: "**Driving Strategic Innovation**" – em Inglês)

e

[http://www.imd.org/programs/oep/execution/dsi/upload/imd\\_dsi\\_brochure.pdf](http://www.imd.org/programs/oep/execution/dsi/upload/imd_dsi_brochure.pdf) (Brochura do curso: "**Driving Strategic Innovation**" – em Inglês)

**Brochura: Managing R&D.** (Curso já descontinuado). IMD – International Institute for Management Development. 11 pp. (1992)

[http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/MRD\\_Brochure\\_IMD\\_1992.pdf](http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/MRD_Brochure_IMD_1992.pdf) (em Inglês)



Professor Georges Haour  
Fonte: Innovating the Swiss way.

<http://www.imd.org/research/challenges/TC015-12.cfm>

## Relatos de Vida



### WWF - Brasil

#### World Wide Fund for Nature

O **WWF – World Wide Fund for Nature** é uma organização não governamental que tem tido relevante participação em temas florestais no Brasil e internacionalmente. Dentre os seus inúmeros estudos, publicações e pesquisas relacionados às florestas do planeta, estão os seguintes assuntos em destaque: acompanhamento, levantamento e monitoramento da saúde das florestas globais, alertas sobre desmatamentos e seus impactos, estudos sobre efeitos da predação pelo homem dos recursos florestais naturais, amplo envolvimento para a criação e implantação do sistema de certificação florestal, tanto para o manejo florestal como da cadeia de custódia, para os produtos contendo madeira certificada.

No Brasil, o escritório da regional brasileira (WWF-Brasil) está localizado na cidade de Brasília; entretanto, o WWF tem participação intensa e organizada em diversos programas regionais, dentre os quais alguns dos fóruns do Diálogo Florestal (<http://www.dialogoflorestal.org.br/>).

Por volta de meados dos anos 90's, mais especificamente entre 1994 a 1996, o FSC – Forest Stewardship Council surgia como um processo de certificação florestal que se apresentava como uma incógnita para as empresas plantadoras de florestas e que atuavam para produção de madeira para usos energéticos e industriais no País (celulose e papel, painéis de madeira, carvão vegetal, etc.). Existia uma enorme quantidade de dúvidas sobre os desdobramentos do processo de certificação florestal e o papel que as ONGs ambientais iriam tomar em relação a isso. Quando o WWF-Brasil aceitou o papel articulador de coordenar esforços para a mais rápida aceitação e geração das adaptações nos princípios e critérios do FSC Internacional para as condições locais brasileiras, pode-se dizer que isso trouxe a requerida credibilidade para o processo. Isso se deve à postura do WWF que é de valorizar a

integração, o diálogo e a busca do que se poderia chamar de mínimos denominadores comuns. Caso esse papel acabasse sendo exercido por entidades que apreciam o conflito e se apegam a dogmas ambientalistas, que às vezes vão muito além do Princípio da Precaução, temo que o processo teria sido muito mais difícil, demorado e com qualidades questionáveis. Coube assim ao WWF-Brasil abrigar em seu escritório em Brasília o Grupo de Trabalho do FSC-Brasil, tendo como principal articulador desse processo o seu Secretário Geral, o Sr. Garo Joseph Batmanian (entre 1996 a 2003) e como Secretário Executivo, nosso saudoso amigo Dr. Walter Suíter Filho.

Era vital que esse processo fosse bem acompanhado por mim, por diversas razões: eu exercia posição ambiental vital na ANFPC-Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose (Vice-Presidência de Meio Ambiente); e também porque sempre fui totalmente favorável à implantação de um sistema de certificação florestal que não fosse discriminatório e que se apoiasse em critérios cientificamente bem embasados e em estimulação ao uso de boas práticas ambientais e florestais.

Por essa razão, nada mais lógico que se despertasse o meu interesse em acompanhar de perto esse processo, a começar pelo WWF-Brasil, que tinha relevante papel no GT do FSC-Brasil, bem como em outras entidades que estavam engajadas em desenvolvimento da certificação, tais como SBS – Sociedade Brasileira de Silvicultura, Embrapa Florestas, etc.

Em 1997, filei-me ao WWF-Brasil como membro afiliado (...o Quadro de Afiliados era muito bem gerenciado pela Sra. Clélia Maury) e me mantive associado a essa entidade até o ano de 2005. Foi um período muito fértil em diálogos, negociações e acompanhamento desses processos de certificação florestal, algo que estarei relatando em um de meus próximos Relatos de Vida. Na qualidade de afiliado ao WWF, eu costumava receber boletins informativos, tinha acesso privilegiado ao website e costumava aguardar ansiosamente para imediata leitura, os famosos relatórios e estudos florestais realizados ou coordenados pela entidade.

Já como amigo particular de meu grande amigo e estimado ex-professor Dr. Walter Suíter Filho, eu costumava ter a felicidade de encontrá-lo com regularidade nos diversos fóruns onde se debatia sobre a certificação florestal, bem como outros processos de certificação ambiental, como o caso da ISO 14.001, etc. Foi com pesar que tomei conhecimento de seu passamento em junho de 2016. Sua obra técnica e científica (ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais) e seus papéis relevantes como ex-presidente da SIF – Sociedade de Investigações Florestais e ex-secretário executivo do GT FSC-Brasil são provas irrefutáveis de suas conquistas e feitos que ele deixou e disponibilizou para o setor florestal brasileiro. Walter Suíter sempre foi um grande batalhador para o melhoramento da qualidade e produtividade das florestas plantadas no Brasil, primeiro com a produção de sementes melhoradas na ESALQ/IPEF e depois com seus esforços para a implantação do sistema de certificação florestal no Brasil (Adaptação dos P&C - Princípios e Critérios do FSC Internacional às condições locais do nosso País).

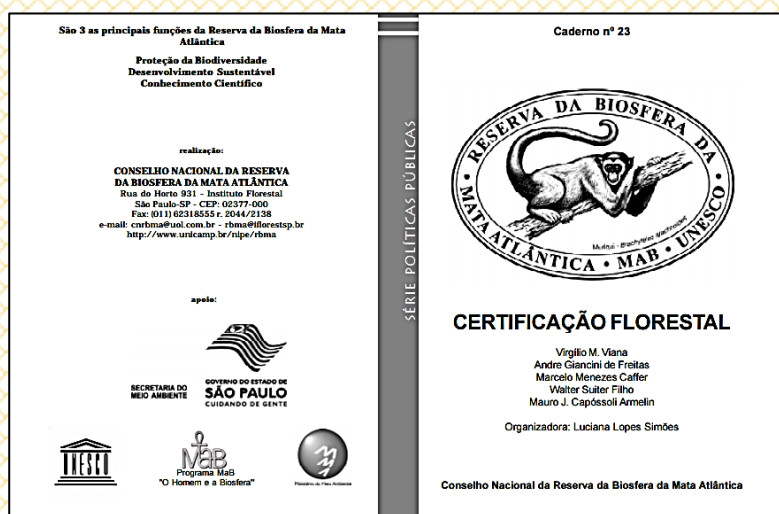
Importante ainda ressaltar o papel desempenhado por diversos outros membros do GT FSC-Brasil, que atuavam com o Garo Batmanian e Walter Suíter Filho. Alguns eram representantes das câmaras empresariais, outros das câmaras social e ambiental. O principal objetivo desse GT era de fomentar o diálogo e o esforço coletivo das forças representativas da sociedade brasileira para adequação dos P&C do FSC para as Florestas Naturais e para as Florestas Plantadas em nosso País. Dessa forma, cumpre que se destaquem os papéis de alguns de nossos conhecidos e amigos que atuaram junto a esse GT: Pieter Willem Prange (BRACELPA); Mário Mantovani (Rede Mata Atlântica), José Artêmio Totti (Indústrias Klabin – Celulose e Papel), Antônio Claret de Oliveira (ABRACAVE – Carvão Vegetal).

Na época, as empresas certificadoras que atuavam no Brasil eram principalmente as seguintes: SCS – Scientific Certification Systems; SGS – Societé Générale de Surveillance; Rainforest Alliance e IMAFLORA.

Desse processo todo, que acompanhei durante alguns anos com enorme interesse e espírito colaborativo, fica uma sensação de atingimento do que eu me propunha pela ação cooperativa de muitos técnicos amigos. Fica agora e também para sempre a lembrança do engenheiro agrônomo e doutor Walter Suíte Filho, formado pela ESALQ/USP em 1966, que andava de lambreta pelas ruas de Piracicaba, que me ensinou sobre sementes melhoradas nas aulas de silvicultura e que me ajudou a produzir mudas de torrão paulista nas aulas práticas de viveiros florestais da Cadeira de Silvicultura da ESALQ.

Definitivamente, esse é um relato de uma ou diversas fases de minha vida, as quais sempre merecerão um destaque especial frente aos desafios, sucessos e pessoas envolvidas.

Portanto, mais um privilégio para mim por ter vivenciado isso tudo.



Dr. Walter Suíte Filho

Mestre, amigo e grande impulsionador da qualidade florestal e da certificação no Brasil

Por favor, aceitem agora algumas indicações para navegação em umas páginas relevantes dos websites do WWF e do WWF-Brasil, bem como para algumas publicações relacionadas a essa história. Também existem diversos links relacionados ao posicionamento e sugestões atuais do WWF em relação à certificação florestal, como é o caso do "WWF Forest Certification Assessment Tool".

Naveguem então em:

<http://www.wwf.org.br/> (Website do WWF-Brasil)

e

<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/> (Publicações do WWF-Brasil – em Português)

e

[http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/publications\\_in\\_english/](http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/publications_in_english/) (Publicações em Inglês)

e

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/certificacao\\_florestal/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/certificacao_florestal/) (Certificação florestal – Visão WWF-Brasil)

e

<http://www.wwf.org.br/informacoes/biblioteca/revista/> (Revista Panda Brasil)

e

<http://newgenerationplantations.org/> (Website “New Generation Plantations”, com participação importante do WWF nesse programa)

e

[http://wwf.panda.org/what\\_we\\_do/how\\_we\\_work/our\\_global\\_goals/forests/](http://wwf.panda.org/what_we_do/how_we_work/our_global_goals/forests/) (Forma de atuação do WWF Internacional em temas florestais – em Inglês)

e

[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/deforestation/forest\\_sector\\_transformation/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/deforestation/forest_sector_transformation/) (Atuação do WWF Internacional em florestas - em Inglês))

e

[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/deforestation/forest\\_sector\\_transformation/forest\\_certification/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/deforestation/forest_sector_transformation/forest_certification/) (Atuação WWF Internacional em Certificação Florestal – em Inglês)

e

[http://wwf.panda.org/wwf\\_news/?246871/WWF-Forest-Certification-Assessment-Tool-CAT](http://wwf.panda.org/wwf_news/?246871/WWF-Forest-Certification-Assessment-Tool-CAT) (“WWF Forest Certification Assessment Tool” e publicações relacionadas para downloading – em Inglês)

e

[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/ffinal\\_wwf\\_certification\\_assessment\\_tool\\_2015.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/ffinal_wwf_certification_assessment_tool_2015.pdf) (WWF FactSheet: Forest Certification Assessment Tool” – em Inglês)

e

[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf\\_principles\\_to\\_actively\\_endorse\\_and\\_recognize\\_standards\\_and\\_certification\\_schemes\\_\\_\\_e\\_1.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_principles_to_actively_endorse_and_recognize_standards_and_certification_schemes___e_1.pdf) (Princípios do WWF em relação ao reconhecimento de sistemas de certificação florestal – em Inglês)

e

[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/) (Publicações do WWF Internacional – em Inglês)

e

[http://wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/all\\_publications/living\\_planet\\_report\\_timeline/](http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report_timeline/) (Endereço das celebradas publicações do WWF Internacional da série “Living Planet Report” – em Inglês)

e

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/amazonia/amazonia\\_aces/governancaflorestal/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/amazonia/amazonia_aces/governancaflorestal/) (Programa “Madeira é Legal”)

e

<https://www.youtube.com/channel/UC2npfKKgQDezHvMnFgmRqzQ/videos> (Websérie “Tudo o que você queria saber sobre madeira” e outros vídeos relacionados)

Outras publicações históricas e relacionadas a esse relato de vida:

**Brasil certificado. A história da certificação florestal no Brasil.** IMAFLORA. 66 folhas. (2005)

[https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/Brasil\\_certificado.pdf](https://www.imaflora.org/downloads/biblioteca/Brasil_certificado.pdf)

**Certificação florestal.** V.M. Viana; A.G. Freitas; M.M. Caffer; W. Suíter Filho; M.J.C. Armelin. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Caderno 23. 51 folhas. (2003)

[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno\\_23.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/caderno_23.pdf)

**Certificação florestal pelo FSC.** G. Batmanian. Seminário "A Questão Florestal e o Desenvolvimento". BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. Apresentação e PowerPoint: 18 slides. (2003)


[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/florestal22.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/florestal22.pdf)



WWF  
**Celso E. B. Foelkel**  
Afiliação  
**970722B**  
Cadastro nº  
**13/03/97** **13/03/00**  
Inscrito desde Válida até  
*Luc J. Batmanian*  
Diretor Executivo




WWF  
Afiliação  
**Celso E. B. Foelkel**  
categoria  
**Benfeitor**  
cadastro nº  
**970722B**  
inscrito desde  
**13/03/1997**  
validade  
**13/03/2005**  
*Celso E. B. Foelkel*  
Secretário Geral WWF-Brasil




**Princípios e Objetivos do WWF:**

- Preservar a diversidade genética das espécies e dos ecossistemas;
- Assegurar o uso sustentável dos recursos naturais hoje e no futuro;
- Promover ações para reduzir a poluição e o desperdício de recursos naturais.



A missão do WWF-Brasil é contribuir para que a sociedade brasileira conserve a natureza, harmonizando a atividade humana com a preservação da biodiversidade e com o uso racional dos recursos naturais, para o benefício dos cidadãos de hoje e das futuras gerações.



**WWF-Brasil**  
SHIS EQ QL 6/8 CJ E  
2º andar  
71620-430  
Brasília-DF-Brasil  
(61) 364-7400  
afiliao@wwf.org.br  
www.wwf.org.br

Este documento comprova o compromisso do portador com a causa ambiental. Não vale como identidade funcional.



## Referências Técnicas da Literatura Virtual

### Garimpendo Conhecimentos Sobre o *Pinus*



### *CORMA – Corporación Chilena de la Madera*

#### Chile

A CORMA – Corporación Chilena de la Madera é uma entidade associativa empresarial que reúne cerca de 180 atores do setor florestal privado e representa mais de 55% da área plantada com florestas e 85% das exportações florestais do Chile. A missão da CORMA é relatada como sendo para a promoção do crescimento do setor florestal chileno com base em princípios de sustentabilidade e de estímulo a uma atividade florestal moderna, inovadora e em sintonia com as boas práticas socioambientais e respeito às comunidades, trabalhadores e ambiente. A CORMA também representa e dialoga em nome do setor florestal chileno com outros atores nacionais (governo, órgãos legislativos, mídia, relações com outros setores industriais, etc.) e internacionais (FAO, ONU, entidades de classe, governos, mercados, etc.).

Seu desempenho é relevante e inclusive com diversas formas de atuação, as quais envolvem: participação e representação em fóruns nacionais e internacionais, organização de eventos e exposições, relações com a mídia, edição de publicações, organização de programas junto às partes interessadas da sociedade, congregação e alinhamento de rotas conjuntas em relação aos interesses de seus membros, acompanhamento de normativas legais e programas de certificação, etc.

Também é muito significativo o interesse da entidade em estimular a geração e a difusão do conhecimento florestal como forma de alavancar novos desenvolvimentos para esse setor. Suas publicações, programas de apoio e eventos são orientados para uma ampla variedade de públicos, desde crianças em idade



escolar até acadêmicos e estudantes de nível superior e pós-superior de universidades que apresentam atuação na área florestal e na indústria madeireira e áreas a elas relacionadas.

Dentre suas mais significativas atuações em nível institucional eu destacaria sua campanha **"Chile – País Florestal"**, que procurou desenvolver uma parceria do povo chileno com a indústria de base florestal, através do desenvolvimento de uma espécie de orgulho nacional em relação às atividades do setor florestal plantado.

Conheçam um pouco mais sobre a CORMA navegando em algumas das páginas selecionadas por nós em seu website e em outros de estreita relação à sua atuação institucional:

<http://www.corma.cl/> (Website institucional – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/lineas-de-accion> (Linhas de atuação da CORMA – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/perfil-del-sector> (Perfil do setor florestal chileno – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/quienes-somos/socios> (Sócios da CORMA – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/medioambiente> (Meio ambiente e benefícios das florestas – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/lineas-de-accion/ferias-y-seminarios> (Exposições, feiras e eventos organizados pela CORMA - em Espanhol)

<http://www.corma.cl/biblioteca-digital/publicaciones-y-estudios> (Publicações e estudos - em Espanhol)

<http://www.seminarioscorma.cl/> (Seminários organizados pela CORMA – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/corma-al-dia> (Informativo CORMA al Dia – com orientação a diversas regiões florestais do país: Biobio, Los Rios/Los Lagos, Araucania, etc. – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/corma-al-dia/comunicados> (Comunicados CORMA - Informativo geral nacional – em Espanhol)

<http://www.madera21.cl/> (Madera21 – Entidade para promoção da madeira para uso na engenharia civil, estruturas e produtos de alto valor agregado - criada pela CORMA – em Espanhol)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/madera21.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/madera21.pdf) (Apresentação Madera21 – em Espanhol)

<http://www.cttmadera.cl/> (Centro de Transferência Tecnológica de la Madera – em Espanhol)

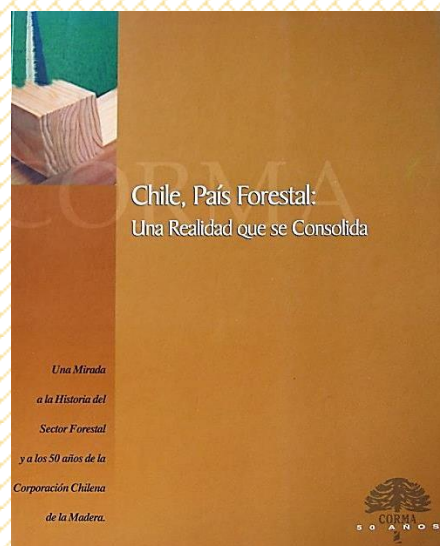
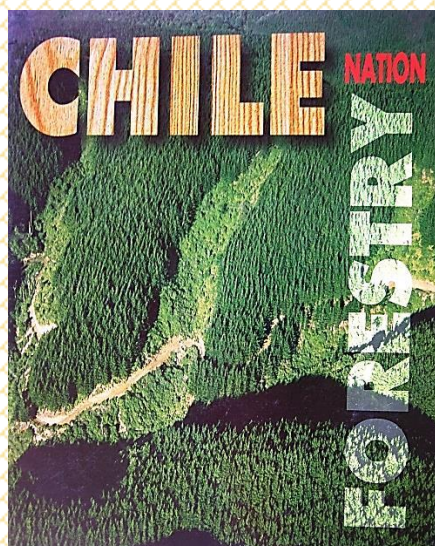
<http://www.semanadelamadera.cl/> (Evento "Semana de la Madera" – em Espanhol)

<http://www.bosquesparachile.cl/> (Entidade chilena que é apoiada pela CORMA e outras entidades florestais e governamentais do Chile para promoção de uma cultura popular valorizando as florestas no país – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/trabajadores/certificacion-de-competencias-laborales> (Programa de certificação de competências dos trabalhadores florestais – em Espanhol)

<http://www.corma.cl/biblioteca-digital> (Biblioteca digital CORMA - em Espanhol)





As principais espécies florestais plantadas no Chile com foco comercial e industrial são as do gênero *Pinus* (*Pinus radiata*) e *Eucalyptus* (*Eucalyptus nitens* e *Eucalyptus globulus*). Entretanto, existem outras espécies menos populares, que são também plantadas para finalidades de proteção, produção de madeira nobre para produtos de maior valor agregado, conservação de germoplasma, etc. Dentre elas se destacam: *Pseudotsuga menziesii* (Pino-Oregón), *Araucaria araucana* (Araucária), *Fitzroya cupressoides* (Alerce), *Nothofagus pumilio* (Lenga), *Drimys winteri* (Canelo), *Nothofagus dombeyi* (Coigue), *Nothofagus obliqua* (Roble), *Nothofagus alpina* (Rauli), *Populus nigra* (Álamo), *Acacia melanoxylon* (Aromo australiano), etc.

A seguir, selecionamos dentre as diversas publicações (próprias ou apoiadas) e materiais de eventos disponibilizados pela CORMA alguns de alta relevância florestal e industrial e associados aos *Pinus* e às florestas plantadas naquele país. Também algumas publicações institucionais de alta significância também estão lhes sendo apresentadas. Espero que apreciem essa seleção e possam navegar com interesse e obtendo inúmeros novos conhecimentos, que procuramos lhes garimpar nessa seção.

Recomendamos ainda e intensamente que baixem tanto o livro sobre Habitações em Madeira (*Viviendas em Madera*) como o livro sobre plantações florestais, pelo fato de ambos conterem excepcionais conteúdos técnicos.

Aproveitem:

**Plantaciones forestales y bosques naturales. Preguntas frecuentes.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 24 pp. Acesso em 25.11.2016:

[http://www.corma.cl/\\_file/material/preguntas-frecuentes/](http://www.corma.cl/_file/material/preguntas-frecuentes/) (em Espanhol)

**Plantaciones forestales – Un aporte clave a mitigación de cambio climático.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 16 pp. (2016)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/cambio-climatico-libbrillo-2.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/cambio-climatico-libbrillo-2.pdf) (em Espanhol)

**Plantaciones forestales. Más allá de los árboles.** J.A. Prado Donoso. Colégio de Ingenieros Forestales de Chile.. 172 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/libroplantforestales.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/libroplantforestales.pdf) (em Espanhol)

**Qué sabe de las plantaciones forestales chilenas?** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 20 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/folleto\\_plantaciones.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/folleto_plantaciones.pdf) (em Espanhol)

**Preguntas y respuestas: experiencia sobre agua y plantaciones forestales.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 30 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/preguntas-y-respuestas-experiencias-sobre-agua-y-plantaciones-forestales.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/preguntas-y-respuestas-experiencias-sobre-agua-y-plantaciones-forestales.pdf) (em Espanhol)

**Manejo forestal sustentable.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 12 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/manejo-forestal-sustentable-2.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/manejo-forestal-sustentable-2.pdf) (em Espanhol)

**El agua y las plantaciones forestales.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 40 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/el-agua-y-las-plantaciones-forestales.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/el-agua-y-las-plantaciones-forestales.pdf) (em Espanhol)

**Las plantaciones forestales y su aporte a la recuperación de suelos degradados en Chile.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 16 pp. (2015)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/las-plantaciones-forestales/files/downloads/lasplantacionesforestales-corma.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/las-plantaciones-forestales/files/downloads/lasplantacionesforestales-corma.pdf) (em Espanhol)

**Recomendaciones prácticas para los campesinos y silvicultores.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 16 pp. (2013)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/recomendacionesparasilvicultores.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/recomendacionesparasilvicultores.pdf) (em Espanhol)

**Manual de silvicultura para pequeños propietarios y familia campesina. .** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 16 pp. (2013)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/manual-forestacion-campesina.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/manual-forestacion-campesina.pdf) (em Espanhol)

**LIVRO: Manual - La construcción de viviendas en madera.** Centro de Transferencia Tecnológica de Madera. CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 23 capítulos e 7 anexos. (2013)

<http://www.corma.cl/biblioteca-digital> (Disponível em partes na seção: *F. Construcción en Madera* - em Espanhol)

e

<http://www.cttmadera.cl/2007/03/31/la-construccion-de-viviendas-en-madera/> (Todos os capítulos e anexos em Espanhol)

**Manual de diseño, construcción, mantención y monitoreo de tableros de madera tensado.** M. Giuliano M.; P. Dechent A.; R. Silva M. Universidad de Concepción. 157 pp. (2011)

<http://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2016/11/Manual-de-dise%C3%B1o-construcci%C3%B3n-mantenci%C3%B3n-y-monitorio-de-tableros-de-madera-tensado.pdf>  
(em Espanhol)

**Control de termitas.** Centro de Transferencia Tecnológica de la Madera. CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 22 pp. (2008)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/control-de-termitas-\\_rev-24-marzo-2008\\_-biblioteca.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/control-de-termitas-_rev-24-marzo-2008_-biblioteca.pdf)  
(em Espanhol)

**Impregnación en pino radiata.** Seminario de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica y la Fundación COPEC-UC. CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 36 pp. (2008)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/seminario-8-enero-08-biblioteca.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/seminario-8-enero-08-biblioteca.pdf) (em Espanhol)

e

<http://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2016/09/Seminario.-Impregnaci%C3%B3n-del-pino-radiata-en-Chile-2008.pdf> (em Espanhol)

**Manual de mantenimiento de la madera en establecimientos educacionales.** Centro de Transferecia Tecnológica de la Madera. CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 83 pp. (2006)

<http://www.cttmadera.cl/wp-content/uploads/2007/04/mantenmaderamineduc.pdf> (em Espanhol)

[http://www.corma.cl/\\_file/material/mantenmaderamineduc.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/mantenmaderamineduc.pdf) (em Espanhol)

**Guide to good practice for wood-frame housing in Chile.** CORMA – Corporación Chilena de la Madera. 226 pp. (2006)

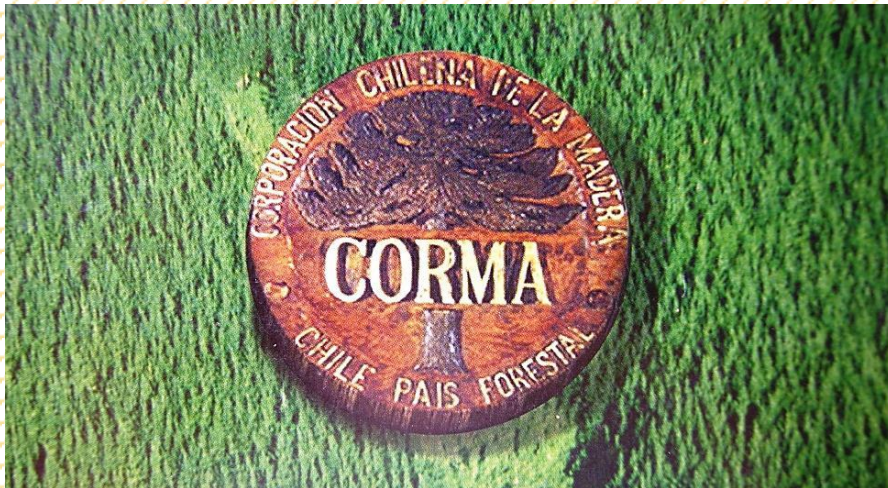
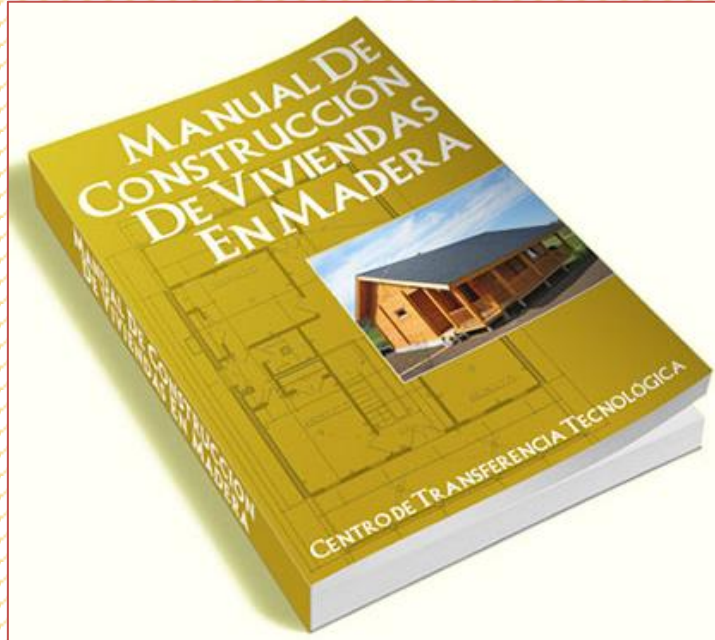
[http://www.corma.cl/\\_file/material/guide-to-good-practice-for-wf-housing-in-chile-aug-17-draft-biblioteca.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/guide-to-good-practice-for-wf-housing-in-chile-aug-17-draft-biblioteca.pdf) (Rascunho de documento - em Inglês)

**Nueva tecnología para preservar madera de pino radiata.** EcoWood. 13 pp. (SD = Sem referência de data)

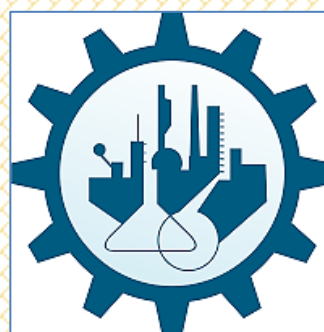
[http://www.corma.cl/\\_file/material/nueva-tecnologia-imoregnacion-ecowood-lff-biblioteca.pdf](http://www.corma.cl/_file/material/nueva-tecnologia-imoregnacion-ecowood-lff-biblioteca.pdf) (em Espanhol)

**Pino radiata. Compendio de directrices para enseñanza de ingeniería.** Centro de Transferencia Tecnológica. 272 pp. (2003)

<http://www.madera21.cl/wp-content/uploads/2016/11/Compendio-de-directrices-para-ense%C3%B1anza-en-ingenier%C3%ADa.pdf> (em Espanhol)



## Referências Técnicas da Literatura Virtual



### FURB – Universidade Regional de Blumenau

A **FURB - Universidade Regional de Blumenau** é uma jovem instituição de ensino universitário que foi fundada em 1967 e que também abriga em suas carreiras profissionais a formação de Engenheiros Químicos e Florestais. A FURB é uma entidade pública municipal de ensino superior localizada na cidade de Blumenau e hoje é uma das principais instituições de ensino de Santa Catarina e da região do Vale do Itajaí. O reconhecimento legal da instituição como universidade aconteceu em 1986. Isso porque originalmente se dedicou ao ensino técnico, inclusive com o curso de técnico agropecuário, orientado para as demandas crescentes desses profissionais para o Vale do Itajaí.

O curso de graduação em Engenharia Florestal formou sua primeira turma em 1995, estando atualmente com mais de 200 engenheiros florestais já formados pela instituição. Já o programa de pós-graduação consiste no primeiro curso *stricto sensu* na área de recursos florestais e engenharia florestal no estado de Santa Catarina. A pós-graduação também está ligada ao Departamento de Engenharia Florestal, que coordena e lidera o processo, estando o mesmo orientado no momento apenas ao nível de mestrado e especialização. Eventualmente, engenheiros florestais também têm acesso a programas de doutorado através do curso de pós-graduação em Engenharia Ambiental na FURB.

Um dos principais projetos florestais do Departamento de Engenharia Florestal da FURB foi a sua intensa participação no Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC).

Conheçam um pouco mais dessa relevante instituição de ensino para o setor de base florestal nas páginas de web a seguir:

<http://www.furb.br/web/1001/institucional> (Institucional FURB)

e

<http://blogfurb.blogspot.com.br/> (Blog da FURB)

e

<http://www.furb.br/web/1783/cursos/graduacao/cursos/engenharia-florestal/apresentacao>  
(Curso de graduação em Engenharia Florestal)

e

<http://www.furb.br/web/3039/cursos/graduacao/cursos/engenharia-florestal/infraestrutura>  
(Infraestrutura do Departamento de Engenharia Florestal)

e

<http://www.furb.br/web/docente.php?cd=1691&nm=EngenhariaFlorestal&t=Professores>  
(Professores do curso de Engenharia Florestal)

e

<http://www.furb.br/web/1851/cursos/programa-pos-graduacao/engenharia-florestal/apresentacao>  
(Curso de Mestrado em Engenharia Florestal)

e

<http://www.furb.br/web/1784/cursos/graduacao/cursos/engenharia-quimica/apresentacao>  
(Curso de graduação em Engenharia Química)

e

<http://www.furb.br/web/3041/cursos/graduacao/cursos/engenharia-quimica/infraestrutura>  
(Infraestrutura do curso de Engenharia Química)

e

<http://www.furb.br/web/1852/cursos/programa-pos-graduacao/engenharia-quimica/apresentacao>  
(Pós-graduação em Engenharia Química)

e

<http://www.furb.br/web/docente.php?cd=1695&nm=Engenharia%20Qu%EDmica&t=Professores>  
(Professores do curso de Química)

e

<http://www.furb.br/web/4109/cursos/programa-pos-graduacao/engenharia-ambiental/curso-de-doutorado/processo-seletivo>  
(Curso de Doutorado em Engenharia Ambiental)

e

<http://www.furb.br/web/4564/servicos/biblioteca/biblioteca-on-line> (FURB – Biblioteca online)

e

<http://bu.furb.br/bdigital/index.html> (FURB – Biblioteca digital online)

e também:

**Universidade Regional de Blumenau.** Enciclopédia Livre Wikipédia. Acesos em 21.11.2016:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade\\_Regional\\_de\\_Blumenau](https://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Regional_de_Blumenau)

**Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina.** Governo do Estado de Santa Catarina. Acesso em 21.11.2016:

<http://www.iff.sc.gov.br/> (Página do inventário com acesso a dezenas de publicações, mapas, etc.)

Em função da localização da FURB em um dos principais estados plantadores de *Pinus* do País e também pela intensa atividade industrial dada aos produtos desse tipo de floresta, existem diversos trabalhos de pesquisa que foram publicados pela entidade acerca dos *Pinus* e da *Araucaria angustifolia*. Isso tem acontecido na forma de TCCs – Trabalhos de Conclusão de Curso, Relatórios de Estágio e Teses de Pós-Graduação.

Selecionamos algumas dessas publicações para sugerir a leitura e navegação por parte de nossos leitores, conforme a seguir apresentadas:

**Avaliação do uso de dois interpoladores espaciais, determinístico (IDW) e estatístico, na estratificação de um povoamento de *Pinus taeda* L.** D.F. Zech. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 75 pp. (2016)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2016/360600\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2016/360600_1_1.pdf)

**Análise dendrocronológica de *Araucaria angustifolia* em Santa Catarina, Brasil.** J.R. Oliveira. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 54 pp. (2015)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2015/360478\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2015/360478_1_1.pdf)

**Secagem da madeira para produção de molduras.** C.G. Canfield. Monografia de Curso. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 99 pp. (2014)

[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2014/359171\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2014/359171_1_1.pdf)

**Secagem de tábuas de madeira serrada de *Pinus*.** C.A. Quintino. Monografia de Curso. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 125 pp. (2014)

[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2014/359170\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2014/359170_1_1.pdf)

**Interferência de plantas infestantes no desenvolvimento inicial de *Pinus taeda* L. em reflorestamento implantado no verão.** P.R. Lessa. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 65 pp. (2014)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/356582\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/356582_1_1.pdf)

**Forrageamento da formiga cortadeira *Acromyrmex* spp. no meio oeste de Santa Catarina.** R.M. Deliberali. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 78 pp. (2014)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/357777\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/357777_1_1.pdf)



**Mapeamento da compactação do solo proveniente do processo de colheita de árvores inteiras em reflorestamento de *Pinus taeda* L.** F. Beutling. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 79 pp. (2014)

[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=1155820#](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1155820#)

**Avaliação do efeito do óleo essencial das folhas de *Drimys angustifolia* em colônias de *Acromyrmex* spp. em plantio de *Pinus taeda*.** C. Meneghetti. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 153 pp. (2013)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/357188\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2014/357188_1_1.pdf)

**Análise da invasibilidade do *Pinus* spp no meio oeste de Santa Catarina.** R.T. Marquardt. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 117 pp. (2013)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2013/352975\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2013/352975_1_1.pdf)

**Influência da matocompetição em povoamentos jovens de *Pinus taeda* L.** G.C. Pellens. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 113 pp. (2013)

[http://www.bc.furb.br/docs/DS/2013/352984\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/DS/2013/352984_1_1.pdf)

**Estudo da adsorção de mercúrio (II) em escamas da pinha da *Araucaria angustifolia*, e determinação de parâmetros cinéticos e termodinâmicos.** A. Kreuz. Monografia de Conclusão de Curso. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 81 pp. (2011)

[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/347280\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/347280_1_1.pdf)

**Produção de madeira serrada seca em estufa.** T.R. Domar. Trabalho de Conclusão de Curso. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 131 pp. (2010)

[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/344738\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/344738_1_1.pdf)

**Estimativa da produtividade de sítios de *Pinus taeda* fundamentada em variáveis ambientais na Empresa Agroflorestal Campo Alto.** T.G. Troccoli. Relatório de Estágio. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 73 pp. (2008)

[http://www.bc.furb.br/docs/RE/2009/334356\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/RE/2009/334356_1_1.pdf)

**Empresa Florestal Gateados Ltda: Análise da tolerância à competição.** C.A.A. Nogueira. Relatório de Estágio. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 46 pp. (2007)

[http://www.bc.furb.br/docs/RE/2007/321318\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/RE/2007/321318_1_1.pdf)

**Classificação do potencial produtivo em áreas com povoamentos de *Pinus taeda* L. na Florestal Gateados Ltda.** B.A. Magro. Relatório de Estágio. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 62 pp. (2007)

[http://www.bc.furb.br/docs/RE/2007/321315\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/RE/2007/321315_1_1.pdf)

**Rendimento energético no processo de secagem de madeira de *Pinus taeda*.** A. Cardoso. Relatório de Estágio. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 30 pp. (2007)

[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2007/320606\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2007/320606_1_1.pdf)

**Análise comparativa da eficiência entre as espécies florestais *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze no sequestro de CO<sub>2</sub> em reflorestamento na Região Sul do Brasil.** C. Beloni. Dissertação de Mestrado. FURB – Universidade Regional de Blumenau. 164 pp. (2006)

[http://www.bc.furb.br/docs/TE/2006/313112\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/TE/2006/313112_1_1.pdf)



## Grandes Autores sobre o *Pinus*



Professora Dra. Margarida Tomé

Instituto Superior de Agronomia – Universidade de Lisboa

A Professora e Doutora **Maria Margarida Branco de Brito Tavares Tomé**, usualmente referida em suas publicações como **Margarida Tomé**, é uma das mais renomadas e competentes personalidades acadêmicas que têm estudado as árvores e as florestas do gênero *Pinus*. Sua produção técnica e científica destaca-se pela enorme quantidade de excelentes textos, artigos, palestras e dissertações e teses orientadas, abrangendo não apenas as árvores dos principais pinheiros de Portugal (Pinheiro manso – *Pinus pinea*; Pinheiro bravo – *Pinus pinaster*) como também de outros gêneros florestais, tais como de *Eucalyptus*, *Quercus*, *Thuya*, *Pseudotsuga*, etc. Sua principal área de atuação é a de Biometria, Inventário e Modelagem Florestal, com inúmeros estudos e pesquisas sobre o desenvolvimento das árvores e florestas, sobre a dendrologia, dendrocronologia e medições do crescimento e das interações do mesmo com o ambiente, a genética e com a fisiologia das árvores. Também tem muitos estudos sobre sustentabilidade e impactos ambientais das florestas e de sua interação com as mudanças climáticas.

A professora Margarida Tomé é uma estimada e admirada amiga, que tive a oportunidade de conhecer em alguns eventos em que estivemos palestrando e participando. Um deles, de que me recordo, foi um evento também da CORMA – Corporación Chilena de la Madera (entidade destacada nessa edição da PinusLetter), que aconteceu na cidade de Concepción, Chile (XII Silvotecna, em 1999), onde ela discorreu sobre modelagem do crescimento do *Eucalyptus globulus* em Portugal. Graças a esses eventos e à leitura de seus artigos, livros e teses, aprendi a reconhecer a sua enorme capacidade e qualificação, bem como seu entusiasmo e dedicação à causa florestal. Acredito que ela tenha produzido algumas centenas de publicações científicas em revistas e livros, isso sem levar em

conta os relatórios técnicos, relatórios de estudos, projetos de pesquisa e trabalhos em coautoria com seus alunos, nas disciplinas e nas orientações acadêmicas que realiza.

Enfim, é muito fácil se concluir que nossa estimada Professora e Doutora Margarida Tomé se constitui em uma das mais celebradas autoridades mundiais na área florestal, em especial nos aspectos da silvicultura de florestas cultivadas ou plantadas. A maior parte de seus estudos se concentra em árvores e florestas de eucaliptos, pinheiros e sobreiro (produção de cortiça). Entretanto, ela possui também publicações sobre recursos florestais naturais, bem como sobre fundamentos teóricos e práticos sobre dendrometria, inventários e modelação do crescimento florestal.

Dra. Margarida é natural da cidade de Lisboa, onde nasceu em junho de 1954. Sua vocação para os temas da natureza acabou por conduzi-la a buscar carreiras associadas às florestas em um dos mais renomados centros de ensino e pesquisa agrícola e florestal em Portugal, ou seja, no ISA – Instituto Superior de Agronomia, que é instituição integrante da Universidade de Lisboa.

Sua carreira profissional sempre esteve associada a essa universidade e instituto, pois ali estudou na graduação e na pós-graduação, agregando-se depois como professora e pesquisadora. Ao se graduar como Engenheira Silvícola pelo ISA em 1977, foi rapidamente requisitada a unir seus esforços profissionais a esse instituto, tornando-se professora e pesquisadora eventual até 1980. A partir dessa data, Dra. Margarida tem tido um crescimento constante na sua carreira e nesse mesmo instituto. Também realizou seus estudos de pós-graduação, tornando-se doutora em Engenharia Florestal e ainda cursou graduação e pós-graduação em Estatística, Probabilidade e Matemática Aplicada. Os estudos estatísticos serviram para dar maior fundamentação teórica aos seus conhecimentos sobre dendrometria e inventários florestais, área da ciência florestal que elegera para trabalhar.

Atualmente e desde o ano 2000 ocupa o cargo de Professora Catedrática (“Full Professor”) nesse instituto, considerado como uma das principais instituições de ensino na área florestal e agrônômica em Portugal.

Além de suas atividades professorais, também tem ocupado diversos cargos na gestão acadêmica, presidindo em alguns períodos o Centro de Informática, o Conselho Científico e o Departamento de Engenharia Florestal da instituição.

A abrangência de seus estudos e de suas participações em projetos científicos acabou por conduzi-la também a outras fronteiras na Europa. São inúmeras as suas atividades realizadas em projetos nacionais e continentais na Europa, em geral associados a alguns institutos internacionais, tais como: EFI – European Forest Institute; IUFRO – International Union of Forest Research Organizations; FRC – Forest Research Center; EFIMED – Mediterranean Office of the European Forest Institute; Forest Committee of the European Commission, etc.

Dentre os projetos científicos multinações em que ela esteve ou está agregada, como membro ou coordenadora, destacamos alguns:

- ForChange: Forest Research Inventory and Modelling;
- ForSee: Long-term Management of South Atlantic Forests;
- AGFORWARD – Agroforestry for Europe;
- StarTree: Multi-purpose Trees and Non-Wood Forest Products
- AFORE: Forest Biorefineries;

- EFORWOOD: Tools for Sustainability Impact Assessment of the Forest-Wood Chain;
- GLOBLAND: Sustainability of Wood Production and Forest Carbon Sinking
- SILVAQUA: Assessment of Climatic Change Impact on Water Resources and Carbon Sinking;
- MODNET: Modelling Primary Forest Productivity and Carbon Balance;
- ForRisk: Development of Systems for Risk Management in Forestry;
- USEWOOD: Development of Data on Potential Supply of Wood Resources;
- SuberWood: Development of a Sustainable Wood and Cork Production Chain;
- PManso: Melhoramento e Gestão do Pinheiro Manso para Produção de Pinha e Pinhão

Além dessa extensa lista de projetos, a maioria deles de cunho internacional, Dra. Margarida Tomé também participa e participou de inúmeros outros projetos tipicamente orientados para o desenvolvimento de conhecimentos para soluções de temas florestais portugueses. Muitos desses estudos acabaram se convertendo em pesquisas de seus alunos orientados em nível de doutorado ou mestrado.

Por seus esforços e contribuições acadêmicas, Dra. Margarida Tomé tem sido regularmente distinguida com reconhecimentos e premiações nacionais e internacionais: alguns, derivados de suas atividades professorais, outros em reconhecimento a seus trabalhos publicados de pesquisa.

O resultado dessa enorme produtividade e capacidade de integração pode ser facilmente observado pela seleção de mais de uma centena de artigos apresentados mais adiante nessa seção. Esses artigos versaram mais sobre suas pesquisas e estudos com os pinheiros e com temas fundamentais de biometria e inventários. Em uma de nossas futuras Eucalyptus Newsletters, eu procurarei relacionar as contribuições da Dra. Margarida Tomé com seus textos sobre o gênero *Eucalyptus*.

Para conhecerem mais sobre a produtividade científica da professora Margarida Tomé, sugerimos uma navegação cuidadosa nas pesquisas e links a seguir apresentados:

<https://scholar.google.pt/citations?user=GR9rjA4AAAAJ&hl=pt-PT> (Citações do Google Acadêmico – com quase 350 citações e referências de textos citados por outros autores)

e

[http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+forest&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+forest&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5) (Pesquisa no Google Acadêmico para M. Tomé e Forest)

e

[http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+pinus&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+pinus&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5) (Pesquisa no Google Acadêmico para M. Tomé e *Pinus*)

e

[http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+pinheiro&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+pinheiro&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5) (Pesquisa no Google Acadêmico para M. Tomé e Pinheiro)

[http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+eucalyptus&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+eucalyptus&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5) (Pesquisa no Google Acadêmico para M. Tomé e *Eucalyptus*)

e

[http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+quercus&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](http://scholar.google.com.br/scholar?q=author%3A%22m.tom%C3%A9%22+quercus&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5) (Pesquisa no Google Acadêmico para M. Tomé e *Quercus*)

e

<http://orcid.org/0000-0002-6242-8593> (Publicações da Dra. Margarida Tomé conforme website ORC Id, que tem como missão conectar pesquisadores)

e

<http://www.researcherid.com/ProfileView.action?returnCode=ROUTER.Unauthorized&queryString=KG0UuZjN5Wkk5ADZ%252BJIrcdymf%252Bo8NHkt3cNtN%252BM60rY%253D&SrcApp=CR&Init=Yes> (Informações e publicações da Dra. Margarida Tomé conforme website Researcher ID, que tem como missão facilitar a interação entre pesquisadores)

e

<http://www.livedna.net/?dna=351.8587> (Produção científica relatada em LiveDNA – um website que cria uma espécie de DNA científico para as carreiras dos pesquisadores cadastrados no website)

Mais informações sobre a carreira da Dra. Margarida Tomé podem ser obtidas em seu currículo e em alguns websites científicos e profissionais:

[http://www.isa.utl.pt/files/pub/ensino/cdocente/CV\\_MargaridaTome\\_bilingue\\_Agosto\\_2013.pdf](http://www.isa.utl.pt/files/pub/ensino/cdocente/CV_MargaridaTome_bilingue_Agosto_2013.pdf) (*Curriculum vitae* - 2013)

e

[https://www.researchgate.net/profile/Margarida\\_Tome3](https://www.researchgate.net/profile/Margarida_Tome3) (Portal científico ResearchGate)

e

<https://www.linkedin.com/in/margarida-tome-b27a5513> (Portal LinkedIn)

e

<http://www.isa.utl.pt/home/node/444> (Página da professora Margarida Tomé no website do ISA – Instituto Superior de Agronomia)

Apesar de não estar relacionada aos pinheiros, é muito importante também se conhecer a tese de doutorado da professora Margarida Tomé, apresentada e defendida em 1988, com seus estudos e pesquisas no ISA – Instituto Superior de Agronomia:

**Modelação do crescimento da árvore individual em povoamentos de *Eucalyptus globulus* Labill (1ª rotação) na Região Centro de Portugal.** M. Tomé. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. 277 pp. (1988)

[https://www.researchgate.net/profile/Margarida\\_Tome3/publication/235004898\\_Modelacao\\_do\\_crescimento\\_da\\_arvore\\_individual\\_em\\_povoamentos\\_de\\_Eucalyptus\\_globulus\\_Labill\\_1\\_rotacao\\_na\\_Regiao\\_Centro\\_de\\_Portugal/links/583fe1be08ae8e63e61a2b7b.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Margarida_Tome3/publication/235004898_Modelacao_do_crescimento_da_arvore_individual_em_povoamentos_de_Eucalyptus_globulus_Labill_1_rotacao_na_Regiao_Centro_de_Portugal/links/583fe1be08ae8e63e61a2b7b.pdf)

ou

[https://www.researchgate.net/publication/235004898\\_Modelacao\\_do\\_crescimento\\_da\\_arvore\\_individual\\_em\\_povoamentos\\_de\\_Eucalyptus\\_globulus\\_Labill\\_1\\_rotacao\\_na\\_Regiao\\_Centro\\_de\\_Portugal](https://www.researchgate.net/publication/235004898_Modelacao_do_crescimento_da_arvore_individual_em_povoamentos_de_Eucalyptus_globulus_Labill_1_rotacao_na_Regiao_Centro_de_Portugal)

Finalmente, oferecemos a vocês algumas oportunidades para visitação ao ISA – Instituto Superior de Agronomia, ao CEF – Centro de Estudos Florestais, através de alguns vídeos e websites:

<https://www.youtube.com/watch?v=wpv3fUxSQy0> (Sobre o ISA – Instituto Superior de Agronomia)

e

<http://www.isa.ulisboa.pt/cef/apresentacao> (Sobre o CEF - Centro de Estudos Florestais do ISA)

e

[https://youtu.be/GK1KLtm\\_wjU](https://youtu.be/GK1KLtm_wjU) (Sobre os 40 anos do CEF - Centro de Estudos Florestais do ISA)

e

<https://www.youtube.com/channel/UCUYzQrjd0Vm80pJpIzqpQA> (Canal do CEF no YouTube)

Professora e Doutora Margarida Tomé, parabéns por suas inúmeras contribuições à Engenharia Florestal, tanto nos aspectos científicos como pelas aplicações práticas e integradas a outras atividades fundamentais para se garantir a busca da sustentabilidade nesse intrigante planeta Terra.

Foi um privilégio tê-la integrada às nossas publicações e apresentá-la a nossos leitores.

### **Seleção de mais de uma centena de publicações da Dra. Margarida Tomé e colaboradores sobre espécies de coníferas, em especial de *Pinus***



**Dra. Margarida Tomé** brinda a sociedade florestal com uma notável produção técnica e científica. Apenas nas citações do Google Acadêmico são mostradas referências de quase 350 artigos ou textos onde ela se apresenta autorando ou coautorando. Trata-se de uma produção muito significativa para quem se iniciou na carreira há menos de 40 anos. A maior parte de suas publicações está abrigada por revistas internacionais no idioma inglês, por diversas razões: penetrabilidade e difusão global e principalmente na Europa; reduzido número de revistas e congressos em Portugal para poder receber contribuições de tantas universidades com carreiras florestais e madeireiras no país; alavancagem da imagem da qualidade da engenharia florestal em Portugal para uma amplitude mais internacional.

Outra importante característica dessa grande autora sobre o *Pinus* é que ela também apresenta significativas contribuições técnicas e científicas sobre os eucaliptos e sobre o sobreiro ou árvore da cortiça. Na verdade, para quem, como eu, que navegou em uma grande parte de sua produção científica, é perfeitamente possível se notar que existe mais ou menos uma quase equiparação entre a dedicação que ela oferece a esses três gêneros da engenharia florestal: *Eucalyptus*, *Pinus* e *Quercus*. Além desses gêneros predominantes, a professora Margarida também possui significativos envolvimento em diversos projetos internacionais sobre inventários florestais de reservas naturais e plantadas, impactos das florestas, relações climáticas e recursos naturais, aspectos teóricos e práticos sobre biometria e modelagem de crescimento de árvores, agrossilvicultura, etc. Definitivamente, a professora Margarida Tomé não é apenas a "Grande Autora sobre o *Pinus*" dessa edição da PinusLetter, mas um ícone importante da silvicultura e da engenharia florestal mundial.

Separamos para compor essa seleção as suas publicações mais diretamente relacionadas ao *Pinus* e à sua área de atuação em biometria e inventários florestais. Em oportunidades futuras, muito provavelmente em nossa Eucalyptus Newsletter, pretendemos selecionar também suas publicações mais relevantes sobre o *Eucalyptus* para compartilhamento mais direto com os que se interessam pelos eucaliptos.

Acessem e naveguem então no que selecionamos para navegação:

**SEMINÁRIO: O pinheiro manso e o pinhão.** M. Tomé; J. Freire; A. Farinha. Vídeos YouTube. Canal ISA – Instituto Superior de Agronomia. Portugal. (2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=ThcQYNWRNW8>

**Tomography as a method to study umbrella pine (*Pinus pinea*) cones and nuts.** A. Nunes; H. Pereira; M. Tomé; J. Silva; L. Fontes. Forest Systems 25(2). 05 pp. (2016)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/8930/2939> (em Inglês)

**Using high resolution UAV imagery to estimate tree variables in *Pinus pinea* plantation in Portugal.** J.G. Hernandez; E. Gonzalez-Ferreiro; A. Sarmiento; J. Silva; A. Nunes; A.C. Correia; L. Fontes; M. Tomé; R. Diaz-Varela. Forest Systems 25(2). 05 pp. (2016)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/8895/2936> (em Inglês)

**Characterization of the structure, dynamics, and productivity of mixed-species stands: review and perspectives.** M. del Río; H. Pretzsch; I. Alberdi; K. Bielak; F. Bravo; A. Brunner; S. Condés; M.J. Ducey; T. Fonseca; N. von Lüpke; M. Pach; S. Peric; T. Perot; Z. Souidi; P. Spathelf; H. Sterba; M. Tijardovi; M. Tomé; P. Vallet; A. Bravo-Oviedo. European Journal of Forest Research 135(1): 23 – 49. (2016)

<http://link.springer.com/article/10.1007/s10342-015-0927-6> (Resumo - em Inglês)

e

[https://www.researchgate.net/profile/Felipe\\_Bravo4/publication/286636511\\_Characterization\\_of\\_the\\_structure\\_dynamics\\_and\\_productivity\\_of\\_mixed-species\\_stands\\_review\\_and\\_perspectives/links/568be6a608ae8f6ec7523d02.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Felipe_Bravo4/publication/286636511_Characterization_of_the_structure_dynamics_and_productivity_of_mixed-species_stands_review_and_perspectives/links/568be6a608ae8f6ec7523d02.pdf) (Completo - em Inglês)



**How sensitive are ecosystem services in European forest landscapes to silvicultural treatment?** P. Biber; J.G. Borges; R. Moshammer; S. Barreiro; B. Botequim; Y. Brodrechtová; V. Brukas; G. Chirici; R. Cordero-Debets; E. Corrigan; L.O. Eriksson; M. Favero; E. Galev; J. Garcia-Gonzalo; G. Hengeveld; M. Kavaliauskas; M. Marchetti; S.M. Mozgeris; R. Navrátil; M. Nieuwenhuis; C. Orazio; I. Paligorov; D. Pettenella; R. Sedmák; R. Smreček; A. Stanislovaitis; M. Tomé; R. Trubins; J. Tuček; M. Vizzarri; Ida Wallin; H. Pretzsch; O. Sallnäs. *Forests* 6(5), 1666 – 1695. (2015)

<http://www.mdpi.com/1999-4907/6/5/1666/pdf> (em Inglês)

**AGFORWARD – Agroforestry for Europe. Current extent and trends of agroforestry in the EU27.** M. Herder; G. Moreno; R. Morquera-Losada; J.H.N. Palma; A. Sidopoulou; J.J. Santiago-Freijanes; J. Crous-Duran; J.A. Paulo; M. Tomé; A. Pantera; V. Papanastasis; K. Mantazanas; P. Pachana; P.J. Burgess. *Relatórios Técnicos AGFORWARD*. 99 pp. (2015)

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/10839/1/REP-AGFORWARD.pdf> (em Inglês)

**Implementação do modelo 3PG para a floresta portuguesa de produção. Problemas e soluções.** M. Tomé; T. Oliveira; J. Tomé; L. Fontes; P. Soares; C.A. Pacheco; S. Barreiro; J. Crous; J. Paulo; P. Firmino. Vídeos YouTube. Canal ISA – Instituto Superior de Agronomia. Portugal. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=PRHJxKguVKc>

**A model of shrub biomass accumulation as a tool to support management of Portuguese forests.** B. Botequim; A. Zubizarreta-Gerendiain; J. Garcia-Gonzalo; A. Silva; S. Marques; P.M Fernandes; J.M.C. Pereira; M. Tomé. *iForest Biogeosciences and Forestry* Volume 8: 114 – 125. (2015)

<http://www.sisef.it/iforest/pdf/?id=ifor0931-008> (em Inglês)

**A utilização de veículos aéreos não tripulados no inventário florestal – o caso do montado de sobro.** P. Soares; P. Firmino; M. Tomé; M. Campagnolo; J. Oliveira; B. Oliveira; J. Araújo; F. Câmara. VIII CNCG – Conferência Nacional de Cartografia e Geodésia. 08 pp. (2015)

[http://viiiicng.ordemengenhadores.pt/fotos/editor2/VIIICNCG/cncg2015\\_comunicacao\\_45.pdf](http://viiiicng.ordemengenhadores.pt/fotos/editor2/VIIICNCG/cncg2015_comunicacao_45.pdf)

**Short Term Scientific Mission (STSM) on improving *Pinus pinea* L. cone yield modeling for Portugal.** J.P.A. Freire; M. Tomé. COST Action FP 1203. 13 pp. (2015)

[http://www.nwfps.eu/wp-content/uploads/2012/07/STSMreport\\_JoaoFreire.pdf](http://www.nwfps.eu/wp-content/uploads/2012/07/STSMreport_JoaoFreire.pdf) (em Inglês)

**European perspective on the development of planted forests, including projections to 2065.** G.-J. Nabuurs; M.-J. Schelhaas; C. Orazio; G. Hengeveld; M. Tomé; E.P. Farrell. *New Zealand Journal of Forestry Science* 44. 07 pp. (2014)

<http://download.springer.com/static/pdf/362/art%253A10.1186%252F1179-5395-44-S1-S8.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fnzjforestryscience.springeropen.com%2Farticle%2F10.1186%2F1179-5395-44-S1-S8.pdf>

-5395-44-S1-S8&token2=exp=1480504227~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F362%2Fart%25253A10.1186%25252F1179-5395-44-S1-S8.pdf\*~hmac=28af6a148dfc71466a5f63e6d3d139aafa97698bd9ff161a31cf29675d71161b (em Inglês)

**APOSTILA: Inventário florestal. Perguntas e exercícios para apoio às aulas teóricas.** M. Tomé. ISA – Instituto Superior de Agronomia. 64 pp. (2014)

<http://www.inventarioflorestal.eu/wp-content/uploads/2014/02/InventarioFlorestal-PerguntasExercicios.pdf>

**StarTree - Multipurpose trees and non-wood forest products a challenge and opportunity.** M. Tomé; S.P. Faias. StarTree Project Deliverables. 193 pp. (2014)

[http://star-tree.eu/images/deliverables/WP2/Deliverable2\\_1.pdf](http://star-tree.eu/images/deliverables/WP2/Deliverable2_1.pdf) (em Inglês)

**Linear mixed modelling of cone production for stone pine in Portugal.** A. Rodrigues; G.L. Silva; M. Casquilho; J. Freire; I. Carrasquinho; M. Tomé. Silva Lusitana 22(1): 01 – 27. (2014)

<http://www.scielo.mec.pt/pdf/slu/v22n1/v22n1a01.pdf> (em Inglês)

e

[https://www.researchgate.net/profile/Giovani\\_Silva/publication/273476769\\_Linear\\_Mixed\\_Modelling\\_of\\_Cone\\_Production\\_for\\_Stone\\_Pine\\_in\\_Portugal/links/56e004e608aee77a15fe8558.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Giovani_Silva/publication/273476769_Linear_Mixed_Modelling_of_Cone_Production_for_Stone_Pine_in_Portugal/links/56e004e608aee77a15fe8558.pdf) (em Inglês)

**Livro verde dos Montados.** T. Pinto-Correia; N. Ribeiro; J. Potes; A. Lauw; M. Tomé e inúmeros colaboradores. Universidade de Évora. 61 pp. (2013)

[http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10116/1/Livro%20Verde%20dos%20Montados\\_Versao%20online%20%202013.pdf](http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10116/1/Livro%20Verde%20dos%20Montados_Versao%20online%20%202013.pdf)

**A plataforma sIMFLOR. Facilitador da utilização de modelos de crescimento da floresta para apoio à gestão florestal.** M. Tomé, J.A. Paulo, S.P. Faias, S. Barreiro; J.H.N. Palma. Revista ANEFA (Abril). 04 pp. (2013)

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5960/1/REP-ANEFA.pdf>

e

<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/5960>

**O pinheiro manso em Portugal e as árvores de Natal.** M. Tomé. Jornal Diário de Notícias. (2013)

[https://www.ulisboa.pt/wp-content/uploads/A-professora-Margarida-Tom%C3%A9\\_1.pdf](https://www.ulisboa.pt/wp-content/uploads/A-professora-Margarida-Tom%C3%A9_1.pdf)

**A decision support system for a multi stakeholder's decision process in a Portuguese National Forest.** J. Garcia-Gonzalo; J. Palma; J. Freire; M. Tomé; R. Mateus; L.C.E. Rodriguez; V. Bushenkov; J.G. Borges. Forest Systems 22: 359 – 373. (2013)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/3793/1880> (em Inglês)

**A tree distance-dependent growth and yield model for naturally regenerated pure uneven-aged maritime pine stands in central inland of Portugal.** C. Alegria; M. Tomé. *Annals of Forest Science* 70(3): 261 – 276. (2013)

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01201478/document> (em Inglês)

**Distance-independent individual tree diameter-increment model for *Thuja [Tetraclinis articulata (VAHL.) MAST.]* stands in Tunisia.** T. Sghaier; M. Tomé; J. Tomé; M. Sanchez-Gonzalez; I. Cañellas; R. Calama. *Forest Systems* 22(3): 433 – 441. (2013)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/3511/1944> (em Inglês)

**Modelling wildfire risk in pure and mixed forest stands in Portugal.** J. Garcia-Gonzalo; A. Zubizarreta-Gerendiain; A. Ricardo; S. Marques; B. Botequim; J. G. Borges; M. M. Oliveira; M. Tomé; J.M.C. Pereira. *Allgemeine Forst und Jagdzeitung* 183(11/12): 238 – 248. (2012)

[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31660107/Garcia\\_Gonzalo\\_et\\_al\\_2012.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480426372&Signature=2J4a6KUNSEOWF%2Bw7pTRusMpX82A%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DModelling\\_wildfire\\_risk\\_in\\_pure\\_and\\_mixed.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/31660107/Garcia_Gonzalo_et_al_2012.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480426372&Signature=2J4a6KUNSEOWF%2Bw7pTRusMpX82A%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DModelling_wildfire_risk_in_pure_and_mixed.pdf) (em Inglês)

e

<http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/9780> (Resumo - em Inglês)

**Using stand-scale forest models for estimating indicators of sustainable forest management.** A. Makela; M. del Rio; J. Hynynen; M.J. Hawkins; C. Reyer; P. Soares; M. van Oijen; M. Tomé. *Forest Ecology and Management* 285(December): 164 – 178. (2012)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112712004549> (Resumo - em Inglês)

e

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/8033/1/REP-M.Tome-P.Soares-2012.pdf>  
(Completo - em Inglês)

**3-D mapping of a multi-layered Mediterranean forest using ALS data.** A. Ferraz; F. Bretar; S. Jacquemoud; G. Gonçalves; L. Pereira; M. Tomé; P. Soares. *Remote Sensing of Environment* 121(June): 210 – 223. (2012)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S034425712000570> (Resumo - em Inglês)

e

[https://www.researchgate.net/profile/Stephane\\_Jacquemoud/publication/256850325\\_3-D\\_mapping\\_of\\_a\\_multi-layered\\_Mediterranean\\_forest\\_using\\_ALS\\_data/links/00b7d537919a7501b5000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Stephane_Jacquemoud/publication/256850325_3-D_mapping_of_a_multi-layered_Mediterranean_forest_using_ALS_data/links/00b7d537919a7501b5000000.pdf)  
(Completo - em Inglês)

**Climate change: believing and seeing implies adapting.** K. Blennow; J. Persson; M. Tomé; M. Hanewinkel. *PlosOne*. (2012)

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0050182> (em Inglês)

**LIVRO: Modeling Forest Trees and Stands.** H.E. Burkhart; M. Tomé. Springer Sciences. (2012)

[http://download.springer.com/static/pdf/156/bfm%253A978-90-481-3170-9%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbfm%3A978-90-481-3170-9%2F1&token2=exp=1480438765~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F156%2Fbfm%25253A978-90-481-3170-9%25252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbfm%253A978-90-481-3170-9%25252F1\\*~hmac=6a3b34918a3308ec3c7b3d05e02b6680dcbee0f31e1c5f76768d61c44c201b95](http://download.springer.com/static/pdf/156/bfm%253A978-90-481-3170-9%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbfm%3A978-90-481-3170-9%2F1&token2=exp=1480438765~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F156%2Fbfm%25253A978-90-481-3170-9%25252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbfm%253A978-90-481-3170-9%25252F1*~hmac=6a3b34918a3308ec3c7b3d05e02b6680dcbee0f31e1c5f76768d61c44c201b95) (Sobre o livro e seu conteúdo – em Inglês)

e

[https://books.google.com.br/books?id=XmcNcfEarsoC&dq=%22margarida+tom%C3%A9%22+pdf&hl=pt-BR&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.br/books?id=XmcNcfEarsoC&dq=%22margarida+tom%C3%A9%22+pdf&hl=pt-BR&source=gbs_navlinks_s) (Sobre o livro no Google Books)

e

[http://download.springer.com/static/pdf/160/bbm%253A978-90-481-3170-9%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbbm%3A978-90-481-3170-9%2F1&token2=exp=1480451745~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F160%2Fbbm%25253A978-90-481-3170-9%25252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbbm%253A978-90-481-3170-9%25252F1\\*~hmac=c2a927655d7cc00d5cfdc2a56d5df653e08067a718fe3ad90b1c836cb7ce8d7f](http://download.springer.com/static/pdf/160/bbm%253A978-90-481-3170-9%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbbm%3A978-90-481-3170-9%2F1&token2=exp=1480451745~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F160%2Fbbm%25253A978-90-481-3170-9%25252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbbm%253A978-90-481-3170-9%25252F1*~hmac=c2a927655d7cc00d5cfdc2a56d5df653e08067a718fe3ad90b1c836cb7ce8d7f) (Index – em Inglês)

- **Chapter 01. Introduction.** H.E. Burkhart; M. Tomé. Páginas: 01 - 07 (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_1) (Resumo Chapter 01 - em Inglês)

- **Chapter 02. Tree form and stem taper.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 09 – 41. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-90-481-3170-9\\_2](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-90-481-3170-9_2) (Resumo Chapter 02 - em Inglês)

- **Chapter 03. Tree-stem volume equations.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 43 - 64. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_3](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_3) (Resumo Chapter 03 - em Inglês)

- **Chapter 04. Tree weight and biomass estimation.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 65 - 83. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_4) (Resumo Chapter 04 - em Inglês)

- **Chapter 05. Quantifying tree crowns.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 85 - 109. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_5](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_5) (Resumo Chapter 05 - em Inglês)

- **Chapter 06. Growth functions.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 111 - 130. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_6](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_6) (Resumo Chapter 06 - em Inglês)

- **Chapter 07. Evaluating site quality.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 131 – 173. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_7](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_7) (Resumo Chapter 07 - em Inglês)

- **Chapter 08. Quantifying stand density.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 175 – 200. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_8#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_8#page-1) (Resumo Chapter 08 - em Inglês)

- **Chapter 09. Indexes of individual-tree competition.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 201 - 232. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_9](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_9) (Resumo Chapter 09 - em Inglês)

- **Chapter 10. Modeling forest stand development.** H.E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 233 - 244. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_10](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_10) (Resumo Chapter 10 - em Inglês)

- **Chapter 11. Whole-stand models for even-aged stands.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 245 - 260. (2012)

[http://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-3170-9\\_11](http://link.springer.com/book/10.1007/978-90-481-3170-9_11) (Resumo Chapter 11- em Inglês)

- **Chapter 12. Diameter-distribution models for even-aged stands.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 261 – 297. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_12](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_12) (Resumo Chapter 12 - em Inglês)

- **Chapter 13. Size-class models for even-aged stands.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 261 – 297. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_13](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_13) (Resumo Chapter 13 - em Inglês)

- **Chapter 14. Individual-tree models for even-aged stands.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 311–337. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_14](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_14) (Resumo Chapter 14- em Inglês)

- **Chapter 15. Growth and yield models for uneven-aged stands.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 339 - 361. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_15](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_15) (Resumo Chapter 15 - em Inglês)

- **Chapter 16. Modeling response to silvicultural treatments.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 363 - 403. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_16](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_16) (Resumo Chapter 16 - em Inglês)

- **Chapter 17. Modeling wood characteristics.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 405 - 427. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_17](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_17) (Resumo Chapter 17 - em Inglês)

- **Chapter 18. Model implementation and evaluation.** E. Burkhart; M. Tomé. In: "Modeling Forest Trees and Stands". Páginas: 429 - 446. (2012)

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9\\_18](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-3170-9_18) (Resumo Chapter 18 - em Inglês)

**Stand, tree and crown variables affecting cone crop and seed yield of Aleppo pine forests in different bioclimatic regions of Tunisia.** A. Ayari; A. Zubizarreta-Gerendiain; M. Tomé; J. Tomé; S. Garchi; B. Henchi. Forest Systems 21(1): 128 - 140. (2012)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4671/1/REP-M.Tome-J.Tome-Forestsyst.pdf> (em Inglês)

e

<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4671> (Resumo - em Inglês)

**RESUMO: Modeling dominant height growth of maritime pine in Portugal using GADA and considering the influence of climate variables.** L. Nunes; M.S. Patricio; J. Tomé; M. Tomé. Annals of Forest Science 68: 311 - 323. (2011)

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13595-011-0036-8> (em Inglês)

**EFORWOOD - Tools for Sustainability Impact Assessment. Report describing version 1 of the regional simulators and of the European simulator.** M. Tomé; S. Faias. EFI Technical Report 70. 101 pp. (2011)

[http://www.efi.int/files/attachments/publications/eforwood/efi\\_tr\\_70.pdf](http://www.efi.int/files/attachments/publications/eforwood/efi_tr_70.pdf) (em Inglês)

**EFORWOOD - Tools for Sustainability Impact Assessment. Report describing the regional simulators and the European simulator.** M. Tomé; S. Faias. EFI Technical Report 69. 69 pp. (2011)

[http://www.efi.int/files/attachments/publications/eforwood/efi\\_tr\\_69.pdf](http://www.efi.int/files/attachments/publications/eforwood/efi_tr_69.pdf) (em Inglês)

**A three-step approach to post-fire mortality modelling in maritime pine (*Pinus pinaster* Ait) stands for enhanced forest planning in Portugal.** J. Garcia-Gonzalo; S. Marques; J. G. Borges; B. Botequim; M. M. Oliveira; J. Tomé; M. Tomé. *Forestry* 84(2): 197 – 206. (2011)

<http://forestry.oxfordjournals.org/content/84/2/197.full.pdf+html> (em Inglês)

**RESUMO: Prediction of annual tree growth and survival for thinned and unthinned even-aged maritime pine stands in Portugal from data with different time measurement intervals.** L. Nunes; J. Tomé; M. Tomé. *Forest Ecology and Management* 262(8): 1491 – 1499. (2011)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112711004245> (em Inglês)

**Assessing wildfire occurrence probability in *Pinus pinaster* Ait. stands in Portugal.** S. Marques; J. Garcia-Gonzalo; B. Botequim; A. Ricardo; J. G. Borges; M. Tome; M. M. Oliveira. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). *Forest Systems* 21(1): 111 - 120. (2011)

<http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/9781/1/Assessing.pdf> (Resumo - em Inglês)

e

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4669/1/REP-M.Tome-forest%20syst-fire.pdf> (Completo – em Inglês)

.

**Modelling spatial and temporal variability in a zero-inflated variable: The case of stone pine (*Pinus pinea* L.) cone production.** R. Calama; S. Mutke; J. Tomé; J. Gordo; G. Montero; M. Tomé. *Ecological Modelling* 222(3): 606 – 618. (2011)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380010004916> (Resumo - em Inglês)

e

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4266/1/artigo-m.tome.pdf> (Completo - em Inglês)

**RESUMO: Integration of empirical and process-based models for maritime pine in Portugal.** M. Tomé; L. Fontes; L. Nunes; J. Tomé 4th International Conference on Mediterranean Pines. Avignon, France. 02 pp. (2011)

[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8246/1/Tome%20et%20al\\_2011\\_Medpine4\\_abstract.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/8246/1/Tome%20et%20al_2011_Medpine4_abstract.pdf) (em Inglês)

**RESUMO: Report on specific risk analysis in regional forests of Europe under various forest management alternatives.** H. Jactel; M. Branco; J.-S. Jacquet; F. Moreira; M.-J. Schelhaas; M. Tomé. Institut National de la Recherche Agronomique. (2011)

<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR2014002512> (em Inglês)

**RESUMO: A set of models for individual tree merchantable volume prediction for *Pinus pinaster* Aiton in central inland of Portugal.** C. Alegria; M. Tomé. European Journal of Forestry Research 130(5): 871 – 879. (2011)

<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10342-011-0479-3> (em Inglês)

**Modelling annual individual-tree growth and mortality of Scots pine with data obtained at irregular measurement intervals and containing missing observations.** F. Crecente-Campos; P. Soares; M. Tomé; U. Diéguez-Aranda. Forest Ecology and Management 260(11): 1965 – 1974. (2010)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112710005153> (Resumo - em Inglês)

e

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2691/1/ARTIGO-M.Tome.pdf> (Completo - em Inglês)

**Modelling non-wood forest products in Europe: a review.** R.C. Sainz; M. Tomé; M. Sánchez-González; J. Miina; K. Spanos; M. Palahi. Forest Systems 19: 69 – 85. (2010)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/1929/1492> (em Inglês)

**Evolução do material lenhoso de pinheiro-bravo e eucalipto.** G. Lour; M.L. Monteiro; L. Constantino; M. Tomé; F. Rego. Silva Lusitana 18(2): 133 – 149. (2010)

<http://www.scielo.mec.pt/pdf/slu/v18n2/v18n2a02.pdf>

**Stability of pure even-aged conifer stands in Portugal.** L. Nunes; J. Tomé; M. Tomé. IUFRO Conference. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 03 pp. (2010)

[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2737/6/Nunes%20et%20al%202010%20IUFRO\\_UTAD\\_resumo.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2737/6/Nunes%20et%20al%202010%20IUFRO_UTAD_resumo.pdf) (em Inglês)

**Biomass allometry and carbon factors for a Mediterranean pine (*Pinus pinea* L.) in Portugal.** A.C. Correia; M. Tomé; C.A. Pacheco; S. Faias; A.C. Dias; J. Freire; P.O. Carvalho; J.S. Pereira. Forest Systems 19(3): 418 – 433. (2010)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/1464/1374> (em Inglês)

**Carbon and nutrients stocks in even-aged maritime pine stands from Portugal.** L. Nunes; M. Patrício; J. Tomé; M. Tomé. Forest Systems 19(3): 434 – 448. (2010)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/1465/1375> (em Inglês)

e

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4683/1/REP-M.Tome-Forestsyst-10-2.pdf>  
(em Inglês)



**Selection of *Pinus pinea* L. plus tree candidates for cone production.** I. Carrasquinho; J. Freire; A. Rodrigues; M. Tomé. *Annals of Forest Science* 67. 07 pp. (2010)

<http://www.afs-journal.org/articles/forest/pdf/2010/08/f09295.pdf> (em Inglês)

**Trends in modeling to address forest management and environmental challenges in Europe: Introduction.** H. Bugmann; M. Palahi; H.D. Bontemps; M. Tomé. *Forest Systems* 19: 03 – 07. (2010)

<http://revistas.inia.es/index.php/fs/article/download/1925/1488> (em Inglês)

e

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/4681/1/REP-M.Tome-Forestsyst-10.pdf> (em Inglês)

**Estimativa do sequestro anual de carbono da floresta de eucalipto e pinheiro bravo em Portugal de acordo com o Protocolo de Quioto.** M. Tomé; M.B. Coelho; P. Soares. 6º Congresso Florestal Nacional. 09 pp. (2009)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1736/1/REP-M.Tome-1-C6.pdf>

e

<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1736>

**Quantificação da biomassa florestal residual em povoamentos de pinheiro manso na Mata Nacional do Escaroupim.** P. Soares; S. Cardoso; M. Tomé; J.L. Carvalho; I. Carrasquinho. 6º Congresso Florestal Nacional. 10 pp. (2009)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1747/1/REP-M.Tome-8-c6.pdf>

e

<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1747>

**POSTER: Sistema de predição de volumes total e mercantil compatível com diferentes definições de volume.** L.F. Nunes; J. Tomé; M. Tomé. 6º Congresso Florestal Nacional. 01 pp. (2009)

[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2842/1/Nunes%20et%20al%202009%20poster\\_Volumes\\_%206CFN.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/2842/1/Nunes%20et%20al%202009%20poster_Volumes_%206CFN.pdf)

e

<https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/2842>

**Special issue on selected results of the FORSEE project.** M. Tomé; T. Farrel. In: *Annals of Forest Science* 66(3). Springer Verlag/EDP Sciences. (2009)

<https://hal.inria.fr/file/index/docid/883617/filename/hal-00883617.pdf> (em Inglês)

**Harmonisation of European forest growing stocking data using a model-based conversion approach.** K. Rennolls; R. Paivinen; J. San-Miguel-Ayanz; M. Tomé; J.P. Skovsgaard; M. Palahi; R. Matthews. *For. Biometry Model. Inform. Sci.* Vol. 1. (2009)

[https://www.researchgate.net/profile/Margarida\\_Tome3/publication/259196070\\_Harmonisation\\_of\\_European\\_forest\\_growing\\_stocking\\_data\\_using\\_a\\_model-](https://www.researchgate.net/profile/Margarida_Tome3/publication/259196070_Harmonisation_of_European_forest_growing_stocking_data_using_a_model-)

based\_conversion\_approach/links/54df30d30cf2510fcee63c56.pdf?origin=publication\_detail&ev=pub\_int\_prw\_xdl&msrp=L5Lw5MI0yAyb9h33\_WI7CljVFXZwv-IobXIXkUUEY6U3bzvbGhJPPGavpytIbqIb8d9tcx1g3bY5fopc2Y6OUXry2XzDtSM1LNeMQPQAqeQ.FYb8C8CwXuZS3RqtUpsQ4e8zYCcTIUTId5UgH5fzl5o0HsmoVAtj3btk3K1BBorfNFHvI67C\_XMy6OhEyK8CCA.Vul3dLrkgTqADQsOcrPveNfzjbSM7UNxjvA\_UhiQKQjgX3a7Sk42njR\_Hp2\_GULgnssOgQ9qeXG7YxxW0nWpQQ (em Inglês)

**RESUMO: Is there a niche for hybrids models?** M. Tomé; J. Tomé; P. Soares. Resource Inventory for Conversion Modelling. Editores: G. Palmer; J.K. Vanclay. In: "Forest growth and timber quality: crown models and simulation methods for sustainable forest management". Proceedings of an International Conference. USDA Forest Service. p.: 61. (2009)

[http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm\\_pubs#page=61](http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm_pubs#page=61) (em Inglês)

**RESUMO: Impact of land use and climatic changes on pulpwood and carbon sequestration sustainability at the landscape level.** P. Soares; J. Loff; P. Borges; A. Rodrigues; S. Marques; L. Fontes; J.G. Borges; M. Tomé. Resource Inventory for Conversion Modelling. Editores: G. Palmer; J.K. Vanclay. In: "Forest growth and timber quality: crown models and simulation methods for sustainable forest management". Proceedings of an International Conference. USDA Forest Service. p.: 276. (2009)

[http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm\\_pubs#page=276](http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm_pubs#page=276) (em Inglês)

**RESUMO: Estimating future carbon sequestration at the national/regional level using national forest inventory data: The impact of data aggregation.** M. Tomé; S. Barreiro; J.A. Paulo; P. Soares; J. Tomé. Resource Inventory for Conversion Modelling. Editores: G. Palmer; J.K. Vanclay. In: "Forest growth and timber quality: crown models and simulation methods for sustainable forest management". Proceedings of an International Conference. USDA Forest Service. p.: 277. (2009)

[http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm\\_pubs#page=277](http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3032&context=esm_pubs#page=277) (em Inglês)

**RESUMO: Dominant height growth equations including site attributes in the generalized algebraic difference approach.** A. Bravo-Oviedo; M. Tomé; F. Bravo; G. Montero; M. del Rio. Canadian Journal of Forestry Research 38(9): 2348 - 2358. (2008)

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/X08-077#.WD6I5jH6tjq> (em Inglês)

**Ajustamento simultâneo de equações de biomassa de pinheiro manso no sul de Portugal.** A. Correia; S. Faias; M. Tomé; M. Evangelista; J. Freire; P.O. Carvalho. Silva Lusitana 16(2): 197 - 205. (2008)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/808/1/Silva.M.Tome-08-v16n2a05.pdf>

e

<http://www.scielo.mec.pt/pdf/slu/v16n2/v16n2a05.pdf>

**APOSTILA: Símbolos usados na inventariação e modelação de recursos florestais.** P. Soares; M. Tomé. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais 28 pp. (2008)

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/2016/1/REP-DEF-Relat%C3%B3rios-simbologia.pdf>

**Plantation or conversion. The debate!** S. Dedrick; H. Spiecker; C. Orazio; M. Tomé; I. Martinez. European Forest Institute. Discussion Paper Nº 13. 98 pp. (2007)

[http://fefr.org/files/attachments/publications/efi\\_dp13\\_net.pdf](http://fefr.org/files/attachments/publications/efi_dp13_net.pdf) (em Inglês)

**Variabilidad interregional en el crecimiento de la altura dominante de *Pinus pinaster* Ait.** A. Bravo-Oviedo; M. R. Gaztelurrutia; M. Tomé; G. Montero González. Actas de la II Reunión sobre Aspectos Prácticos de la Modelización Forestal. 08 pp. (2007)

[http://www.secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos\\_secf/article/download/9605/9523](http://www.secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/download/9605/9523) (em Espanhol)

**Relatório final do projeto FORSEE. Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de gestão florestal sustentável - Portugal Centro.** S. Faias; P. Morais; S. Dias; S. Morão; M. Tomé; F. Páscoa; P. Ôchoa. Publicações GIMREF RFP1/2007. Universidade Técnica da Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais, Lisboa, Portugal. 192 pp. (2007)

[http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1763/1/REP-RFP1\\_2007\\_relatorio\\_FORSEE.pdf](http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1763/1/REP-RFP1_2007_relatorio_FORSEE.pdf)

e

<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/1763>

**APOSTILA: Inventariação de Recursos Florestais. Volume 1 : Introdução à inventariação e monitorização de recursos florestais.** M. Tomé. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais 43 pp. (2007)

<http://www.inventarioflorestal.eu/wp-content/uploads/2012/10/1-Introducao.pdf>

**Potential contributions of statistics and modelling to sustainable forest management: review and synthesis.** K. Rennolls; M. Tomé; R.E. McRoberts; J.K. Vanclay; V. LeMay; B.T. Guan; G.Z. Gertner. Chapter 20 (p.: 314-341). In: "Sustainable Forestry: from Monitoring and Modelling to Knowledge Management & Policy Science". Editores: K.M. Reynolds; A.J. Thomson; M. Kohl; M.A. Shannon; D Ray; K. Rennolls. (2007)

[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38140311/SMI\\_Overview\\_FINAL2\\_forPUBS.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480425552&Signature=aGRHl8Neo%2FgEzQtNwK3KABJGCSU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPotential\\_contributions\\_of\\_statistics\\_an.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38140311/SMI_Overview_FINAL2_forPUBS.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1480425552&Signature=aGRHl8Neo%2FgEzQtNwK3KABJGCSU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DPotential_contributions_of_statistics_an.pdf) (em Inglês)

**Integrated approach and inventory system for the evaluation of sustainable forest management indicators at local scales in Western European regions.** J.M. Carnus; M. Tomé; C. Orazio. 2005. *New Zealand Journal of Forest Science* 35(2/3): 246-265. (2005)

<http://w3.pierroton.inra.fr/IEFC/activites/FORSEE/rapports/BRISBANE.en.pdf> (em Inglês)

**Aplicação do modelo de crescimento florestal 3PG a povoamentos de eucalipto na região centro de Portugal.** A. Amaral; R. Salas-González; F. Páscoa; M. Tomé; J. Tomé; P. Soares. 5º Congresso Florestal Nacional. 08 pp. (2005)

<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/588>

e

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/588/1/Congress.5-tome.pdf>

**Modelação da produtividade da *Pseudotsuga* [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] em função dos factores de estação.** L. Fontes; M. Tomé; J.S. Luis; P. Savill. 5º Congresso Florestal Nacional. 07 pp. (2005)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/590/1/Congress5-M.Tomepdf.pdf>

**SILVAQUA PROJECT. Avaliação dos impactes das alterações climáticas sobre os recursos hídricos e a fixação de CO<sub>2</sub> por povoamentos florestais de crescimento rápido em Portugal. Primeiros resultados.** M. Tomé; C.O.A. Coelho; A.-K. Boulet; A.J.D. Ferreira; J. Tomé; P. Soares; A. Cortiçada; F. Páscoa; R. Salas; A. Amaral. 5º Congresso Florestal Nacional. 10 pp. (2005)

<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/598/1/Congress5-M.Tome-silvaqua.pdf>

**FORSEE: Uma rede europeia de zonas piloto para a avaliação de critérios e indicadores de sustentabilidade florestal.** S.P. Faias; S. Beito; D. Feliciano; F. Páscoa; M. Tomé; A. Mendes. 5º Congresso Florestal Nacional. 10 pp. (2005)

<http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/594/1/Congress5-M.Tome-Forsee.pdf>

e

<http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/594>

**Protocolo de medição de parcelas do dispositivo de inventário para as zonas piloto de Portugal no âmbito do projecto FORSEE-Concelho da Lousã e área do Vale do Sousa.** S. Faias; M. Tomé; S. Beito; F. Páscoa; R. Salas. Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Universidade de Lisboa. 83 pp. (2005)

[https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1762/1/REP-RT6\\_2005\\_Protocolo\\_FORSEE.pdf](https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1762/1/REP-RT6_2005_Protocolo_FORSEE.pdf)

**RESUMO: Site index model for *Pinus sylvestris* in north-east Spain.** M. Palahi; M. Tomé; T. Pukkala; A. Trasobares; G. Montero. *Forest Ecology and Management* 187(1): 35 – 47. (2004)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112703003128> (em Inglês)

e

[https://www.researchgate.net/publication/229341156\\_Site\\_index\\_model\\_for\\_Pinus\\_sylvestris\\_in\\_north-east\\_Spain](https://www.researchgate.net/publication/229341156_Site_index_model_for_Pinus_sylvestris_in_north-east_Spain) (em Inglês)

**RESUMO: Growth and yield model for *Pinus halepensis* Mill. in Catalonia, north-east Spain.** A. Trasobares; M. Tomé; J. Miina. *Forest Ecology and Management* 203(1/3): 49 – 62. (2004)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112704006322> (em Inglês)

**Modelling dominant height growth of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) in Portugal.** L. Fontes; M. Tomé; M.B. Coelho; H. Wright; J.S. Luis; P. Savill. *Forestry* 76(5). 15 pp. (2003)

<http://forestry.oxfordjournals.org/content/76/5/509.full.pdf> (em Inglês)

**Modelling Douglas fir [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] site index from site factors in Portugal.** L. Fontes; M. Tomé; F. Thompson; A. Yomans; J.S. Luis; P. Savill. *Forestry*, 76: 509 - 523. (2003)

<http://forestry.oxfordjournals.org/content/76/5/491.full.pdf+html> (em Inglês)

**LIVRO: Chapter 08: Updating forest inventory data by remote sensing or growth models to characterize maritime pine stands at the management unit level.** J.S. Uva; M. Tomé, J. Moreira; P. Soares. Páginas: 97 – 109. In: “Advances in Forest Inventory for Sustainable Forest Management and Biodiversity Monitoring”. Elsevier. (2003)

[http://download.springer.com/static/pdf/902/bfm%253A978-94-017-0649-0%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbfm%3A978-94-017-0649-0%2F1&token2=exp=1480438860~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F902%2Fbfm%25253A978-94-017-0649-0%252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbfm%253A978-94-017-0649-0%252F1\\*~hmac=4466c9fc50adf35b2adc95d9a06ce65f68e5e352ae6b2c20545fdbe24ccc06c0](http://download.springer.com/static/pdf/902/bfm%253A978-94-017-0649-0%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbfm%3A978-94-017-0649-0%2F1&token2=exp=1480438860~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F902%2Fbfm%25253A978-94-017-0649-0%252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbfm%253A978-94-017-0649-0%252F1*~hmac=4466c9fc50adf35b2adc95d9a06ce65f68e5e352ae6b2c20545fdbe24ccc06c0) (Livro – Conteúdo - em Inglês)

e

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-0649-0\\_8#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-0649-0_8#page-1) (Chapter 08 – em Inglês)

**Equação de volume local para a *Pinus pinaster* Aiton na serra da Lousã.** J. Freire; M. Tomé; M. Tavares. *Silva Lusitana* 11(2): 207 – 215. (2003)

<http://www.scielo.mec.pt/pdf/slu/v11n2/v11n2a07.pdf>

**RESENHA DE LIVRO: Modelling Forest Systems.** A. Amaro, D. Reed, P. Soares. CABI. 416 pp. (2003)

<https://books.google.com.br/books?id=GgWQ8vi2jakC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false> (Prévia do livro – em Inglês)

e

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=GgWQ8vi2jakC&oi=fnd&pg=PA389&dq=%22m.tom%C3%A9%22+pine&ots=PNEv9Z-ojE&sig=9snbk18GrUHWcMXSQXoOBPfyvw#v=onepage&q=%22m.tom%C3%A9%22%20pi>

ne&f=false (Emerging trends and future directions: a workshop synthesis. D.D. Reed; A.; Amaro; R. Amateis; S. Huang; M. Tomé - em Inglês)

**Stand level yield model for Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in North-East Spain.** M. Palahi; J. Miina; M. Tomé; G. Montero. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales 11(2): 409 - 424. (2002)

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=283680&orden=0&info=link> (em Inglês)

e

<http://recyt.fecyt.es/index.php/IA/article/download/2544/1924> (em Inglês)

**LIVRO: Sustainable Forest Management.** Editores: K. von Gadow; T. Pukkala; M. Tomé. Kluwer Academic Publishers. 368 pp. (2001)

[https://books.google.com.br/books?id=JX-aIYwzNzMC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_atb#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=JX-aIYwzNzMC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false) (em Inglês)

**Wood and non-wood production from plantation forests.** M. Tomé. Ecological and Social Economic Impacts of Close-to-Nature Forestry. EFI Proceedings nº 37. 86 pp. (2001)

[http://www.efi.int/files/attachments/proc\\_37.pdf#page=37](http://www.efi.int/files/attachments/proc_37.pdf#page=37) (em Inglês)

**LIVRO: Models for the Sustainable Management of Temperate Plantation Forests.** J.-P. Camus; R. Dewar; D. Loustau; M. Tomé; C. Orazio. EFI Proceedings 41. 144 folhas. (2001)

[http://www.efi.int/files/attachments/publications/proc41\\_net.pdf#page=81](http://www.efi.int/files/attachments/publications/proc41_net.pdf#page=81) (em Inglês)

**InFlor, a management information system in forest resources.** C. Miragaia; J.G. Borges; A. Falcão; M. Tomé. 12 pp. (1998)

[https://www.researchgate.net/profile/J\\_Borges/publication/240614086\\_InFlor\\_a\\_Management\\_Information\\_System\\_in\\_Forest\\_resources\\_In\\_T\\_Pukkala\\_and\\_K\\_Eerikainen\\_Eds\\_Modelling\\_the\\_Growth\\_of\\_Tree\\_Plantations\\_and\\_Agroforestry\\_Systems\\_in\\_South\\_and\\_East\\_Africa\\_University\\_of\\_Jo/links/00b4951c660f9be316000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/J_Borges/publication/240614086_InFlor_a_Management_Information_System_in_Forest_resources_In_T_Pukkala_and_K_Eerikainen_Eds_Modelling_the_Growth_of_Tree_Plantations_and_Agroforestry_Systems_in_South_and_East_Africa_University_of_Jo/links/00b4951c660f9be316000000.pdf) (em Inglês)

**Comparação de métodos para avaliação de áreas em inventário florestal.** F. Barbosa; M. Tomé. Congressos Florestais. 06 pp. (1997)

<http://secforestales.org/publicaciones/index.php/congresos/article/download/4276/4205>

**RESUMO: Modelling competition in short rotation forests.** M. Tomé; T. Wervijst. Biomass and Bioenergy 11(2/3): 177 – 187. (1996)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0961953496000426> (em Inglês)

**LIVRO: Chapter 20. Growth Trends in Portuguese forests: An exploratory analysis.** M. Tomé; F. Ribeiro; F. Páscoa; R. Silva; M. Tavares; A. Palma; M.J.C. Paulo. In: "Growth Trends in European Forests". Páginas: 329 – 353. (1996)

<http://download.springer.com/static/pdf/973/bfm%253A978-3-642-61178-0%252F1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Flink.springer.com%2Fbook%2Fbfm%3A978-3-642-61178-0>

0%2F1&token2=exp=1480438946~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F973%2Fbfm%25253A978-3-642-61178-0%25252F1.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Flink.springer.com%252Fbook%252Fbfm%253A978-3-642-61178-0%252F1\*~hmac=f161b382019f0bc9d78d93770c8511288dd8d02fa1c57b5500cdece349b6b17c (Livro - Conteúdo - em Inglês)

e

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-61178-0\\_23](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-61178-0_23) (Chapter 20 - em Inglês)

**RESUMO: Evaluating a growth model for forest management using a continuous forest inventory data.** P. Soares; M. Tomé; J.P. Skovsgaard; J.K. Vanclay. *Forest Ecology and Management* 71(3): 251 – 265. (1995)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/037811279406105R> (em Inglês)

**Modelação do crescimento e da produção de pinha no pinheiro manso. Ponto de situação e perspectivas.** M. Tomé. ISA/FORCHANGE. Apresentação em PowerPoint: 53 slides. (SD = Sem referência de data)

[http://www.unac.pt/attachments/article/168/02\\_Margarida%20Tome\\_ISA.pdf](http://www.unac.pt/attachments/article/168/02_Margarida%20Tome_ISA.pdf)

**A quantificação do carbono armazenado pela floresta portuguesa.** J.A. Paulo; M. Tomé. ISA/FORCHANGE. Apresentação em PowerPoint: 19 slides. (SD = Sem referência de data)

[http://www.pavconhecimento.pt/media/media/1129\\_apresentacao-joana-paulo.pdf](http://www.pavconhecimento.pt/media/media/1129_apresentacao-joana-paulo.pdf)

**SÉRIE DE LIVROS. Managing Forest Ecosystems.** Editores: K. von Gadow; T. Pukkala; M. Tomé. Springer. Série de Livros em Mensuração Florestal. (SD = Sem referência de data)

<http://www2.ca.uky.edu/forestry/for250/> (Disciplina "Statistics and Measurements in Forestry" - Dr. Darryl Creameans - com diversos livros da série disponibilizados para leitura e estudos dos alunos)





## *Pinus*-Links

A seguir, trazemos para vocês nossa indicação para visitas a diversas referências no formato de vídeos técnicos, os quais mostram direta relação com o *Pinus* e outras coníferas de interesse prático, nos aspectos econômico, técnico, científico, ambiental, social e educacional. Acreditamos que muitos desses vídeos orientados principalmente ao *Pinus* e *Araucaria* poderão significar novas janelas de oportunidades e que poderão passar a ser parte de suas vidas profissionais em função do bom material de natureza técnica que disponibilizam.

Esperamos que apreciem nossa seleção de *Pinus*-Links para essa edição.

***Pinus* são fontes de uma importante resina para a indústria.** Notícias em Nosso Campo. G1 - Globo. Vídeos YouTube. (2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=M9JBI517Jqo>

**Extracción de resina de pino.** Canal Enrique Montes Hernandez. Vídeos YouTube. (2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=31ybZhaRRZs> (em Espanhol)

**Principais pragas em plantios de *Pinus*.** S. Penteadó. Florestas Online. Vídeos YouTube. (2016)

[https://www.youtube.com/watch?v=JE\\_BaUedaUI](https://www.youtube.com/watch?v=JE_BaUedaUI)



**Famílias de *Pinus* são testadas no sul do País.** Mais Florestas. Evento ArborGen. Vídeos YouTube. (2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=BE4rTGUsPI>

**Pine oleoresin collection. Coleta de resina de *Pinus*.** University of Florida. Vídeos YouTube. (2015)

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

**Implantação de viveiros e produção de mudas florestais.** Dia de Campo na TV. Embrapa. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=mVTFvp7iBAG>

**Vespa-da-madeira.** Embrapa. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=b7EbHJeqtO8&t=13s>

**Vespa-da-madeira.** A.B. Barreira; L. Piva; V.M. Coutinho. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=EpMVnNImLsE>

**Vespa-da-madeira.** Negócios da Terra. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=C3ENRL88a1w>

**Vespa-da-madeira.** CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=Wt7eCXdyn4I>

**Casa de madeira de *Pinus*.** Comercial Maplase. Vídeos YouTube. (2015)

<https://www.youtube.com/watch?v=MTKXbDtAwyg>

**Móveis de madeira maciça de *Pinus*.** Dactylo. Vídeos YouTube. (2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=y1TiuILuUto>

**A madeira tratada de *Pinus* na construção civil.** Painel Florestal. Vídeos YouTube. (2014)

<https://www.youtube.com/watch?v=XEorYAkZbD8&t=130s>

**Crude Tall Oil (CTO).** Vídeos YouTube. (2013)

<https://www.youtube.com/watch?v=2tOOuwefDVc&t=72s> (CEFIC – em Inglês)

<https://www.youtube.com/watch?v=WVRFaabC5Go> (Pine Chemistry – em Inglês)

<https://www.youtube.com/watch?v=iYFKIi2knu8> (Harima – em Inglês)

**A madeira tratada de *Pinus* na construção civil.** Painel Florestal. Vídeos YouTube. (2013)

<https://www.youtube.com/watch?v=XEorYAkZbD8>

**Como produzir resina de *Pinus elliottii*.** Resimatsu. Vídeos YouTube. (2013)

<https://www.youtube.com/watch?v=ai64ZRDL4C4>

**Controle biológico da vespa da madeira.** Programa Rio Grande Rural. EMATER/RS; Vídeos YouTube. (2012)

<https://www.youtube.com/watch?v=UoN4JdrbgeM>

**Klabin – Sistema de colheita florestal.** Klabin. Vídeos YouTube. (2011)

<https://www.youtube.com/watch?v=yOw6wKgAqqo>

**Florestas plantadas. Grandes aliadas do planeta.** BRACELPA. Vídeos YouTube. (2010)

<https://www.youtube.com/watch?v=zAIoWq7L6iM>

**Manejo integrado de pragas de *Pinus*.** Dia de Campo na TV. Vídeos YouTube. (2009)

[https://www.youtube.com/watch?v=Putgl\\_soAl8](https://www.youtube.com/watch?v=Putgl_soAl8)

**Secagem industrial acelerada de madeira.** Dia de Campo na TV. Embrapa. Vídeos YouTube. (2009)

<https://www.youtube.com/watch?v=P5goR5pbgUA>

**O cultivo de *Pinus* e a defesa do Meio Ambiente.** Ministério Público de Santa Catarina. Vídeos YouTube. (2008)

<https://www.youtube.com/watch?v=sAqQmAP-7Os>



## Referências sobre Cursos e Eventos



Essa seção tem como meta principal apresentar aos leitores a possibilidade de navegação em eventos que já aconteceram em passado recente (ou não tão recente), e para os quais os organizadores disponibilizaram o material do evento para abertura, leitura e *downloading* a partir de seus websites. Trata-se de uma maneira bastante amigável e com alta responsabilidade social e científica dessas entidades, para as quais direcionamos os nossos sinceros agradecimentos. Gostaria de enfatizar a importância de se visitar o material desses eventos. A maioria deles possui excepcionais palestras em PowerPoint, ricas em dados, fotos, imagens e referências para que vocês possam aprender mais sobre os temas abordados. Outras vezes, disponibilizam todo o livro de artigos técnicos, verdadeiras fontes de conhecimento para nossos leitores. Estamos também destacando nessa seção a crescente disponibilidade de materiais acadêmicos colocados de forma pública por inúmeros professores universitários, que oferecem as aulas e materiais didáticos de seus cursos para uso pelas partes interessadas da sociedade através da internet.

É muito importante que vocês naveguem logo e façam os devidos *downloading's* dos materiais de seu agrado. Muitas vezes as instituições disponibilizam esses valiosos materiais por curto espaço de tempo ou então alteram os endereços de URL devido a modernizações em seus websites. Espero que vocês apreciem a presente seleção: são diversos eventos, cursos e materiais acadêmicos interessantíssimos e que aconteceram no Brasil e fora dele.

**Florestas Online. Primeiro Congresso Florestal Online do Brasil.** Mais Florestas. (em Português) – (2016)

Florestas Online foi um evento apresentado pela empresa Mais Florestas de nosso estimado amigo Paulo Cardoso, que inovou na difusão de conhecimentos florestais,

criando um congresso sob nova e ampla ótica, com palestras virtuais que atingiram mais de 7.000 participantes inscritos e com salas de projeção em pelo menos 34 universidades ligadas à área florestal, bem como em diversas outras projeções comunitárias e individuais.

O evento aconteceu via web entre 12 a 16 de outubro de 2016, passando a criar uma nova dinâmica no setor de base florestal para a realização de eventos de amplo potencial de difusão e atingimento, com mínimos custos aos participantes.

O evento proporcionou mais de 60 apresentações, sendo que a maioria se concentrou sobre a utilização florestal de espécies de eucaliptos. Entretanto, tivemos algumas apresentações sobre *Pinus* e elencamos as mesmas para serem acessadas diretamente por vocês leitores em uma criteriosa seleção que procedemos dentre as palestras disponibilizadas pelo website da Mais Floresta.

Acessem então as palestras que versaram ou mantêm relação direta ou indireta com o *Pinus*:

- Principais pragas em plantios de *Pinus*. Suzete Penteado. Florestas Online. Vídeos YouTube

[https://www.youtube.com/watch?v=JE\\_BaUedaUI](https://www.youtube.com/watch?v=JE_BaUedaUI)

- Aspectos de controle da formiga cortadeira. Augusto Tarozzo. Florestas Online. Vídeos Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=h0fWIEzDekQ>

- O que analisar antes de fazer o investimento florestal. Manoel de Freitas. Vídeos YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=7-2QIkBCxfA>

- Os benefícios da diversificação florestal. Moacir Medrado. Vídeos YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=L-t1CeK9Buc>

- A necessidade da árvore na propriedade rural. Gustavo Curcio. Vídeos YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=YP29Oy4tDog>

- Mecanização da silvicultura. Ricardo Malinovski. Vídeos YouTub

<https://www.youtube.com/watch?v=6y1xo86a4Ys>

- Wood frame: uma oportunidade para o Brasil e para a indústria madeireira. Paulo Pupo. Vídeos YouTube

[https://www.youtube.com/watch?v=go\\_JFH1SLRk](https://www.youtube.com/watch?v=go_JFH1SLRk)

- Mercados florestais: oportunidades com produtos. Jefferson Garcia. Vídeos YouTube

<https://www.youtube.com/watch?v=K9MccskGQGs>

- Sistemas agroflorestais. Maria Izabel Radomski. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=rySjKmszmiY>
- Bambu: plantio e manejo florestal. Guilherme Korte. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=Z4iwvzuoW0I>
- A história de sucesso da silvicultura em Mato Grosso do Sul. Dito Mário. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=YSQI7cSFWqc>
- Fertilidade de solos aplicada à recuperação de áreas degradadas. Henrique Moino. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=biea9qU5mfQ>
- Dendrocronologia e a sustentabilidade das florestas. Patrícia Mattos. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=INaja2op2Iw>
- Sustentabilidade de solos florestais para uso com eucaliptos e *Pinus*. Itamar Bognola. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=G0hkU-OsX8c>
- Manejo sustentável: a opção para manter as florestas naturais. Evaldo Muñoz Braz. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=vPvYOdMpv0E>
- A importância de uma colheita bem feita. Jorge Malinovski. Vídeos YouTube  
[https://www.youtube.com/watch?v=LtbMHCO\\_BDE](https://www.youtube.com/watch?v=LtbMHCO_BDE)
- Otimização de processos e redução de custos no setor florestal. Luís Fellipe Arcalá. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=Gp000z3NAzQ>
- Manejo de doenças em viveiros florestais. Edson Furtado. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=lwzQ2Sh82Hg>
- Tecnologia de produtos florestais não madeireiros. Cristiane Helm. Vídeos YouTube  
<https://www.youtube.com/watch?v=Cia5WwHfMHg>

**4º Wokshop Embrapa/APRE "Manejo para Uso Múltiplo – A árvore do *Pinus* do futuro".** Embrapa Florestas & APREFLORESTAS – Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal. (em Português) – (2016)

A Embrapa Florestas e a APRE – Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal organizaram e realizaram em Colombo/Paraná o evento denominado de 4º Workshop Embrapa/APRE e que teve como tema central "Manejo para Uso Múltiplo – A árvore do *Pinus* do futuro". O evento aconteceu em junho de 2016 e contou com mais de uma dezena de apresentações, que versaram sobre diversos e importantes tópicos sobre a cadeia produtiva do *Pinus*. O objetivo do evento foi o de proporcionar aos participantes uma visão das tendências do mercado de produtos florestais gerados pelo *Pinus*, com foco na formação de plantações de alta produtividade e madeiras de altíssima qualidade e valor. Esse evento foi o quarto workshop realizado pela parceria entre a Embrapa Florestas e a APRE, constituindo os mesmos em importantes espaços para debates e diálogos entre os profissionais que atuam ou possuem interesse nesse importante segmento dos negócios de base florestal.

Sobre o evento, o canal "Notícias da Terra" fez uma apresentação do mesmo, conforme a seguir:

**Embrapa Florestas e APRE realizam workshop sobre produção de *Pinus*.**

Negócios da Terra. Vídeos YouTube. (2016)

<https://www.youtube.com/watch?v=YisBY9CvvYQ>

Conheçam as palestras apresentadas:

**Manejo para uso múltiplo. A árvore do *Pinus* do futuro.** Vinicius de Moura Santos – 36 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/vinicius-apresentacao-vinicius.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/vinicius-apresentacao-vinicius.pdf)

**Taxas de retorno de florestas conduzidas para manejo de uso múltiplo e corte raso.** Mário Santa'Anna Júnior – 21 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/mario-1-apre-set-16-copia-2.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/mario-1-apre-set-16-copia-2.pdf)

**O programa de melhoramento de *Pinus* da EMBRAPA.** Jarbas Shimizu – 52 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/jarbas-programa-de-melhoramento-de-pinus-da-embrapa.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/jarbas-programa-de-melhoramento-de-pinus-da-embrapa.pdf)

**O atual estágio do material genético de *Pinus taeda* – Sementes melhoradas.** (MOBASA). Helena Pereira - 28 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/helena-apresentacao-apre.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/helena-apresentacao-apre.pdf)

**Experiência de desenvolvimento de manejo florestal de *Pinus* no Chile e Uruguai.** Fernando Zamorano – 13 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/fernando-zamoranoprojeto-modelo-nacional-de-simulacao.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/fernando-zamoranoprojeto-modelo-nacional-de-simulacao.pdf)

**Importância da pesquisa florestal empresarial: A visão da EMBRAPA.** Edson Tadeu Iede – 32 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/edson-workshop-apre2016-tadeu.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/edson-workshop-apre2016-tadeu.pdf)

**Importância da pesquisa florestal empresarial: A visão da FUFEP.** Dartagnan Baggio Emerenciano – 34 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/datagnan-embrapa-fufep-apre.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/datagnan-embrapa-fufep-apre.pdf)

**A experiência das empresas: o caso Gateados.** Alessandro Zimmermann Cordova – 46 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/alessandro-workshop-apre-oficial.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/alessandro-workshop-apre-oficial.pdf)

**Demanda por madeira na construção civil.** Guilherme Stamato – 43 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/stamato.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/stamato.pdf)

**Planejamento de sistemas de manejo.** Júlio Arce – 37 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/planejamentosistemasmanejo-julioarce.ppsx](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/planejamentosistemasmanejo-julioarce.ppsx)

**Madeira engenheirada a partir de lâminas e seus compósitos.** Sérgio Martini – 07 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/martini-apresentacao.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/martini-apresentacao.pdf)

**Florestas e o mercado de madeira.** João Mancini - 23 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/mancini-apre-embrapa-set-2016-ii.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/mancini-apre-embrapa-set-2016-ii.pdf)

**Tendências de mercado de produtos florestais.** Felipe Fuck - 20 slides

[http://www.apreflorestas.com.br/\\_arquivos/artigos/felipe-apresentacao-workshop-embrapa-apre.pdf](http://www.apreflorestas.com.br/_arquivos/artigos/felipe-apresentacao-workshop-embrapa-apre.pdf)

**Workshop “Casos Práticos de Condução da Regeneração Natural de Pinheiro Bravo.** Centro *Pinus*. Portugal. (em Português) – (2016)

O evento foi recentemente coordenado e organizado pelo Centro *Pinus*, uma importante entidade que existe em Portugal para promover e disseminar conhecimentos sobre a cadeia produtiva desse gênero florestal no País. O Centro *Pinus* foi criado em 1998, sendo uma associação sem fins lucrativos que reúne os principais agentes da cadeia produtiva do pinheiro, envolvendo atores da administração pública, sistema financeiro, indústria, sistema científico e produção

de bens de consumo e mercados. O evento aconteceu na cidade do Porto em novembro de 2016, tendo sido realizado no auditório do *Campus* Agrário da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

A condução da regeneração natural é o modelo silvicultural de menor custo na gestão das florestas de *Pinus*. O aumento da frequência de incêndios florestais nas últimas décadas originou centenas de hectares com regeneração natural de pinheiro bravo, o que exige maiores níveis de conhecimento para uma gestão mais eficiente desse processo. Devido aos atrasos na primeira intervenção após o incêndio, verificou-se que os povoamentos a necessitar de intervenção se encontram em situações muito variadas, para as quais os modelos silviculturais disponíveis nem sempre parecem adequados. Por outro lado, evoluções no mercado da madeira e nos equipamentos disponíveis para realizar as operações colocam novas alternativas de atuação. O evento objetivou apresentar casos práticos de condução de regeneração natural representativos das principais situações no terreno, compartilhando conhecimentos para maior efetividade nessas práticas florestais.

Trata-se de um interessante e atrativo exemplo para a situação brasileira que já começa a demonstrar interesse pela prática da regeneração natural em florestas de pinheiros.

Conheçam mais sobre a programação e palestras, conforme a seguir:

<http://www.centropinus.org/img/ficheiros/file/novos/casos%20praticos%20RN%20-%20vair%C3%A3o.pdf> (Programação e informações gerais sobre o evento)

#### Palestras:

**Renovação de povoamentos de pinheiro bravo por regeneração natural. Casos práticos nas regiões centrais e litoral.** Octávio Ferreira - 125 slides

[https://issuu.com/centropinus/docs/caso\\_s\\_\\_litoral\\_centro](https://issuu.com/centropinus/docs/caso_s__litoral_centro)

**Renovação de povoamentos de pinheiro bravo por regeneração natural. Casos práticos nas regiões de montanha e interior.** Antônio Marques Nora - 33 slides

[https://issuu.com/centropinus/docs/caso\\_s\\_\\_montanha\\_interior](https://issuu.com/centropinus/docs/caso_s__montanha_interior)

**Renovação de povoamentos de pinheiro bravo por regeneração natural. Casos práticos no Minho.** Elizabete Araújo - 46 slides

[https://issuu.com/centropinus/docs/caso\\_s\\_\\_minho](https://issuu.com/centropinus/docs/caso_s__minho)

**Renovação de povoamentos de pinheiro bravo por regeneração natural. Casos práticos no perímetro florestal da Serra de Freita - Arouca.** Manuel Rainha - 18 slides

[https://issuu.com/centropinus/docs/caso\\_s\\_\\_arouca](https://issuu.com/centropinus/docs/caso_s__arouca)

**Renovação de povoamentos de pinheiro bravo por regeneração natural. Casos práticos em Mação.** António Louro; Inez Mariano - 73 slides

[https://issuu.com/centropinus/docs/caso\\_s\\_\\_macao](https://issuu.com/centropinus/docs/caso_s__macao)



## **Primeiro Simpósio Gaúcho da Madeira – Tecnologias de Produção, Mercados e Sustentabilidade.** Futura Feiras. (em Português) – (2016)

O evento florestal organizado pela Futura Feiras em parceria com o SINDIMADEIRA/RS aconteceu na cidade de Caxias do Sul, contando com intensa programação cobrindo variados temas da produção e mercados de produtos florestais. O evento ocorreu em 16 e 17 de fevereiro de 2016 e se caracterizou por importantes participações de empresários, técnicos, acadêmicos e governo do estado do Rio Grande do Sul.

Conheçam as apresentações, resultados, fotos e resumo da programação:

<http://www.futurafeiras.com.br/fotos/1-simposio-gaicho-da-madeira.pdf> (Resumo do evento)

e

<http://www.futurafeiras.com.br/noticias-detalle.php?id=125>

### Apresentações do evento:

- Madeira. Presença constante em habitações. Karin Lauer - 89 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/1-karin-lauer-fev2016.pdf>

- Benefícios da madeira tratada na construção civil. Humberto Tufolo Netto – 102 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/1.2-humberto-tufolo-netto.pdf>

- Importância socioeconômica e mercado internacional do setor de base florestal do RS. Rafael Ferreira - 32 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/5-rafael-ferreira.pdf>

- BADESUL – Financiamentos para a indústria de base florestal. Kalil Sehbe Neto – 39 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/6-kalil-sehbe-neto.pdf>

- Automação: Serraria e movimentação. Ricardo Renan Cerutti – 32 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/8-e-9-ricardo.pdf>

- Secagem da madeira. Ricardo dal Piva – 64 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/10-ricardo-dal-piva.pdf>

- BADESUL – Financiamentos para a inovação. Diogo Paz Bier – 16 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/12-diogo-paz-bier.pdf>

- Unindo forças. Viviane Pinto Pereira – 16 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/13-viviane-pereira.pdf>

- Princípios da legislação trabalhista aplicáveis à indústria da madeira. Marco Antônio Niederauer – 58 slides

<http://www.futurafeiras.com.br/palestras/14-marco-antonio-niederauer.pdf>

**Dia do Pinus.** AGEFLOR – Associação Gaúcha de Empresas Florestais. (em Português) – (2014)

Os vídeos procuram apresentar o projeto CompetPinus da Ageflor, disponibilizados para apresentação no Dia de Campo do *Pinus* de 2014, tendo a finalidade de divulgar mais sobre as plantações, colheita, produção de madeira e resina na região sul do estado do Rio Grande do Sul, em especial nas cidades de São José do Norte, Mostardas e Santa Vitória do Palmar.

<https://www.youtube.com/watch?v=6b9J-LryfsE> (Parte 1)

<https://www.youtube.com/watch?v=gVHftpokih8&t=28s> (Parte 2)

**Seminário “A Questão Florestal e o Desenvolvimento”.** BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (em Português) - (2003)

O BNDES realizou em sua sede na cidade do Rio de Janeiro o seminário sobre a questão florestal e o desenvolvimento, tendo o evento acontecido em julho de 2003. Trata-se de um evento antigo, mas é sempre bom voltar, às vezes, um pouco na história do nosso setor. Foram debatidos diversos temas importantes e relacionados aos papéis das florestas em alavancar o desenvolvimento em diversas regiões do País. As discussões e debates seguiram as apresentações em função dos seguintes painéis de temas florestais: Panorama do Setor Florestal; Produtos Madeireiros; Papel e Celulose; Móveis; A Exploração Florestal e o Meio Ambiente; Reciclagem; e Fomento Florestal e Aspectos Sociais. Foram apresentadas mais de 20 palestras, entretanto, por não haver um website onde todas estão disponibilizadas, lhes oferecemos uma pesquisa realizada no website de busca do Google, que apresenta as que ainda podem ser encontradas na web:

<https://www.google.com.br/#q=semin%C3%A1rio+bndes+%22a+quest%C3%A3o+florestal+e+o+desenvolvimento%22++2003>

Caso se deseje garimpar as apresentações, uma a uma, basta ir adequando a expressão florestal12.pdf, conforme apresentada no endereço de URL a seguir, mudando o número 12 pelos números 1 a 22, um de cada vez:

[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/florestal12.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/florestal12.pdf)

Bom trabalho – mas o esforço vai ser certamente recompensado.

## Artigo Técnico por Celso Foelkel



### A Lignina do *Pinus* e o seu Potencial para as Biorrefinarias Integradas ao Setor de Celulose e Papel

A lignina é a segunda mais abundante substância natural do Reino Vegetal, estando presente na composição química da plena maioria das plantas da Natureza. Em geral, a lignina ocorre em proporções que variam entre 15 a 30% do peso seco dos vegetais, porém seu teor pode variar bastante entre tipos de vegetais, espécies, tecidos, regiões onde crescem as plantas, bem como inclusive dentro de um mesmo órgão ou tecido vegetal.

A primeira descoberta ocasional da lignina tem sido atribuída ao químico francês Anselme Payen, o qual, em 1838, ao estudar a degradação hidrolítica da celulose, realizou um experimento onde uma madeira foi completamente degradada por ação de ácido nítrico concentrado. Payen encontrou um resíduo de cor escura e amorfa, o qual foi também estudado pelo químico alemão Franz Schulze. O nome que foi dado ao resíduo, ou seja, lignina deriva-se da palavra latina *lignum*, que significa madeira.

No início dos anos 1900's, a lignina foi bastante estudada por Peter Klason, que focou em avaliar principalmente lignossulfonatos. Klason concluiu que a lignina era uma substância macromolecular constituída a partir de álcool coniferílico desidrogenado, em geral por ligações de condensação e polimerização do tipo éter (R-O-R). Esses estudos foram realizados em madeiras de coníferas e em licores residuais do processo de polpação sulfito, por isso as conclusões mais relacionadas ao tipo de lignina de origem coniferílica.

Lignina é uma substância amorfa e de natureza aromática, que ocorre principalmente na parede celular dos tecidos lenhosos e não lenhosos de plantas (em geral superiores), em quantidades e concentrações variadas. Apesar de sua maior concentração ocorrer na lamela média das células, a grande proporção da lignina não se situa na lamela média, justamente pela incapacidade dessa fina e delgada camada em conseguir abrigar quase 20 a 30% do peso seco da madeira das árvores.

A lignina consiste em um polímero complexo e único, que ocorre em praticamente todos os tecidos dos vegetais superiores, ficando a maior parte abrigada nas paredes primárias e secundárias das células vegetais.

A lignina é mais abundante nas madeiras de coníferas (Ginospermas), onde pode ocorrer em proporções que atingem 30 a 35% do peso seco do material. Em madeiras de folhosas (Angiospermas Dicotiledôneas) o teor de lignina é ligeiramente menor, entre 20 a 26%. Por outro lado, não é apenas o teor de lignina que distingue as madeiras de coníferas e folhosas, mas também a estrutura molecular distinta de ambas as ligninas.

Apesar de se ter mais de um século de estudos científicos com a lignina, muitos de seus aspectos científicos relacionados ao seu metabolismo de formação e à sua estrutura ainda não são totalmente claros. Isso se deve ao fato que a lignina é um composto praticamente único e extremamente complexo em cada planta.

Pode-se afirmar, *sem medo de errar* que:

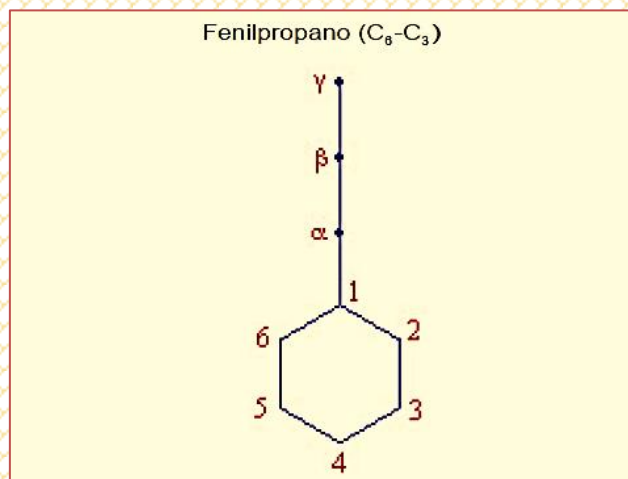
- É bem provável que cada planta ou vegetal possua apenas e tão somente uma única macromolécula de lignina, pois essa molécula se forma de maneira contínua, irregular, complexa e indefinida. Aparentemente, os radicais precursores vão-se condensando e polimerizando de forma aleatória, criando uma enorme molécula polimérica, que começa em uma extremidade da planta e se projeta para todas as demais partes, sem que ocorra uma descontinuidade nessa formação.
- Cada planta tem sua própria e única molécula de lignina, que dificilmente conseguiria ser replicada de forma exatamente igual em outras plantas, ainda que da mesma espécie. Cada macromolécula de lignina é formada pela polimerização aleatória dos radicais precursores em uma estrutura que pode ser considerada única e apenas característica dessa planta. Apesar de haver certa organização e orquestração nessa polimerização, o processo privilegia um grande grau de aleatoriedade. Por isso, cada planta ou vegetal apresenta sua própria, única e impar molécula de lignina.

A lignina desempenha papéis muito importantes para a vida vegetal. Suas principais funções são as seguintes:

- Aumento da rigidez e resistência da parede celular, o que confere resistência mecânica à madeira do tronco, galhos, raízes, etc.;
- "Cimentação" das células vegetais uma às outras - uma espécie de colagem entre células, protagonizada pelas finas lamelas médias das células maduras das plantas;
- Redução da permeabilidade da parede celular à penetração da água, em função do caráter hidrofóbico da lignina;
- Proteção dos tecidos vegetais contra a deterioração microbiológica e climática, já que sua natureza fenólica reduz a capacidade dos efeitos deletérios dos organismos predadores e do clima (sol, chuva, etc.);
- Proteção das plantas contra a herbivoria, pois sua lenta digestibilidade torna os vegetais ricos em lignina menos atrativos aos animais herbívoros;
- Aumento da resistência dos canais que promovem a circulação das seivas (mineral e orgânica);
- Aumento da resistência mecânica dos troncos e hastes vegetais, que precisam se manter eretos e verticais na busca dos raios solares na grande competição que se estabelece nas matas, florestas e cultivos agrícolas;
- Controle do efeito negativo dos raios ultravioleta sobre os constituintes celulares, graças à ação de sua natureza polifenólica.

A estrutura da lignina é altamente irregular, mesmo sendo formada a partir da polimerização de apenas três tipos de radicais precursores.

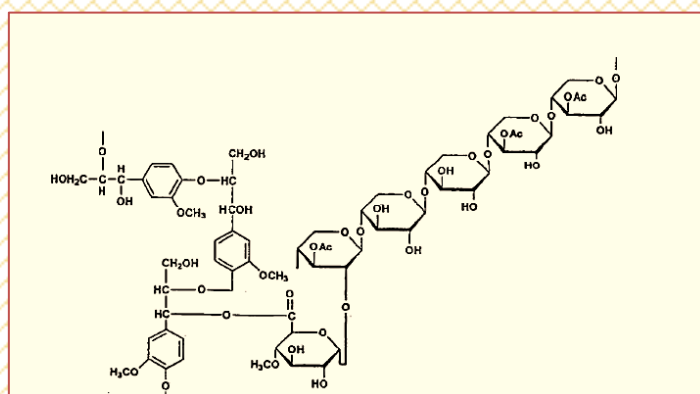
A lignina é formada pela polimerização desidrogenativa de alguns álcoois precursores, em geral pela ação metabólica de enzimas desidrogenativas, como as peroxidases. Durante esse tipo de polimerização, ocorre a remoção do átomo de hidrogênio da parte fenólica do radical e a polimerização acontece principalmente através da ação do "oxigênio liberado" para buscar ligações com outros radicais.



Unidade básica das ligninas: o radical C6-C3 do Fenil Propano  
Fonte da figura: Francisco Carrapiço, 2001

A unidade fundamental e básica da lignina é o Fenil Propano, que toma três formas distintas conforme o tipo de álcool precursor utilizado durante a biossíntese da lignina. O fenil propano é também denominado de radical C6-C3, por ser constituído de uma parte fenólica de seis carbonos e outra propânica com três.

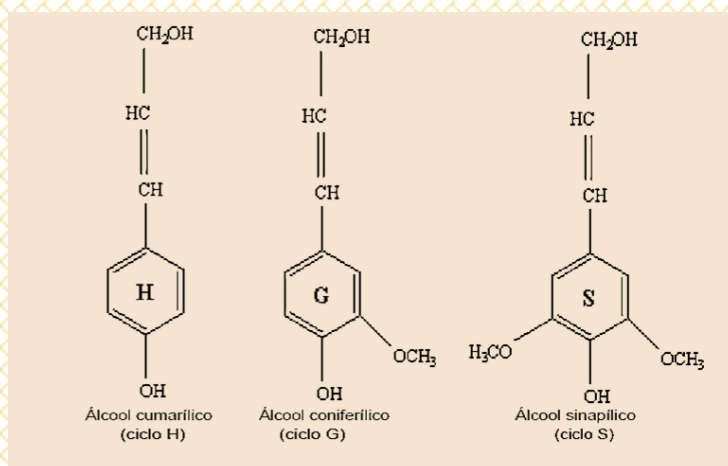
As unidades de fenil propano formam a espinha dorsal ("backbone") da molécula da lignina, através de ligações cruzadas entre si, em uma ordem de aparente aleatoriedade em seus arranjos. Portanto, não existem moléculas repetidas de lignina, apenas arranjos aleatórios formados a partir de polimerizações de um a três desses radicais precursores.



Condensação simples ("enxertia") da molécula da lignina com molécula de hemicelulose  
Fonte: Jie Luo, 2010

Entretanto, é comum a ocorrência de ligações covalentes entre a molécula de lignina e moléculas de carboidratos, como as de hemiceluloses. Apesar de existirem moléculas de hemiceluloses ligadas quimicamente à lignina, essas hemiceluloses não devem ser consideradas como partes da molécula de lignina. São apenas enxertos químicos ou moléculas híbridas, formadas pela proximidade topoquímica na parede vegetal.

As moléculas de lignina são criadas nas plantas pelo acoplamento químico (condensação e polimerização) de três radicais básicos e fundamentais, que são derivados de três álcoois precursores que participam do processo de biossíntese da lignina em sua rota metabólica nos vegetais.



Unidades alcoólicas precursoras das ligninas  
Fonte: Francisco Carrapiço, 2001

Álcoois Precursores	Unidades ou Radicais Básicos da Lignina
Álcool trans coniferílico	Guaiacila (G)
Álcool trans sinapílico	Siringila (S)
Álcool para cumarílico	p-Hidróxifenil (H)

As ligações entre os radicais básicos podem ocorrer entre os carbonos da porção propano ou da porção fenil. Podem ser reações Carbono-Carbono ou ligações de éter (C-O-C).

Só costuma se considerar como compondo a molécula da lignina as frações que possuem esses três tipos fundamentais de radicais (G, S, H), embora possam existir carboidratos e outros compostos parentes da lignina também associados, como as lignanas. O fato de existirem frequentes enxertos de carboidratos à lignina, apenas significa que eles coexistem na parede celular. Essa química e biossíntese conjunta são importantes serem conhecidas, pois podem ajudar no melhor aproveitamento industrial e químico desses materiais.

As xilanas costumam estar frequentemente associadas à molécula de lignina, quer seja nos próprios tecidos vegetais, como nas ligninas extraídas por hidrólise ácida ou por processos de polpação (alcalinos ou ácidos).

Como já visto, existem três tipos básicos de radicais presentes nas moléculas de lignina nas plantas. Conforme a espécie, idade, local e ambiente de crescimento,

tecido, órgão e genética podem existir diferentes arranjos entre esses três radicais (G, S, H).

O exemplo de arranjos mais frequentes consiste no seguinte:

Angiospermas: predominância de S, seguido de G;

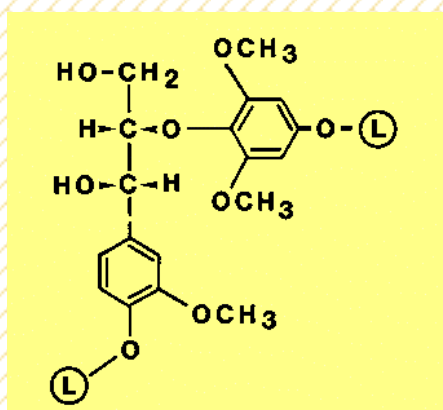
Ginospermas: predominância quase absoluta de G, com eventuais aparecimentos de S;

Gramíneas: proporções variadas de H, G e S, com maior participação de H.

Em função desses modelos, diz-se que as ligninas de coníferas são do tipo G; as de folhosas do tipo S-G e as de gramíneas do tipo H-G-S.

As ligninas do tipo G em coníferas são consideradas as mais primitivas na escala evolutiva, da mesma forma que a evolução do xilema, que aconteceu em um processo de desenvolvimento evolutivo, que se iniciou nas ginospermas e depois evoluiu para as angiospermas.

Costuma-se dizer que a lignina tipo G é uma espécie de "vilã" para os processos de polpação alcalina (kraft e soda). Isso porque essa lignina é mais condensada e condensável, mais difícil de ser fragmentada em constituintes de menor peso molecular para serem dissolvidos no licor de cozimento. Entretanto, essa mesma lignina G tem menor potencial de gerar gases de mau odor, como o caso das mercaptanas e outros sulfetos orgânicos.



Estrutura  $\beta$ -0-4 em lignina contendo radicais S e G parcialmente modificados

A relação S/G é considerada hoje como um dos melhores indicadores de qualidade de madeira de folhosas (eucaliptos, por exemplo) visando à produção de celulose kraft. Madeiras com baixos teores de lignina e altas relações S/G (acima de 3,5) são consideradas mais adequadas para os processos de obtenção de celulose em condições alcalinas, pois a maior proporção de siringila S permite algumas vantagens importantes:

- A velocidade de deslignificação da madeira é melhorada pela maior acessibilidade da molécula de lignina mais rica em siringila;
- A lignina rica em siringila é mais facilmente fragmentada em unidades menores, inclusive do fenil propano monomérico, o que permite fácil e rápida dissolução desses fragmentos pequenos no licor de cozimento;

- A quebra da ligação  $\beta$ -aril-éter (C  $\beta$  Propano – O – Radical Fenil Lignina) é facilitada em caso de se dispor de lignina do tipo S;
- Há menor potencial de condensação de fragmentos de lignina durante o cozimento, pois tanto os carbonos 3 e 5 da unidade fenólica estão comprometidos pela presença de seus respectivos grupos metoxílicos;

Existem algumas características que precisam ser lembradas para os grupos metoxílicos dos carbonos 3 e 5:

- Eles tornam o processo mais propenso a ter mau odor pela desmetoxilação e formação de mercaptanas e sulfetos orgânicos;
- A desmetoxilação durante o cozimento libera os carbonos 3 e 5 para outros tipos de ligações na lignina remanescente.

Enquanto existem claras vantagens para a polpação alcalina de madeiras com altas proporções de radicais do tipo S, no caso do uso da lignina para biorrefinarias associadas, a lignina do tipo G mostra algumas vantagens, tais como:

- Maior facilidade para a hidrólise ácida da madeira com lignina do tipo G;
- Maior potencial para reações de oxidação e derivação química da lignina (acetilação, sulfonação, etc.) em função da disponibilidade do sítio reativo do carbono 5;
- Maior peso molecular das ligninas G em relação às ligninas S;
- Maior potencial de condensação e aumento da densidade da lignina do tipo G pela reação C5-C5 (condensação fenil-fenil);
- Maior facilidade de estabilização da lignina do tipo G em procedimentos de modificação da estrutura química da lignina. Essa estabilização pode ser em relação ao calor ou em relação ao ataque de outros reagentes químicos e biológicos.

Os sítios moleculares para reações na lignina podem ser:

Carbonos alfa, beta e gama do propano

Carbonos 1 a 6 do grupo fenil

Grupo OH do carbono 4 do grupo fenil

Grupos metoxílicos dos carbonos 3 e 5 do grupo fenil

Os sítios que mais participam de reações são:

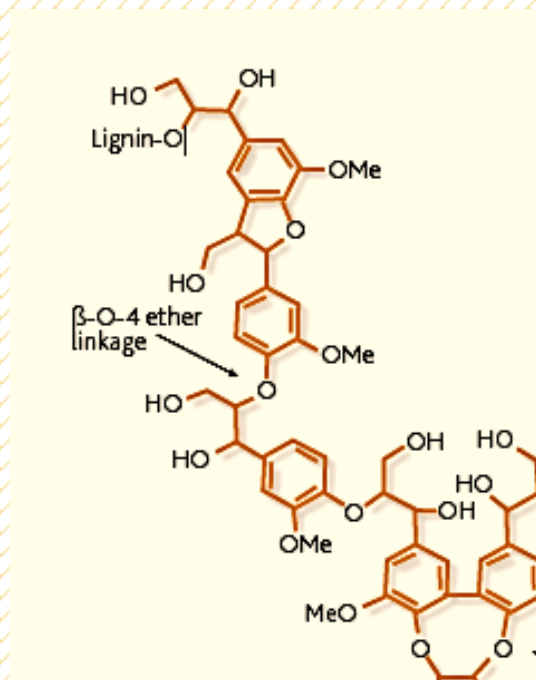
Carbono  $\beta$



Carbono 5  
Carbono 2  
Carbono 4  
Carbono  $\alpha$

Já as principais ligações são:

$\beta$  - O - 4  
 $\alpha$  - O - 5  
5 - 5  
 $\beta$  - 5  
 $\beta$  - 1  
 $\beta$  -  $\beta$   
1 - 5  
4 - O - 5



Estrutura irregular e complexa da lignina vegetal e suas múltiplas ligações  
(Fonte: FPIinnovations, S/D)

### Extração da lignina

Nenhum dos processos de extração de lignina permite obter a molécula extraída exatamente da mesma forma como se encontra a lignina naturalmente na planta ou na parte extraída do vegetal (madeira, casca, etc.). Isso acontece tanto nos

processos laboratoriais e científicos de extração, como nos processos de extração comercial. Por essa razão, muito do que se conhece cientificamente da lignina são considerações feitas por analogias, evidências, relações ou estudos com base na emissão de ondas pelos radicais da lignina natural e seus grupamentos ativos. Isso se consegue pelo uso do melhor dos conhecimentos científicos e técnicas disponíveis e tenderão a se tornarem mais precisos com a evolução dos mesmos.

Os principais processos comerciais para extração de lignina são os seguintes:

- Hidrólise ácida dos carboidratos, resultando ao final em um resíduo escuro de lignina ácida, que precisa ser lavado e purificado;
- Polpação alcalina kraft, que disponibiliza no licor preto residual uma lignina altamente modificada, semi-desmetoxilada, fragmentada, parcialmente oxidada e degradada, com fragmentos com variados pesos moleculares. Essa lignina precisaria ser precipitada, lavada e purificada para se tornar uma lignina comercial de maior valor. Em geral isso não acontece e a lignina é queimada como licor preto concentrado, junto aos demais constituintes desse licor residual do cozimento kraft.
- Polpação ácida sulfito, que disponibiliza uma lignina sulfonada, em geral comercializada como lignossulfonatos de variadas bases (cálcio, sódio e magnésio), variados teores de carboidratos e distintos e fracionados pesos moleculares.
- Polpação Organosolve, que permite obter uma lignina de maior pureza e menos degradada em função de se usar solventes orgânicos menos agressivos, como o caso do etanol. A lignina Organosolve mostra potencial interessante para usos pela indústria química.

### **Método Klason de determinação da lignina**

Esse método consiste na mais tradicional forma de se determinar teores de lignina em madeiras, cascas, raízes, palhas de cereais e polpas, principalmente pela facilidade de seus procedimentos analíticos e de seu baixo custo.

Entretanto, o método e a própria aplicação do método por analistas não qualificados acaba conduzindo a uma série de problemas práticos e até mesmo de erros conceituais graves. Isso porque a metodologia acaba sendo parcialmente aplicada por simplificações inadequadas ou por desconhecimento de quem avalia.

É muito importante se conhecer quais os problemas mais frequentes:

- O método se baseia na destruição dos carboidratos presentes em uma amostra de material isento de extrativos. A hidrólise dos carboidratos é feita por ácido sulfúrico em duas fases, uma a frio e a outra a quente. O resíduo

final é determinado como sendo lignina, após lavagem e desconto das cinzas minerais remanescentes.

- Uma fração variável de lignina pode se solubilizar nas condições ácidas, principalmente compostos fenólicos de baixo peso molecular, que são liberados ou degradados pela ação ácida. Essa lignina solúvel pode e deve ser quantificada e existem métodos baseados em absorbância para isso.
- Uma fração variada dos carboidratos pode não ser totalmente hidrolisada e vai permanecer no resíduo e quantificada como lignina.
- A lignina se modifica quimicamente com as condições drásticas aplicadas para a hidrólise se realizar de forma satisfatória.
- Muitos técnicos realizam a determinação com base em madeira sem a prévia remoção dos extrativos, avaliando assim parte dos extrativos como lignina solúvel e parte como lignina residual. Muitos dos extrativos da madeira são resistentes à hidrólise ácida, enquanto outros se degradam e passam a dar cor ao líquido contendo a lignina solúvel.
- A grande maioria dos analistas não elimina do resíduo a fração de cinzas minerais, que pode interferir nos resultados, principalmente quando o material for rico em elementos minerais, como é o caso das cascas de árvores e resíduos florestais.
- Em geral, existem diferenças importantes quando se usam materiais isentos de extrativos e se expressam os resultados das determinações de composição química de forma confusa, com alguns componentes da madeira expressos com base em serragem original não extraída e outros com base em material previamente extraído para eliminação dos extrativos. Se o teor de extrativos totais for elevado (por exemplo, maior que 5%), já começamos a ter resultados, que chegam a causar confusão para interpretação correta da composição química do material (no caso, madeira). Quando a composição química for expressa base seca sobre serragem da madeira, casca ou polpa original (contendo os extrativos) há necessidade de corrigir o teor de lignina encontrado base madeira isenta de extrativos. Isso é facilmente realizado de forma matemática (regra de três), bastando se calcular o teor de extrativos removidos durante o processo de produção de material isento de extrativos. A partir daí, basta se converter o resultado para a base de madeira original sem extração.

Também é muito importante se dispor de amostras representativas dos materiais nos quais se deseja determinar o teor de lignina. Fundamental ainda se ter um número adequado de repetições para minimização dos erros analíticos.

Por isso e por tudo mais, cautela e muita atenção para poder se calcular o teor de lignina de forma a mais correta possível em seus materiais.

## A lignina do gênero *Pinus*

As madeiras de *Pinus* se caracterizam por mostrar baixos valores de densidade básica (0,3 a 0,4 g/cm<sup>3</sup>), fibras longas (2 a 4 mm), altos teores de extrativos e resinas (4 a 8%), teor elevado de lignina do tipo G (acima de 30%) e predominância de hemiceluloses com 6 carbonos no monômero de carboidrato (galactoglucomanas), apesar de também possuírem xilanas com 5 carbonos.

As principais características da lignina dos *Pinus* são muito importantes para seu uso em biorrefinarias, associadas ou não às fábricas de celulose e papel. Isso por que:

- A lignina é uniforme (quase totalmente do tipo G);
- O teor de lignina é alto e praticamente com muito baixo teor de lignina solúvel;
- Maior disponibilidade de pontos de reação no anel fenólico devido ao fácil acesso do carbono 5, que se encontra livre da presença do grupo metoxílico, o que acontece nas ligninas do tipo S (e também H, apesar de não presentes no *Pinus*);
- Muito menor teor de grupos metoxílicos na constituição da lignina G (entre 12 a 17%) comparativamente à lignina S (entre 18 a 23%). Isso significa que em base de seu peso seco, a lignina de *Pinus* apresenta consideravelmente maior proporção de fenil propano do que a lignina de folhosas;
- Maior facilidade de se estabilizar a lignina, o que permite se usar essa lignina em produtos que demandem por maior estabilidade química e estrutural, como é o caso das fibras de carbono e de resinas fenólicas;
- Maior potencial de obtenção de fragmentos de lignina com mais alto peso molecular, o que é muito interessante para diversos derivados químicos da lignina;
- Maior capacidade de resistir bem e de favorecer a hidrólise ácida da madeira.



Lignossulfonato (pó) obtido de lignina de *Pinus* extraída por polpação sulfito ácido da madeira

Apesar de tantos predicados favoráveis, até o presente, a lignina do *Pinus* tem sido muito pouco extraída e aproveitada pela indústria química.

A principal forma de extração dessa lignina tem sido aquela em que cavacos de madeira de *Pinus* são processados pela deslignificação kraft para produção de

celulose e papel. A lignina extraída se encontra degradada e quase sempre acaba sendo queimada nas caldeiras de recuperação do licor preto kraft, colaborando para geração de calor, vapor e eletricidade para uso interno nas fábricas de celulose (ou venda de excedentes).

Em caso de polpação sulfito dessa madeira, a lixívia residual é rica de ligninas sulfonadas do tipo G, que acabam sendo destinados à fabricação de lignossulfonatos, atendendo diversos tipos de utilizações mercadológicas.

A principal razão para o uso até então energético dessa lignina está no alto poder calorífico da lignina de *Pinus* (acima de 25 GJ/tonelada seca), cerca de 30% superior ao que se obtém com a queima de iguais quantidades de carboidratos celulósicos (entre 15 a 18 GJ/t). Dessa mistura de constituintes resultará o poder calorífico médio da madeira (18 a 21 GJ/t).

A fórmula molecular da lignina varia conforme o seu tipo, já que as quantidades de grupos metoxílicos variam e esses grupos são pobres em conteúdo de carbono em sua constituição molecular.

#### *Composição molecular da lignina*

Lignina	% Carbono	% Hidrogênio	% Oxigênio	% OCH <sub>3</sub> Grupos metoxílicos
Coníferas ( <i>Pinus</i> e Araucária)	60 - 62	5,6 - 5,9	33 - 35	12 - 17
Folhosas (Eucaliptos, Acácias, etc.)	58 - 60	6 - 6,5	32 - 34	18 - 23
Composição Molecular do Grupo Metoxílico	38,7	9,7	51,6	

A tabela acima é clara em permitir que se perceba que quanto maior for o teor de grupos metoxílicos na constituição da lignina, menor será o teor de carbono, a densidade e o poder calorífico dessa lignina.

Diversas fórmulas moleculares têm sido propostas para a lignina, variando as mesmas conforme a espécie estudada.

Por exemplo, podemos mencionar duas fórmulas bastante comuns na literatura:

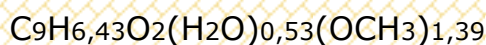
#### Para coníferas:

Peso molecular = 182,84 g - Teor de grupo metoxílico = 15,6% - Teor Carbono = 65,2%



### Para folhosas:

Peso molecular = 199,06 g - Teor de grupo metoxílico = 21,6% - Teor Carbono = 62,7%



Apesar das diferenças que existem entre os teores e as constituições de ligninas e hemiceluloses entre as madeiras de coníferas e folhosas, quando se avalia apenas a celulose, isso não é tão diferente. A molécula de celulose é a mesma, podendo existir algumas diferenças em proporções de cristalinidade e em teores percentuais, mas nada que seja tão significativo.

A lignina da casca das árvores de coníferas e folhosas mostra predominância do tipo G em coníferas; sendo que no caso de folhosas o percentual de S em relação ao de G é menor do que o encontrado na madeira da mesma árvore.

### **Usos das ligninas de *Pinus* em biorrefinarias**

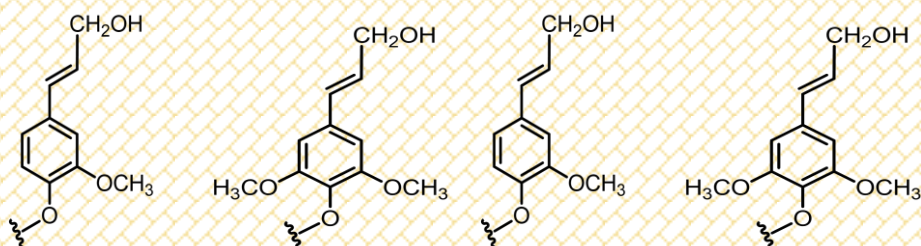
As ligninas obtidas pela extração de madeiras de *Pinus* e *Eucalyptus* são definitivamente distintas. Não se pode e não se deve tratá-las como se fossem apenas e tão somente lignina.

Elas possuem potenciais de utilizações distintos nas biorrefinarias, seja nos processos que usam rotas termoquímicas, químicas ou bioquímicas. Por isso, o uso de ligninas de fontes diferentes precisa ser bem entendido, respeitando as diferenças, comportamentos, limitações e potenciais de cada uma delas.

A lignina do *Pinus*, em função de suas relatadas propriedades e características, tem muito bom potencial para diversos processos de fabricação, sendo matéria-prima interessante para resinas fenólicas, lignossulfonatos, fibras de carbono, adesivos e ligantes, surfactantes, etc.

As principais vantagens das ligninas do tipo G são: capacidade de estabilização, reatividade, capacidade de ligação e condensação, peso molecular, teor de carbono, poder calorífico, facilidade de permitir hidrólise ácida rápida da madeira, etc.

As principais desvantagens dessa lignina G são também conhecidas: maiores dificuldades para polpação kraft e branqueamento da celulose e maior inibição da rota enzimática. No caso da produção de celulose, existem desvantagens grandes como: maiores consumos de reagentes para deslignificação e branqueamento, menores rendimentos em conversão da madeira em celulose e maior geração de sólidos secos para o licor preto formado como residual do cozimento kraft.



## Novas rotas para a lignina das madeiras

Conhecidas as principais diferenças e características de cada tipo de lignina nas árvores, pode-se estruturar e engenheirar as biorrefinarias integradas de forma mais eficaz e eficiente. Essa orquestração prévia é importante tanto para uso da lignina em produtos energéticos como para uso como matéria-prima para a indústria química.

Sabe-se que o teor e a composição química da lignina das madeiras são parâmetros que podem ser incorporados com relativo sucesso nos programas de melhoramento genético das árvores, em função da herdabilidade dos mesmos. Isso é válido tanto nos processos de melhoramento clássico, hibridação e clonagem, como até mesmo na transgenia.

Também se conhecem cada vez mais as relações desejadas nas madeiras para produção de celulose e papel e o suprimento de insumos derivados das fábricas de celulose para as biorrefinarias integradas a esse setor.

É bem possível que as fábricas de celulose e papel comecem a se preocupar em diversificar mais suas matérias-primas fibrosas, alternando a utilização de diferentes tipos de madeiras (com ligninas distintas) em uma mesma unidade industrial. Exemplos disso já estão acontecendo no Brasil (Empresa Klabin nas fábricas de Telêmaco Borba e Ortigueira) e no Chile (Empresa Arauco na fábrica de Nueva Aldea).

Enfim, os caminhos e os desafios para o setor florestal estão apenas começando com as mudanças em produtos, matérias-primas, rotas e objetivos empresariais. O crescimento do conhecimento tecnológico de forma acelerada estará oferecendo suporte para essas mudanças acontecerem com qualidade e sem causar impactos negativos sobre a competitividade do setor. É importante lembrar, que nem sempre os novos caminhos conduzem ao sucesso e à felicidade. Portanto, as decisões e os passos devem ser dados com foco em resultados, eficácia e agregação de valor e competitividade.

Cada caso empresarial será quase um caso único e especial, pois os focos podem variar em função das rotas escolhidas:

- Foco no processo kraft para produzir celulose e eletricidade para venda: objetivos para a lignina serão de baixo teor e alta relação S/G nas matérias-primas fibrosas, bem como alta eficiência para sobra e disponibilização de energia para venda.
- Foco na extração de lignina kraft para venda como produto valioso: os objetivos para uma lignina de melhor qualidade e valor poderá resultar em alterações da qualidade da madeira e dos processos industriais. A agregação de valor será do negócio conjugado e não de apenas um dos produtos atuando como "vaca leiteira".
- Foco na hidrólise ácida da madeira para produção de etanol lignocelulósico e de lignina destinada a usos nobres: a lignina mais indicada seria a do tipo G, devendo assim se desenvolverem unidades industriais usando madeiras ou resíduos lenhosos de outros tipos de industrialização e atuando de forma integrada.

É bem possível que o futuro nos reserve diversos e inusitados novos modelos de fábricas, inclusive com níveis variados de verticalização, seja como fábrica de celulose, de produtos energéticos ou de biomateriais químicos.

Amigos, eu espero que percebam a importância que passamos a ter nesse momento histórico do setor de celulose e papel, onde a eficácia (“fazer as coisas certas”) está se tornando inquestionavelmente mais importante do que a eficiência (“fazer bem as coisas”). Em um setor que sempre teve foco em eficiências e em uso de tecnologias comprovadas, estaremos vivendo momentos desafiadores, algumas vezes angustiantes, e outras vezes, jubilosos.

E vamos em frente, com determinação, coragem e muito embasamento tecnológico e científico. Afinal, temos que aprender a conviver nesse novo mundo que está chegando até nós.

### **Seleção de alguns artigos relacionados à lignina de madeiras de coníferas, entre as quais a do *Pinus*:**

**Grupo de Pesquisa em Química e Bioquímica da Lignificação.** UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas. Acesso em 30.11.2016:

<http://www.if.ufrj.br/biolig/> (Website do grupo de pesquisa)

e

[http://www.if.ufrj.br/biolig/art\\_citados.php](http://www.if.ufrj.br/biolig/art_citados.php) (Artigos citados)

e

[http://www.if.ufrj.br/biolig/art\\_publicado.php](http://www.if.ufrj.br/biolig/art_publicado.php) (Artigos publicados)

e

<http://www.if.ufrj.br/biolig/teses.php> (Teses e dissertações)

e

<http://www.if.ufrj.br/biolig/livro.php> (Livros)

**Lignin.** Wikipedia. The Free Encyclopedia. Acesso em 30.11.2016:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Lignin> (em Inglês)

**Lignin structure: recent developments.** J. Ralph. U.S. Dairy Forage Research Center. USDA - Agricultural Research Service. 16 pp. Acesso em 30.11.2016:

<https://pdfs.semanticscholar.org/8b6a/7222a2ac69229f123a353c918e96a4fc2d12.pdf> (em Inglês)

**As biorrefinarias integradas no setor brasileiro de fabricação de celulose e papel de eucalipto.** C. Foelkel. Eucalyptus Online Book. Capítulo 29. Revisão 07. (2016)

[http://www.eucalyptus.com.br/eucaliptos/PT29\\_BiorrefinariasCelulosePapel.pdf](http://www.eucalyptus.com.br/eucaliptos/PT29_BiorrefinariasCelulosePapel.pdf)



**Production of biofuels and chemicals from lignin.** Z. Fang; R.L. Smith Jr. Springer Science. 435 pp. (2016)

<https://books.google.com.br/books?id=eZooDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false> (em Inglês)

**Lignin phenol formaldehyde resoles: The impact of lignin type on adhesive properties.** M. Ghorbani; F. Liebner; H.W.G. van Herwijnen; L. Pfungen; M. Krahofer; E. Budjav; J. Konnerth. BioResources 11(3): 6727 - 6741. (2016)

[https://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes\\_11/BioRes\\_11\\_3\\_6727\\_Ghorbani\\_LHPKBK\\_Lignin\\_Phenol\\_Formaldehyde\\_Resol\\_Adhesives\\_9085.pdf](https://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes_11/BioRes_11_3_6727_Ghorbani_LHPKBK_Lignin_Phenol_Formaldehyde_Resol_Adhesives_9085.pdf) (em Inglês)

**RESUMO DE LIVRO. Bioinformação do processo de lignificação.** R.P.W. Pereira; M.B.O. Monteiro; H.S. Abreu. EDUR – Editora da Universidade Rural do Rio de Janeiro. 124 pp. (2012)

<http://www.if.ufrj.br/biolig/livro/Capa%20bioinformacao.pdf> (Capa do livro)

e

<http://institucional.ufrj.br/editora/?wpsc-product=bioinformacao-do-processo-de-lignificacao> (Editora da EDUR para aquisição)

e

<http://www.editora.ufrj.br/informacoes/apresent%20bioinf.pdf> (Apresentação do livro)

**Carbon fibres from kraft lignin.** I. Norberg. Tese de Doutorado. KTH Royal Institute of Technology. 69 pp. (2012)

<https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:513032/FULLTEXT01.pdf> (em Inglês)

**Lignin-based carbon fiber.** J. Luo. Dissertação de Mestrado. University of Maine. 179 pp. (2010)

[http://www.if.ufrj.br/biolig/art\\_citados/LIGNIN-BASED%20CARBON%20FIBER.pdf](http://www.if.ufrj.br/biolig/art_citados/LIGNIN-BASED%20CARBON%20FIBER.pdf) (em Inglês)

**Lignin and biomass: A negative correlation for wood formation and lignin content in trees.** E. Novaes; M. Kirst; V. Chiang; H. Winter-Sederoff; R. Sederoff. Planta Physiology 154: 555 - 561. (2010)

<http://www.plantphysiol.org/content/154/2/555.full.pdf+html> (em Inglês)

**Chemical and thermal characterization of three industrial lignins and their corresponding lignin esters.** S.C. Fox; A.G. McDonald. BioResources 5(2): 990 - 1009. (2010)

[https://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes\\_05/BioRes\\_05\\_2\\_0990\\_Fox\\_McDonald\\_Chem\\_Therm\\_Charac\\_3\\_Lignins\\_Esters\\_760.pdf](https://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes_05/BioRes_05_2_0990_Fox_McDonald_Chem_Therm_Charac_3_Lignins_Esters_760.pdf) (em Inglês)

**Lignosulfonatos obtidos a partir da lignina do *Pinus*.** E. Foelkel. PinusLetter nº 27. (2010)

[http://www.celso-foelkel.com.br/pinus\\_27.html#quatorze](http://www.celso-foelkel.com.br/pinus_27.html#quatorze)

**Caracterização física e química da madeira de *Pinus elliottii*.** C.J.V. Balloni. UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Trabalho de Conclusão de Curso. 42 pp. (2009)

[http://www.if.ufrj.br/biolig/art\\_citados/Caracterização%20física%20e%20química%20da%20madeira%20de%20Pinus%20elliottii.pdf](http://www.if.ufrj.br/biolig/art_citados/Caracterização%20física%20e%20química%20da%20madeira%20de%20Pinus%20elliottii.pdf)

**Physico-chemical characterization of lignins from different sources for use in phenol–formaldehyde resin synthesis.** A. Tejado; C. Peña; J. Labidi; J.M. Echeverria; I. Mondragon. *Bioresource Technology* 98: 1655 – 1663. (2007)

[http://www.if.ufrj.br/biolig/art\\_citados/Physico-chemical%20characterization%20of%20lignins%20from%20different%20sources%20for%20use%20in%20phenol-formaldehyde%20resin%20synthesis.pdf](http://www.if.ufrj.br/biolig/art_citados/Physico-chemical%20characterization%20of%20lignins%20from%20different%20sources%20for%20use%20in%20phenol-formaldehyde%20resin%20synthesis.pdf) (em Inglês)

**Test Methods: T 222 om – 02. Acid insoluble lignin in wood and pulp.** TAPPI – Technical Association of the Pulp and Paper Industry. 14 pp. (2006)

<http://www.tappi.org/content/SARG/T222.pdf> (em Inglês)

**Optical properties in biopolymers: lignin fragments.** P. J. Salazar-Valencia; S. T. Pérez-Merchancano; L. E. Bolívar-Marinéz. *Brazilian Journal of Physics* 36(3B): 840 - 843. (2006)

<http://www.scielo.br/pdf/bjp/v36n3b/a10v363b.pdf> (em Inglês)

**Análise da madeira do *Pinus oocarpa* - Parte II – Caracterização estrutural da lignina de madeira moída.** S.A.L. Morais; E.A. Nascimento; D.C. Melo. *Revista Árvore* 29(3): 471 – 478. (2005)

<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v29n3/a15v29n3.pdf>

**Review of current and future softwood kraft lignin process chemistry.** F.S. Chakar; A.J. Ragauskas. *Industrial Crops and Products* 20: 131 – 141. (2004)

[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/47403817/j.indcrop.2004.04.01620160721-14116-k97zd0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484238632&Signature=JPPZ6sZY7Vsi0Wg6N%2FG5%2FLOdUME%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DReview\\_of\\_current\\_and\\_future\\_softwood\\_kr.pdf](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/47403817/j.indcrop.2004.04.01620160721-14116-k97zd0.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1484238632&Signature=JPPZ6sZY7Vsi0Wg6N%2FG5%2FLOdUME%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DReview_of_current_and_future_softwood_kr.pdf) (em Inglês)

**Ligninas – Métodos de obtenção e caracterização química.** E.O.S. Saliba; N.M. Rodriguez; S.A.L. Morais; D. Pilós-Veloso. *Ciência Rural* 31(5): 917 – 928. (2001)

<http://www.scielo.br/pdf/cr/v31n5/a31v31n5.pdf>

**A estratégia evolutiva de ocupação do meio aéreo e o aparecimento de novas vias bioquímicas.** F. Carrapiço. Departamento de Biologia Vegetal. Seção de Biologia Celular e Biotecnologia Vegetal. 05 pp. (2001)

[https://www.academia.edu/attachments/42104797/download\\_file?st=MTQ4NDIzNDU4OCwxNzkuMTA5LjYyLjE1Miw0NDc5MzI1Mw%3D%3D&s=swp-toolbar](https://www.academia.edu/attachments/42104797/download_file?st=MTQ4NDIzNDU4OCwxNzkuMTA5LjYyLjE1Miw0NDc5MzI1Mw%3D%3D&s=swp-toolbar)

**Amostragem de madeiras de *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus globulus* para determinação de lignina Klason e extrativos totais.** A. Guarienti; C.A.B. Rosa; C. Pedrazzi; G.V. Cardoso; M.C.H. Souza; C.E.B. Foelkel; S.M.B. Frizzo. 33º Congresso Anual. ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. 11 pp. (2000)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/ABTCP/abtcp.%20para%20site%202000a.pdf>

**Lignin.** D. Argyropoulos; S.B. Menachen. In: "Biotechnology in the Pulp and Paper Industry". Springer. p.: 127 – 158. (1997):

<http://link.springer.com/chapter/10.1007/BFb0102073> (Capítulo - em Inglês)

e

<http://link.springer.com/book/10.1007/BFb0102070> (Livro completo - em Inglês)

**Variation in lignin content and composition. Mechanisms of control and implications for the genetic improvement of plants.** M.M. Campbell; R.R. Sederoff. Plant Physiology 110: 03 – 13. (1996)

<http://www.plantphysiol.org/content/110/1/3.full.pdf> (em Inglês)

**RESUMO DE LIVRO. Biossíntese da lignificação.** H.S. Abreu. Editora da UFRRJ. 63 pp. (1994)

<http://www.if.ufrj.br/biolig/livro/Biossintese%20de%20Lignificacao.pdf>

**Introdução à biossíntese, ocorrência, estrutura e reações da lignina.** A. Mounter; J.L. Colodette; J.L. Gomide. Primeiro Congresso Latino-Americano de Deslignificação. ABTCP - Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel. Anais: 01 – 20. (1994)

[http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/1994\\_Congresso\\_Deslig.pdf](http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/1994_Congresso_Deslig.pdf)

**A relação guaiacil/siringil como critério de seleção de árvores e sua importância no processo de deslignificação.** D.E.D. Pereira; B.J. Demuner; F.L.G. Bertolucci; S.M. Pasquali. 1º Congresso Latino Americano de Deslignificação. 11 pp. (1994)

[http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/1994\\_Relacao\\_guaiacil\\_siringil.pdf](http://www.eucalyptus.com.br/artigos/outros/1994_Relacao_guaiacil_siringil.pdf)

**Análise da madeira de compressão em *Pinus oocarpa* e *Pinus strobus* var. *chiapensis*. Composição química.** M.Tomazello Filho; L.E.G.Barrichelo; J.C.Costa. IPEF 31: 69 – 73. (1985)

<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr31/cap08.pdf>

**Estudo de parâmetros físicos e químicos de madeiras de pinheiros tropicais.** L.E.G. Barrichelo; J.O. Brito; H.T.Z. Couto. 4º Congresso Florestal Brasileiro. Revista Silvicultura 28: 745 – 748. (1983)

[http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/1983\\_Brito+Barrichelo\\_Madeiras\\_Pinheiros\\_Tropicais.pdf](http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/1983_Brito+Barrichelo_Madeiras_Pinheiros_Tropicais.pdf)

***Pinus caribaea* var. *hondurensis* – Principais características da madeira sob o ponto de vista tecnológico.** L.E.G.Barrichelo. IPEF Circular Técnica nº 85. 10 pp. (1980)

<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr085.pdf>

**Estudo das características físicas, anatômicas e químicas da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* para a produção de celulose kraft.** L.E.G. Barrichelo. Tese Livre Docência. USP – Universidade de São Paulo. 173 pp. (1979)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/Estudo%20das%20caracteristicas.pdf>

**A madeira das espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel.** L.E.G. Barrichelo; J.O. Brito. PRODEPEF/BRA 45 Série Divulgação nº 13. 149 pp. (1976)

<http://www.celso-foelkel.com.br/artigos/outros/A%20madeira%20das%20especies%20de%20eucalipto%20m p1.pdf>

**Folder: Lignin adhesives for plywood, LVL, OSB, MDF, and particleboard.** M. Feng; X.-M. Wang; G. He; Z. Huang. FPInnovations. 01 pp. (S/D = Sem referência de data)



---

**PinusLetter** é um informativo técnico, com artigos e informações acerca de tecnologias florestais e industriais e sobre a Sustentabilidade das atividades relacionadas ao **Pinus** e a outras coníferas de interesse comercial

Coordenação e Redação Técnica - **Celso Foelkel**

Editoração - **Alessandra Foelkel**

**GRAU CELSIUS:** Tel.(51) 9947-5999

Copyrights © 2012-2016 - [celso@celso-foelkel.com.br](mailto:celso@celso-foelkel.com.br)

---

A **PinusLetter** é apoiada por uma rede de empresas, organizações e pessoas físicas.

Conheça-os em [http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter\\_apoio.html](http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter_apoio.html)

---

As opiniões expressas nos artigos redigidos por **Celso Foelkel** e por outros autores convidados e o conteúdo dos websites recomendados para leitura não expressam necessariamente as opiniões dos patrocinadores, facilitadores e apoiadores.

---

Caso você queira **conhecer mais sobre a PinusLetter**, visite o endereço <http://www.celso-foelkel.com.br/pinusletter.html>

---

**Descadastramento:** Caso você **não queira continuar recebendo a PinusLetter**, envie um e-mail de cancelamento para [foelkel@via-rs.net](mailto:foelkel@via-rs.net)

---

Caso esteja interessado em **apoiar ou patrocinar** a PinusLetter, envie uma mensagem de e-mail demonstrando sua intenção para [foelkel@via-rs.net](mailto:foelkel@via-rs.net)

---

Caso queira se cadastrar para passar a receber as próximas edições da **PinusLetter** - bem como do **Eucalyptus Online Book & Newsletter**, clique em **Registrar-se**

---

Para garantir que nossos comunicados cheguem em sua caixa de entrada, adicione o domínio **@abtcp.org.br** ao seu catálogo de remetentes confiáveis de seu serviço de mensagens de e-mail.

---

