

CARACTERIZAÇÃO DA LIGNINA DA RAQUE DE *Couroupita guianensis* AUBL. POR TÉCNICAS DE MICRO ANÁLISE

Monique de Moura Gurgel¹, Heber dos Santos Abreu², Gisely Lima Oliveira³, Bruno Couto da Silva⁴, Daniele Paes da Rocha⁵, Carlos Henrique Rocha Golçalves⁶.

1- Mestre. Brasil. monique_floresta@yahoo.com.br. UFRRJ.

2 - Professor do Departamento de Produtos Florestais/ Instituto de Florestas. Brasil. abreu@ufrj.br. UFRRJ.

3 - Mestranda de Programa de Pós-graduação de Ciências Ambientais e Florestais. Brasil. gyoliveira@gmail.com. UFRRJ

4 - Mestrando de Programa de Pós-graduação de Ciências Ambientais e Florestais. Brasil. brunoengf@gmail.com. UFRRJ

5 - Discente de graduação do curso de Engenharia Florestal. Brasil. paesd21@yahoo.com.br. UFRRJ

6 - Bolsista de Iniciação Científica da FAPERJ. Brasil. carlos_henrique_rg@yahoo.com.br

Introdução

A presença de lignina na parede celular teve seu surgimento apoiado na necessidade do crescimento verticalizado das plantas, permitindo melhor movimentação de água, resistência física e química contra microorganismos. A influência da gravidade no processo de lignificação tem sido descrito com base em experimentos de microgravidade, refletindo no processo de lignificação (Stutte et al, 2006, Allen et al, 2009).

As características genéticas e a influência de pressões ambientais, como a gravidade, determinam o processo de formação de crescimento de uma planta, que pode desenvolver um tecido especial em busca do equilíbrio. (Du & Yamamoto, 2007; Dérjardin et al., 2010).

As características e a localização dos tecidos especiais diferem entre os grupos de plantas. Nas gimnospermas é chamado tecido de compressão, se desenvolvendo na região inferior do ramo lateral. Nas angiospermas é chamado tecido de tensão, ocorrendo na região superior de um ramo lateral. Em ambos ocorrem um aumento da lignificação na região inferior do ramo (Wardrop, 1965). As plantas que geralmente crescem com influência da gravidade desenvolvem tecidos, cuja composição química e propriedades físicas se diferem do caule principal.

O estudo de partes de plantas que tem seu crescimento no sentido da força gravitacional pode apresentar alterações químicas principalmente em relação formação da parede celular. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo substanciar a possível influência da gravidade no processo de lignificação da raque da árvore *Couroupita guianensis* Aubl. Uma espécie da família Lecythidaceae que ocorre na região Amazônica.

Materiais e Métodos

Coleta do material

A raque de *Couroupita guianensis*, popularmente conhecida como abricó de macaco, foi coletada no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em Seropédica, Brasil. Parte do material foi utilizada para a confecção de cortes anatômicos e para análise química.

Microscópio óptico

Cortes anatômicos transversais com espessura de 10 μm , foram fixados em FAA por 2 dias e submetidos a dois métodos de coloração.

O primeiro método consistiu na coloração seguida dos cortes com uma solução alcoólica de safranina O (1g de safranina em 65mL de etanol 100% e 30mL de água destilada) e uma solução alcoólica de azul de astra (1g de azul de astra em 100mL de etanol 100% e 5 mL água destilada) (Vasquez Cooz e Meyer, 2002). No segundo método, o corte foi colorido com safranina O 2% como recomendado por Jensen (1962).

Os cortes foram observados em um microscópio óptico (Olympus BX51) acoplado a um sistema digital de análise de imagens (Cell* imaging software).

Microespectroscopia no infravermelho

Cortes anatômicos transversais de espessura de 14 μm foram analisados *in loco* por um microscópio infravermelho acoplado a um espectrômetro de infravermelho (VARIAN 640-IR FT-IR Spectrometer).

As análises foram realizadas utilizando cortes transversais da região superior e inferior da raque. Esses cortes foram congelados em nitrogênio líquido e secos em um liofilizador (Terroni – Modelo Enterprise). Os cortes foram colocados sobre lâminas de KBr, e os espectros foram registrados no modo Reflectância Difusa utilizando detector Mercury Cádmio Telureto (MCT), com 2cm^{-1} de resolução, 128 varreduras e amplitude espectral entre $4000\text{-}700\text{cm}^{-1}$.

Resultados e Discussão

Na figura 1B, as fibras são mais desorganizadas do que o tecido de tensão (Figura 1A C) e apresentam parede visualmente de menor espessura. Os tecidos de tensão geralmente possuem elevada quantidade de celulose e são menos lignificados do que os tecidos normais (Pilate et al.2004), demonstrando um aumento na proporção de fibras de paredes espessas, visualizado nas figuras 2D e 3D.

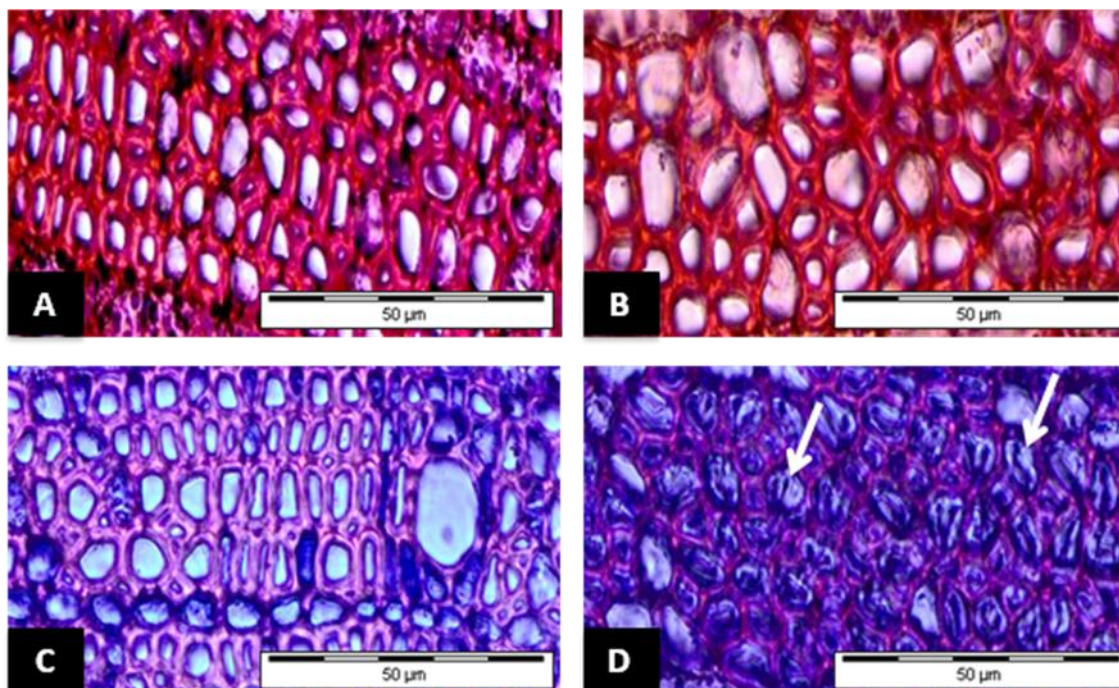


Figura 1. Seções transversais da raque de *Couroupita guianensis* coloridas com safranina O, (A, B) e com safranina O/astablau (C, D), sendo: A, C - Região superior ou tecido de tensão e B, D - Região inferior ou oposta ao tecido de tensão.

Com a dupla coloração com safranina O e astrablau foi possível observar uma camada espessa, mais interna a parede secundária, sugerindo a existência de fibras gelatinosas, desenvolvida principalmente em tecido de tensão, como indicadas pelas setas, e as camadas S1 e S2 da parede secundária, geralmente mais finas e com elevada concentração de lignina, observadas na figura 1D. (Timell, 1969, Joseleau et al. 2004).

A microscopia no infravermelho apresentou espectros com absorções correspondentes a presença de lignina em 1641, 1509, 1511 cm^{-1} e 1337, 1269-1271 cm^{-1} , mostrando que os tecidos (Figura 2A e B) apresentam ligninas guaiacólica e siringólica, em diferentes concentrações.

Mudanças no processo de lignificação têm sido observadas em plantas que crescem sob condições de microgravidade (Allen et al., 2009).

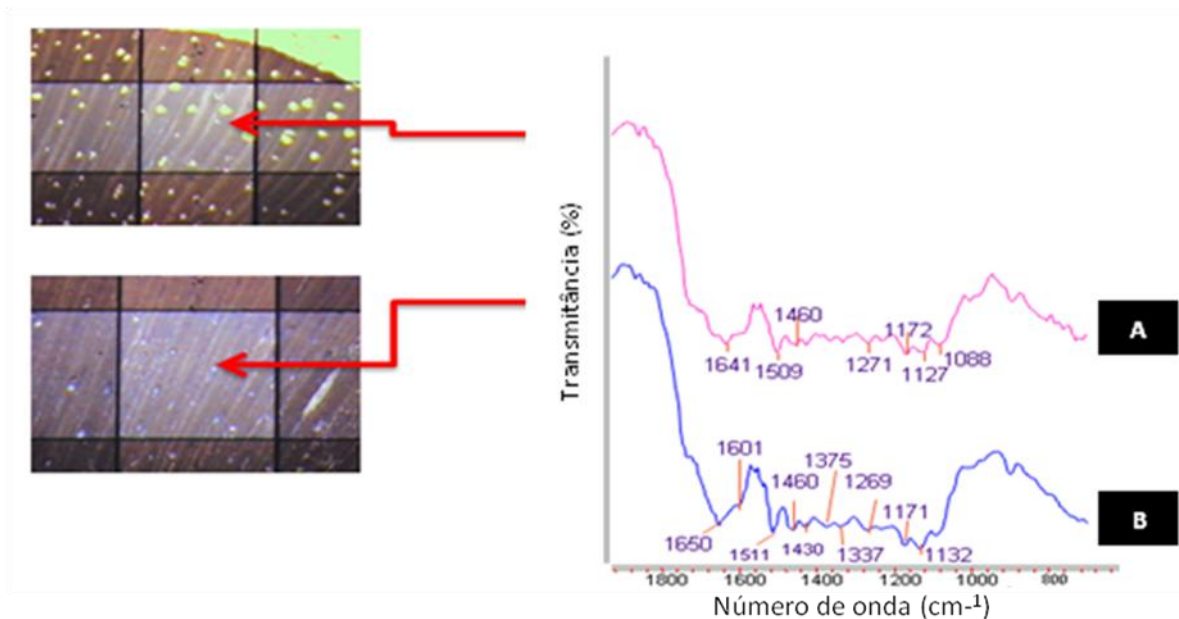


Figura 2. Espectros registrados por um microscópio infravermelho das regiões da seção transversal da raque de *Couroupita guianensis* tratados com NaOH 1%, sendo: A – Região superior e, B - Região inferior.

Conclusão

O tecido da raque de *Couroupita guianensis* apresentou características de tecido de tensão, com indícios de presença de fibras gelatinosas.

Os espectros por microscopia no infravermelho revelaram a existência de lignina do tipo guaiacila/siringila, entretando em concentração mais elevada na região inferior da raque, equivalendo a um tecido de compressão comparado com a região superior da raque, revelando a existência de efeito da gravidade.

Referências Bibliográficas

ALLEN, J.; BISBEE, P.A.; DARNELL, R.L.; KUANG, A.; LEVINE, L.H.; MUSGRAVE, M.E.; VAN LOON, J.J.W.A. Gravity control of growth form in *Brassica rapa* and *Arabidopsis thaliana* (brassicaceae): consequences for secondary metabolism. **American Journal of Botany**. V. 96(3), p. 652–660, 2009.

DÉRJARDIN, A. D.; LAURANS, F.; ARNAUD, D.; BRETON, C.; PILATE, G.; LEPLÉ, J. Wood formation in Angiosperms. **Plant biology and pathology**. p. 325- 334, 2010

DU, S.; YAMAMOTO, F. An overview of biology of reaction wood formation. **Journal of Integrative Plant Biology**, v. 49, p. 131-143, 2007.

JENSEN, W.A. **Botanical Histochemistry. Principle and Practice.** Freeman WH & Co., San Francisco, CA. p.71 - 91, 1962.

JOSELEAU, J.P., IMAI, T., KURODA, K. AND RUE L, K. Detection in situ and characterization of lignin in the G-layer of tension wood fibres of *Populus deltoids*. **Planta**,v. 219, p. 338–345, 2004.

PILATE, G.; CHABBERT, B.; YOSHINAGA, A.; LEPLÉ, J.C.; LAURANS, F.; LAPIERRE, C.; RUEL, K. Lignification and tension wood. **Plant biology and pathology**. v.327, p. 889-901, 2004.

STUTTE, G.W.; MONJE, O.; HATFIELD, R.D.; PAUL, A.L.; Ferl. R.J.; SIMONE, C.G. Microgravity effects on leaf morphology, cell structure, carbon metabolism and mRNA expression of dwarf wheat.**Planta**. p. 1038-1049, 2006.

TIMELL, T.E. The chemical composition of tension wood, **Svensk Papperstidn**, v.72, p. 173–181, 1969.

VASQUEZ COOZ, I., MEYER, R.W. A differential staining method to identify lignified and unlignified tissues. **Biotechnic & Histochemistry**. v. 77, p. 277-282, 2002.

WARDROP, A.B. The formation and function of reaction wood, in: W.A. Coté (Ed.), **Cellular ultrastructure of woody plants**, Syracuse University Press, p. 371–390, 1965.