



# PinusLetter

**PinusLetter nº 41 – Janeiro de 2014**

**Uma realização:**



Autoria: **Celso Foelkel**

---

**Organizações facilitadoras:**



**ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel**



**BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel**



**IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**

---

## Empresas e organizações patrocinadoras:



**Fibria**



**ABTCP – Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel**



**ArborGen Tecnologia Florestal**



**Ashland**



**BRACELPA – Associação Brasileira de Celulose e Papel**



**Celulose Irani**

Celulose Irani S.A.



**CENIBRA – Celulose Nipo Brasileira**



**CMPC Celulose Riograndense**



**Eldorado Brasil Celulose**



**Klabin**



**Lwarcel Celulose**



**Pöyry Silviconsult**

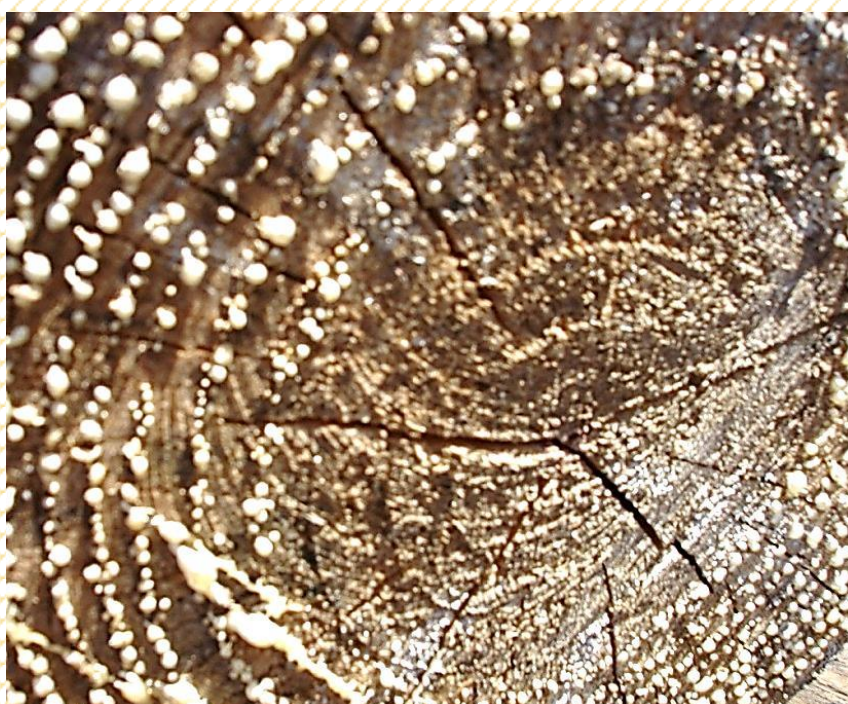


**Stora Enso Brasil**



**Suzano Papel e Celulose**

---





# PinusLetter

**PinusLetter nº 41 – Janeiro de 2014**

Referências Técnicas da Literatura Virtual

Grandes Autores sobre o *Pinus*



**Professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa**

A **professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa** é hoje um dos principais nomes relacionados às pesquisas científicas e tecnológicas com resinas e resinagem de *Pinus*, seja a nível brasileiro ou internacional. Os frutos de suas investigações estão em geral publicados em revistas internacionais, em idioma inglês, o que oferece aos seus trabalhos um nível ímpar de universalidade. Apesar de jovem e de pouco tempo na área (pouco mais de uma década), sua produção



científica é invejável, tendo publicado inúmeros artigos em revistas brasileiras, internacionais e em anais de congressos e eventos técnicos químicos e florestais.

Professora Kelly Cristine nasceu em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, em 1976. Sempre teve grande fascínio pelas coisas da Natureza, por essa razão logo identificou sua carreira profissional com as Ciências Biológicas. A escolha pela botânica foi feita ainda na infância por influência da avó materna a qual dispunha de um conhecimento empírico etnobotânico extraordinário no que concerne às herbáceas com propriedades fitoterápicas. Isso despertou em Kelly uma curiosidade genuína pelo Reino Vegetal. Já a escolha pelo ramo da resinagem ocorreu por ocasião da definição do seu projeto de Doutorado, pela aplicabilidade imediata dos possíveis resultados a serem gerados por essa pesquisa e, sobretudo, pela possibilidade de acompanhar um fenômeno fisiológico desta magnitude *in vivo* e não meramente *in vitro*.

Em termos de carreira profissional, Kelly Cristine obteve em 1998 sua licenciatura em Ciências Biológicas pela UFRGS, para logo a seguir conquistar seu bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase Ambiental (2001). Continuou seus estudos na própria UFRGS, onde ainda obteve seus graus de Mestre em Botânica (2002); Doutora em Ciências: área de concentração em Biologia Celular e Molecular (2006); Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular e Molecular (2008 - 2009); Pós-Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Botânica (2010 - atual). Atualmente, a Dra. Kelly Cristine é professora dos Cursos de Ciências Biológicas e Farmácia da URI-FW (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Frederico Westphalen - <http://www.sicoda.fw.uri.br/docentes/>) e Pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Na URI leciona disciplinas como: Biologia Molecular, Genética Molecular, Melhoramento Genético e Biotecnologia, Botânica Sistemática, Botânica Aplicada à Farmácia, Fisiologia Vegetal, entre outras da área da Botânica.

Após a conclusão do Doutorado, a Dra. Kelly trabalhou como assessora de pesquisa e desenvolvimento em uma empresa do ramo da resinagem da qual se desligou para retornar para a universidade. Nos últimos 5 anos, ela esteve envolvida com as atividades relacionadas ao Pós-Doutorado: pesquisa em campo (acompanhamento sazonal da produção de resina em diferentes sítios; avaliação do sequestro de carbono em florestas resinadas; abate e pesagem de árvores em franca atividade resinosa; avaliação do potencial alelopático de *P. elliotii*), além da pesquisa em laboratório (abordagem molecular e genômica). Além disso, esteve envolvida ainda em atividades docentes no PPGBOT-UFRGS ("Fisiologia da germinação de sementes" e Seminários em Botânica). Também esteve em 2013 na Universidade da Flórida estabelecendo uma colaboração formal entre o Genetics Institute (Forest Resources and Conservation) daquela universidade e o Laboratório de Fisiologia Vegetal da UFRGS, para a investigação em nível molecular dos genes envolvidos na biossíntese de resina do *Pinus*.

Suas principais linhas de pesquisa estão relacionadas à produção e extração da resina do *Pinus* para fins de utilização industrial. Dentre as orientações colocadas a essas investigações estão aquelas relacionadas às abordagens ecofisiológicas (três primeiras na relação abaixo) e moleculares (genômica):

- Metabolismo secundário: estimulação da biossíntese de resina em *Pinus elliotii* a partir da modulação bioquímica de pastas estimulantes (formuladas com base nos preceitos fisiológicos que regulam a biossíntese de resina em coníferas), visando ao aumento da produção comercial desta;

- Sequestro de Carbono: avaliação do carbono fixado por florestas resineiras;
- Atividade alelopática: avaliação do potencial alelopático de *P. elliottii* sobre a germinação e o crescimento de espécies olerícolas;
- Abordagem molecular: sequenciamento de RNA extraído do câmbio vascular de árvores submetidas a diferentes tratamentos (pastas estimulantes com composição química diversa), com o objetivo de elucidar os principais genes envolvidos na rota de biossíntese de terpenos em *P. elliottii* e os mecanismos mediados pela expressão destes na produção de resina.

Apesar de estar ainda construindo sua carreira nesse tema sobre resinas de *Pinus*, já que seu doutoramento nesse assunto foi o início da mesma, as conquistas que a Dra. Kelly vem obtendo nessa linha de estudos têm-se mostrado bastante relevantes. Uma delas foi a edição do livro "Pine resin: biology, chemistry and applications" através da Research Signpost (Kerala, India), juntamente com seu orientador do doutorado na UFRGS, o professor Dr. Arthur Germano Fett-Neto. Sobre o Dr. Fett-Neto, a Dra. Kelly Cristine atribui a esse qualificado e competente professor uma enorme importância para sua formação acadêmica na área de resina e resinagem de *Pinus*.

Outra conquista significativa foi o depósito de um pedido de patente feito por sua equipe na UFRGS junto ao INPI – Instituto Nacional de Propriedade Industrial intitulado "Composição e pasta indutora de exsudação aumentada de oleoresina e processo para a produção aumentada de oleoresina em coníferas vivas".

Um reconhecimento de enorme valor acadêmico foi obtido com a conquista de um prêmio (julgado pela Renewable Energy Global Innovations) recebido pela sua equipe de pesquisas pela publicação em um periódico internacional (Biomass and Bioenergy) do artigo "Efficient oleoresin biomass production in pines using low cost metal containing stimulant paste", que foi selecionado como umas das mais importantes contribuições/ inovações científicas avaliadas entre mais de 5.000 periódicos especializados.

Quando lhe questionei sobre detalhes sobre algumas dessas conquistas, explicou-me que a publicação do livro supracitado buscou suprir uma demanda mundial sobre o assunto e que para sua elaboração reuniram-se especialistas em aspectos anatômicos, fisiológicos, genéticos e comerciais da produção resina de diferentes partes do mundo. Já no desenvolvimento de uma pasta estimulante para produção de resina, procurou-se orientar a mesma para alta efetividade (produtividade de resina pela árvore) e baixo custo, o que significa uma economia expressiva para a empresa resineira.

Dra. Kelly valorizou bastante a qualidade e o comprometimento da equipe de pesquisadores da qual tem feito parte, na qual se destacam professores e alunos de pós-graduação da UFRGS. Também reconheceu a excelente interação tecnológica que tem mantido com nosso estimado amigo comum Alejandro Cunningham, pois ele, além de ser um entusiasta da pesquisa sobre produção de resinas, é certamente uma autoridade no quesito de comercialização internacional desta.

Dra. Kelly também comentou suas pesquisas sobre a busca da elucidação do perfil sazonal de produção de resina em clima subtropical (durante os últimos 11 anos) a partir da avaliação de mais de 15.000 indivíduos arbóreos (os relatos anteriores referiam-se somente ao clima temperado e sempre foram testados em número muito reduzido de repetições). Em função disso, observou-se com o desenvolvimento dessa investigação que diferentemente da resinagem outrora

praticada no Hemisfério Norte, a resinagem no Hemisfério Sul pode ser realizada durante o inverno, sem prejuízo dos indivíduos resinados e isso pode representar de 20-30% da resina produzida anualmente por uma floresta de *P. elliottii*.

Quando lhe questionei sobre as necessidades futuras desse setor de resinagem de *Pinus* no Brasil, com enorme ênfase mencionou que:

“Certamente, para a melhoria da sustentabilidade e da produtividade da produção comercial de resina de *Pinus elliottii* no Brasil, é imperativo o estabelecimento de florestas clonais desenvolvidas a partir da propagação vegetativa de genótipos-élite em biossíntese de resina (uma vez que todas as florestas dessa espécie resinadas no Brasil são oriundas de reprodução sexuada; e, portanto com produção de resina muito variável). Isso poderia significar: redução da área plantada de *Pinus*; aumento de produção de resina e otimização da produtividade das áreas plantadas com *Pinus elliottii*. A partir das árvores super-resinosas identificadas ao longo desses 11 anos de pesquisa, minha contribuição poderia ser a avaliação e/ou desenvolvimento de protocolos diversos de propagação vegetativa (enxertia, organogênese somática, enraizamento de braquiblastos, entre outros), na tentativa de selecionar um método eficaz e produtivo que dê início a um novo e mais eficiente perfil das florestas resiníferas”.

Complementou ainda se referindo à resinagem sendo praticada no Rio Grande do Sul:

“A produção de resina em *Pinus elliottii* no litoral sul do Rio Grande do Sul (clima subtropical) é modulada por fatores tanto intrínsecos (genética, idade da planta, *status* fisiológico) quanto extrínsecos (como densidade do sítio, disponibilidade de água no solo, tipo de solo, sazonalidade, temperatura, frequência do ferimento e aplicação de estimulante químico adequado, entre outros), e não está necessariamente associada ao diâmetro à altura do peito das árvores resinadas”.

“Isso com a finalidade de derrubar alguns dos mitos que ainda persistem no setor”.

São por todos esses atributos e por sua grande competência e capacidade de inovação através da pesquisa acadêmica com foco especialmente nas operações e na produtividade que a professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa merecidamente tem sua produção acadêmica, científica e tecnológica destacada pela *PinusLetter*, que nessa edição a apresenta a nossos milhares de leitores como uma **“Grande Autora sobre o *Pinus*”**.

Conheçam e aprendam a seguir com os ensinamentos da professora Kelly, a quem agradecemos sinceramente por tudo que ela vem fazendo pela resinagem das árvores de *Pinus* no Brasil e fora dele.

### **Seleção de artigos, teses e livros escritos pela Professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa e equipe**

A seguir, nós estamos lhes apresentando uma seleção de artigos e textos para navegação constituída por trabalhos técnicos e científicos relevantes publicados pela Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa.



Para que se tenha uma ideia adicional de sua produção científica, acessem também seu currículo na plataforma Lattes do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico no endereço a seguir:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4768159H8> (**Currículo Lattes da professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa**)

Aprendam então com os conhecimentos compartilhados pelo nossa amiga e professora Dra. Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa:

**Seasonality and chemical elicitation of defense oleoresin production in field-grown slash pine under subtropical climate.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; A.G. Fett-Neto. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 25(1): 56 - 61. (2013)

<http://www.scielo.br/pdf/txpp/v25n1/a07.pdf> (em Inglês)

e

[http://www.sbfv.org.br/Content/files/txpp/25/1/TXPP\\_v25n1\\_56-61.pdf](http://www.sbfv.org.br/Content/files/txpp/25/1/TXPP_v25n1_56-61.pdf) (em Inglês)

**RESUMO: Oleoresins from pine: production and industrial uses.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; J.C.Lima; A.G. Fett-Neto. In: "Natural Products". p: 4037 - 4060. (2013)

[http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-22144-6\\_175](http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-22144-6_175) (em Inglês)

[http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-22144-6\\_175/lookinside/000.png](http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-22144-6_175/lookinside/000.png) (Página inicial artigo - em Inglês)

<http://d-nb.info/1041365705/04> (Conteúdo do livro- em Inglês)

**Pine oleoresin: tapping green chemicals, biofuels, food protection, and carbon sequestration from multipurpose trees.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; J.C. Lima; A.G. Fett-Neto. *Food and Energy Security* 1(2): 81 - 93. (2012)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fes3.13/pdf> (em Inglês)

**PATENTE: Composição e pasta indutora de exsudação aumentada de oleoresina e processo para produção aumentada de oleoresina em coníferas vivas.** A.G. Fett-Neto; K.C.S. Rodrigues-Corrêa. Depósito INPI BR 10 2012 004619 9. Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: PI120046199. Data de depósito: 01/03/2012

**LIVRO: Pine resin: biology, chemistry and applications.** Editores: A.G. Fett-Neto; K.C.S. Rodrigues-Corrêa. Kerala: Research Signpost. (2012)

<http://researchsignpost.info/UserBookDetail.aspx?bkid=1272&catid=269> (Para aquisição do livro - em Inglês)

**Physiological control of pine resin production.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; A.G. Fett-Neto. In: "Pine resin: biology, chemistry and applications". Capítulo 03. Kerala: Research Signpost. (2012)

<http://researchsignpost.info/UserArticleDetails.aspx?arid=11593> (Para aquisição do capítulo - em Inglês)



**RESUMO: Efficient oleoresin biomass production in pines using low cost metal containing stimulant paste.** K.C.S. Rodrigues ; M.A. Apel; A.T. Henriques ; A.G. Fett-Neto. Biomass and Bioenergy 35(10): 4442 - 4448. (2011)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096195341100451X> (em Inglês)

e

<http://65.54.113.26/Publication/49480347/efficient-oleoresin-biomass-production-in-pines-using-low-cost-metal-containing-stimulant-paste> (em Inglês)

**Oleoresin yield and carbon stocks in tapped subtropical *Pinus elliottii* forests.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; T.L. Sausen; F.S. Rocha; A.G. Fett-Neto. IUFRO Tree Biotechnology Conference. 03 pp. (2011)

<http://www.creacteve.com.br/treebiotechnology2011/trabalhos/S5/S5P22.pdf> (em Inglês)

**POSTER: Oleoresin yield and carbon stocks in tapped subtropical *Pinus elliottii* forests.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; T.L. Sausen; F.S. Rocha; A.G. Fett-Neto. BMC Proceedings. Poster. 02 pp. (2011)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3239943/pdf/1753-6561-5-S7-P100.pdf> (em Inglês)

e

<http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1753-6561-5-S7-P100.pdf> (em Inglês)

e

[http://download.springer.com/static/pdf/876/art%253A10.1186%252F1753-6561-5-S7-P100.pdf?auth66=1389371105\\_7c8de02ea80025d917098df15945aebb&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/876/art%253A10.1186%252F1753-6561-5-S7-P100.pdf?auth66=1389371105_7c8de02ea80025d917098df15945aebb&ext=.pdf) (em Inglês)

**Oleoresin yield of *Pinus elliottii* in a subtropical climate: Seasonal variation and effect of auxin and salicylic acid-based stimulant paste.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa; A.G. Fett-Neto. Industrial Crops and Products 30(2): 316 - 320. (2009)

[http://www.researchgate.net/publication/248167760\\_Oleoresin\\_yield\\_of\\_Pinus\\_elliottii\\_in\\_a\\_subtropical\\_climate\\_Seasonal\\_variation\\_and\\_effect\\_of\\_auxin\\_and\\_salicylic\\_acid-based\\_stimulant\\_paste/file/9c9605231ff321caf8.pdf](http://www.researchgate.net/publication/248167760_Oleoresin_yield_of_Pinus_elliottii_in_a_subtropical_climate_Seasonal_variation_and_effect_of_auxin_and_salicylic_acid-based_stimulant_paste/file/9c9605231ff321caf8.pdf) (em Inglês)

e

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669009000909> (em Inglês)

**RESUMO: Oleoresin yield of *Pinus elliottii* plantations in a subtropical climate: Effect of tree diameter, wound shape and concentration of active adjuvants in resin stimulating paste.** K.C.S. Rodrigues; P.C.N. Azevedo; L.E. Sobreiro; P. Pelissari; A.G. Fett-Neto. Industrial Crops and Products 27(3): 322 - 327. (2008)

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669007001677> (em Inglês)

**Resina de *Pinus* no sul do Brasil: caracterização e perspectivas.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa. Revista da Madeira nº 116. (2008)

[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=1317&subject=Resina](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1317&subject=Resina)

**Caracterização e otimização da produção de resina em *Pinus elliottii* Engelm. - Papel de moduladores bioquímicos.** K.C.S. Rodrigues-Corrêa. Tese de Doutorado. Orientação: Dr. Arthur Germano Fett Neto. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (2006)

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13703/000624750.pdf?sequence=1> (Texto parcial – 30 páginas)

**POSTER: Produção de oleorresina e estoque de carbono em florestas subtropicais resinadas de *Pinus elliottii*.** G.F. Pereira; K.C.S. Rodrigues-Corrêa; F.S. Rocha; T. Sausen; A.G. Fett-Neto. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 01 pp. (s/d = Sem referência de data)

[http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/48348/Poster\\_9956.pdf?sequence=2](http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/48348/Poster_9956.pdf?sequence=2)



Resina de *Pinus*  
Fonte permanente de pesquisas e estudos para a professora Kelly Cristine da Silva Rodrigues-Corrêa



Breu – uma das orientações comerciais para as resinas estudadas pela Dra. Kelly Cristine

---

**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 © 2010-2014 - [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.

---