

# CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA E SISTEMÁTICA DE DOIS LENHOS PERMIANOS DA BACIA DO PARANÁ.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - IGE UNICAMP.

Oton Rúbio Cunha  
Graduando em Geologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) Instituto de Geociências (IG)  
Departamento de Geologia, Recursos Naturais e Energéticos (DGRN)  
e-mail: [oton.rubio@gmail.com](mailto:oton.rubio@gmail.com)

Rafael Souza de Faria  
Doutorando em Geociências pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) Instituto de Geociências (IG)  
Departamento de Geologia, Recursos Naturais e Energéticos (DGRN)  
Email: [rafaelfaria@ige.unicamp.br](mailto:rafaelfaria@ige.unicamp.br)

Frésia Soledad Ricardi Torres Branco  
Professora Doutora da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) Instituto de Geociências (IG)  
Departamento de Geologia, Recursos Naturais e Energéticos (DGRN)  
e-mail: [fresia@ige.unicamp.br](mailto:fresia@ige.unicamp.br)

SAE – PIBIC/CNPq

Palavras chave: Lignophyta-Lenhos fósseis-Permiano- Bacia do Paraná-Agathoxylon Harting.

## Introdução

A linhagem Lignophyta, a qual pertence às plantas produtoras de lenho secundário como as “gimnospermas” e as angiospermas é bem representada no registro fóssil graças à estrutura resistente dos lenhos garantida pela lignina. Na Bacia do Paraná temos considerável registro lignotafolístico permiano. Os estudos remontam ao final do século XIX e desde então inúmeros gêneros foram descritos de camadas do Grupo Passa Dois, com destaque para os trabalhos da professora Diana Mussa. Não obstante a bibliografia acumulada, são poucos os especialistas nessa subárea da Paleobotânica. O presente projeto visou inicialmente o estudo anatômico e sistemático de dois espécimes de lenho fóssil coletados na Bacia do Paraná, um em Saltinho (SP), de estratos da Formação Irati e de outro coletado em Angatuba (SP), de camadas da Formação Corumbataí.

## Resultados e Discussões

### Amostra CP1/271

A amostra CP1/271 consiste em um lenho secundário homoxilico e picnoxilico, silicificado, proveniente da cidade de Angatuba (SP) coletado em sedimentos da Formação Corumbataí.

Externamente apresenta comprimento máximo e diâmetro máximo de 23 cm e 11,5 cm respectivamente. Em análise microscópica, foi verificada a ausência de anéis de crescimento verdadeiros o que a caracteriza como uma planta oriunda de um paleoambiente com estações climáticas pouco definidas. Foram observadas a ausência de elementos de vasos, canais secretores e cristais em sua constituição, além de pontuações areoladas predominantemente unisseriadas do tipo araucarióide, além dos campos de cruz com 2 a 4 pontuações também do tipo araucarióide. Desta forma pode-se enquadrar o espécime como pertencente ao morfogênero cf. *Agathoxylon* Harting, 1848.

### Amostra CP1/20

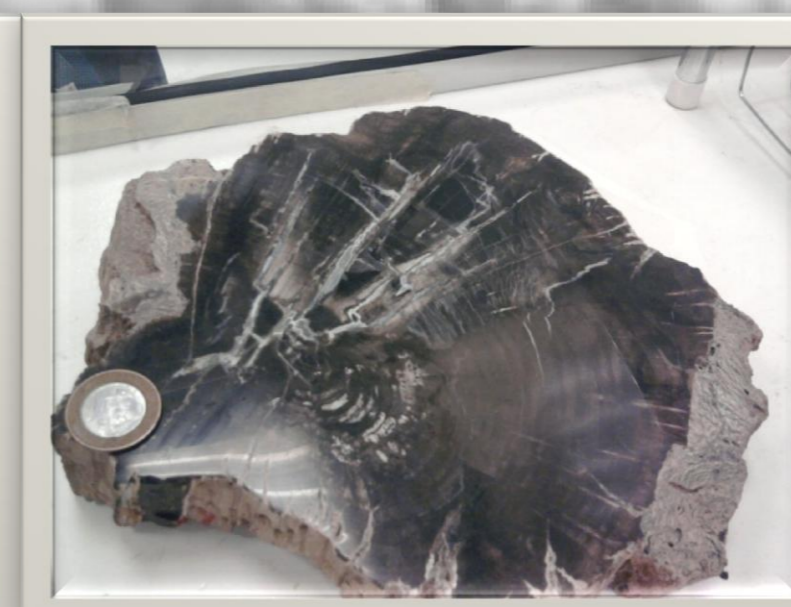
A amostra CP1/20 consiste em um lenho secundário homoxilico e picnoxilico, silicificado proveniente da cidade de Saltinho (SP), coletado em sedimentos da Formação Irati. Possui anéis de crescimento verdadeiros, observados pela variação abrupta entre os lenhos iniciais (células quadradas de maior calibre) e tardios, onde os traqueídes tornam-se elípticos, com menores calibres e maior espessura da parede celular. Tais características sugerem uma nítida alternância nas condições ambientais anuais. Foi constatada a ausência de elementos de vasos, canais secretores ou cristais em sua estrutura. Em secção radial pode-se notar ao longo dos traqueídes, o arranjo das pontuações areoladas do tipo araucarióide aparecendo de forma mista (unisseriada e bisseriada alternada), ou mesmo trisseriada. Os campos de cruz aparecem com uma altura média de 6 células radiais (variando de 2 a 9 células por campo), onde as pontuações aparecem dispostas geralmente em 3 agrupamentos por campo dispostas em pares ou mesmo em 5 quintuplas, totalizando de 6 a 12 pontuações, sendo os contatos entre os campos ocorrendo de forma oblíqua. Esta amostra possui características araucarióides bem desenvolvidas, tornando-a mais próxima das espécies atuais, sendo possível classificá-la como membro do morfogênero cf. *Agathoxylon* Harting, 1848.

## Materiais e métodos.

A análise e a descrição morfológica foram realizadas com o auxílio de fotografias e ilustrações por observação direta dos espécimes. Para a análise anatômica foram feitas secções polidas do caule em pequenas porções passíveis de serem estudadas no estereomicroscópio. Estas secções foram feitas nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial (máquina de cortar marca Tyrolyt). Foi utilizado um estereomicroscópio Zeiss Stemi SV 6 onde 6 além das observações, são efetuadas os registros fotográficos utilizando câmera acoplada AxioCam MRC5. As diversas medições são efetuadas a partir das imagens capturadas utilizando-se o software Zeiss AxioVision Release 4.6, sendo tais estudos realizados no Laboratório de Paleontologia e Hidrogeologia do IG/UNICAMP. As amostras estudadas se encontram depositadas no Acervo Científico de Paleontologia do IG-UNICAMP, dentro da Coleção de Paleobotânica (CP1) segundo os números CP1/ 20 e CP1/271.



Amostra CP1/271 – Saltinho SP



Amostra CP1/20 - Angatuba SP



Serra do Laboratório de Laminação do IGE UNICAMP.

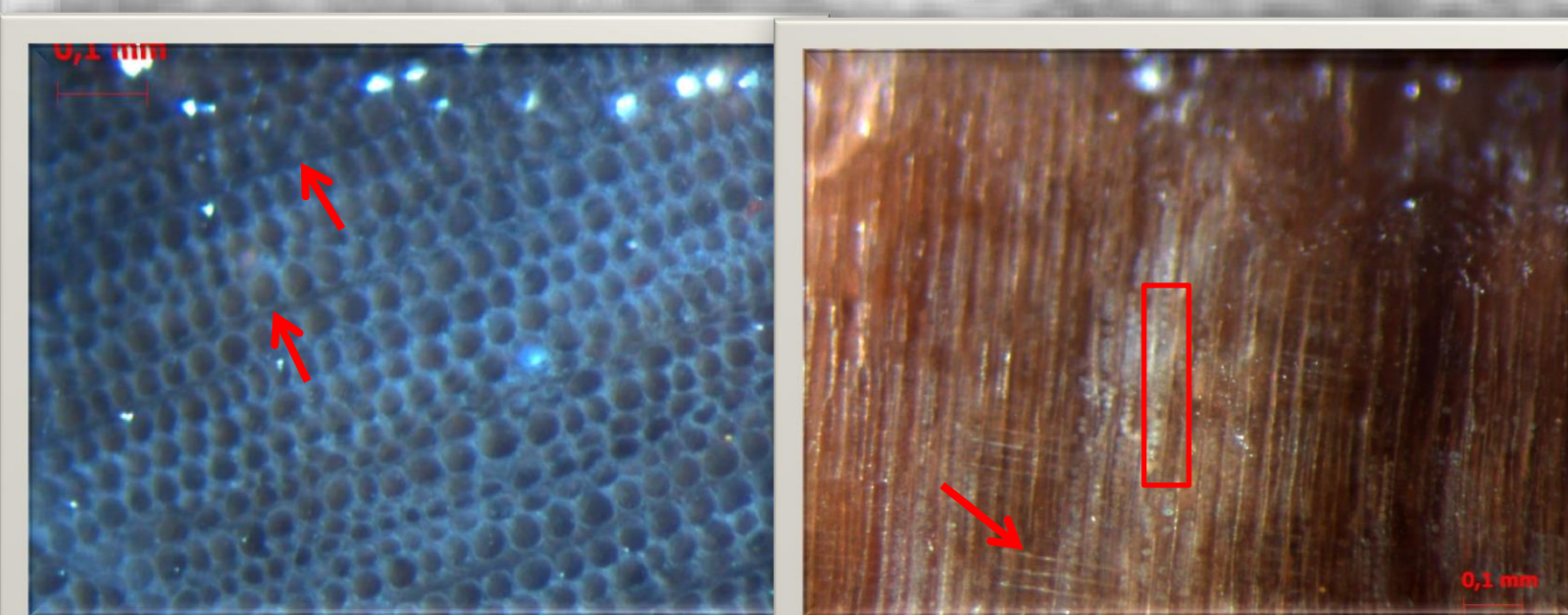
## Conclusões

Atualmente existem muitas controvérsias a respeito da classificação de morfogêneros. Entre as muitas discussões estão o questionamento quanto à validade do Taxon *Araucarioxylon*, tido como sinônimo de plantas fósseis com características semelhantes a atual Família Araucariaceae, porém o que muito se questiona é que as espécies classificadas como *Araucarioxylon* apareceram muito antes (Paleozóico), que as atuais araucárias, vindo estas a ter seus primeiros representantes com características atuais no início do Mesozóico. Com base nisso foi proposto a criação de um novo morfogenero o *Agathoxylon* Harting, 1848 agrupando assim estes morfogêneros correspondentes (Philippe, 2010). Para a classificação das amostras foi utilizada como base teórica para a descrição e comparação morfológica e taxonômica a chave de identificação criada por Greguss (1954), visando assim encontrar um correspondente para nosso morfogênero. Em primeiro lugar foram observadas as características da amostra oriunda da Formação Corumbataí (CP1/271), constatou-se tratar de um lenho secundário com anéis de crescimento descontínuos, madeira picnoxilica e homoxilica, ausência de: elementos de vasos, canais secretores e cristais. Presença de pontuações areoladas unisseriadas ou bisseriadas alternas do tipo araucarióide, com 2 a 4 pontuações por campo de cruz, também com características araucarióides, levando a ter como representante atual mais próximo o Gênero *Agathis* pertencente à Família *Araucariaceae*. Já a espécie coletada em Saltinho CP1/20, apresentou anéis de crescimento verdadeiros com espessura oscilante ao longo da seção, ausência de: elementos de vaso, canais secretores e cristais. O lenho também é picnoxilico e homoxilico, porém apresentando diferenciações nos formatos dos campos de cruz e na quantidade tanto de pontuações por campo (6 a 12), como na ordenação das pontuações areoladas ao longo dos traqueídes aparecendo de forma mista, bisseriada alternada, ou mesmo trisseriada, porém todas estas com características araucarióides. Tais considerações, levaram a aproximar este espécime à Família *Araucariaceae*, tendo como correspondente atual o gênero *Araucaria*.

De um modo geral, ambas as amostras possuem características comuns ao mesmo gênero, porém sendo pertencentes a espécies distintas, o que pode ser percebido já pela singularidade do arranjo de suas pontuações e campos de cruz. No que diz respeito a presença dos anéis de crescimento, esta pode ser tida não só como uma característica de diferenciação entre ambas, mas como um indicador das condições paleoclimáticas as quais estavam submetidas quando vivas. Se levada em conta as considerações sobre a localização do paleocontinente Pangea, temos a amostra coletada na Formação Irati (Permiano Inferior) localizada em uma latitude ligeiramente maior (mais ao sul) e sob condições de temperaturas mais amenas que as apresentadas na amostra da Formação Corumbataí (Permiano Médio). A qual vivia sob condições de maior aridez e altas temperaturas, associada ao aprisionamento do Panthalasa no interior do continente. Esta diferenciação paleogeográfica e climática pode servir de ponto de partida para explicar a ausência dos anéis de crescimento na amostra mais recente. Por fim, levando em consideração os dados e observações obtidas por meio da análise das amostras, e sabendo-se da complexidade que é a adequação de um lenho fóssil, a um Taxon correspondente, podemos classificar as duas espécies como pertencentes ao morfogênero cf. *Agathoxylon* Harting, 1848. Não ousando avançar à classificação da espécie em função da complexidade existente em realizá-la, e a ausência de tempo hábil para efetuar uma revisão bibliográfica correspondente, não levarei a classificação destas a um estágio mais aprofundado.

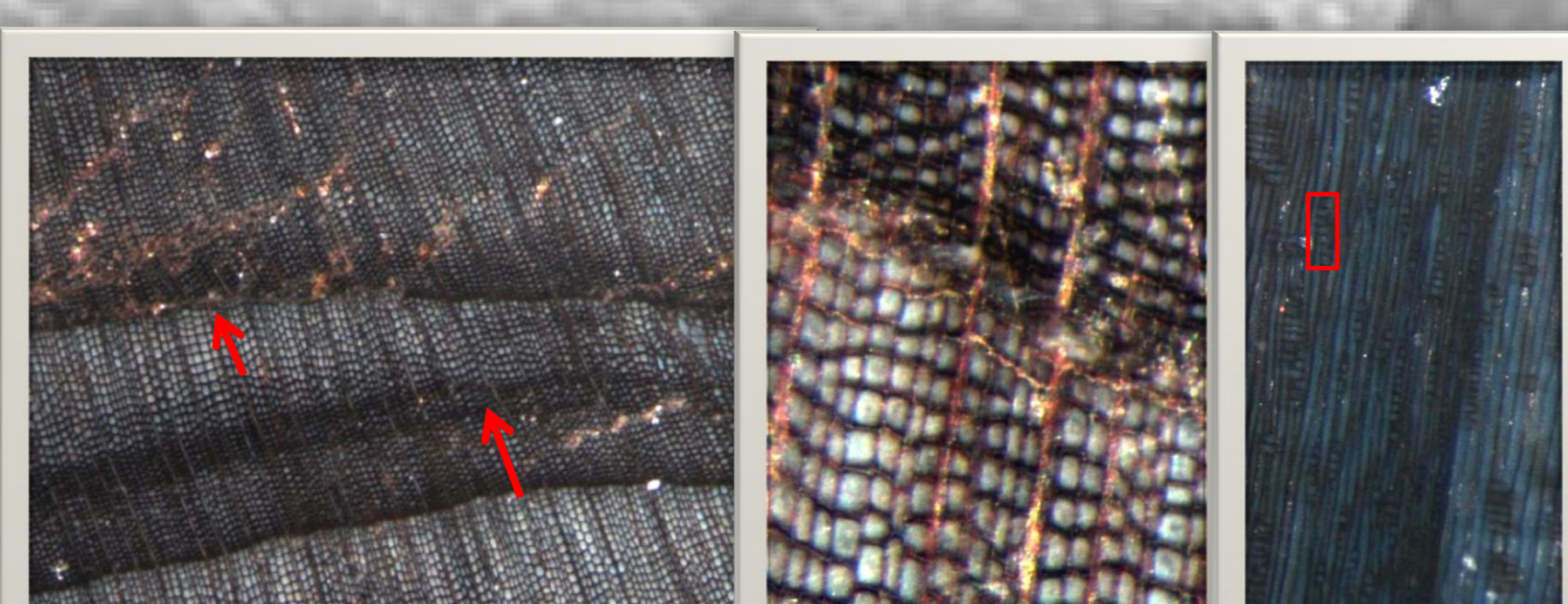
## Referências Bibliográficas

- Glória, Beatriz A.; Guerrereiro, Sandra M. C.; [et al]. 2003. *Anatomia Vegetal*. Viçosa: UFV. 18
- Greguss, Pál. 2003. *Identification of Living Gymnosperms on the Basis of Xylotomy*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Kräusel, R. & Dolianiti, E. 1958. Gymnospermenhölzer aus dem Paläozoikum brasilien. *Palaeontographica*, Abt. B, 104 (4-6):115-137.
- Kurzawe, Francine & Merlotti, Sheila. O complexo Dadoxylon-Araucarioxylon, Carbonífero e Permiano do Gondwana: estudo taxonômico do gênero Araucarioxylon. *Pesquisas em Geociências*, 37 (1): 41-50, jan./abr. 2010. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível em <http://www.pesquisasemgeociencias.ufrgs.br/3701/04-3701.pdf>. Acesso em 21 Jul. 2011.
- Milani, E. J., Faccini, U. F., Scherer, C. M. S., Araújo, L. M., Cupertino, J. A. 1998. Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordovician to Cretaceous), Southern Brazil. *Boletim IG-USP*, São Paulo, Série científica, n.29, p.125-173.
- Milani, E. J.; Melo, J. H. G.; Souza, P. A., Fernandes, L.A. e França, A. B. 2007. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, Rio de Janeiro, v.15, n.2, p. 265-346.
- Mussa, D. 1958. Coníferas fósseis do Carbonífero Superior de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 22 p. (*Boletim* 182).
- Mussa, D. 1974. Paleoxilologia brasileira II - Novo gênero de lenho fóssil da Formação Irati, Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 46(3-4):617-634.
- Mussa, D. 1982b. Lignitofloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil (Estados de São Paulo e Santa Catarina). Programa de Pós-Graduação em Geociências, Universidade de São Paulo, *Tese de Doutorado*, 463 p.
- Philippe, Marc. How many species of Araucarioxylon?. *Comptes Rendus Palevol*, Volume 10, Issue 2, Pages 201-208. Disponível em <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1631068310001260>. Acesso em 22 Jul.2011.
- Raven, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E.2001. *Biologia Vegetal*. 6ª ed.Rio de Janeiro,RJ: Editora Guanabara Koogan S.A.
- ZAMUNER, Alba B.; FALASCHI, Paula. Agathoxylon matildense n. sp., leño araucariáceo del Bosque Petrificado del cerro Madre e Hija, Formación La Matilde (Jurásico medio), provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, Buenos Aires, v. 42, n. 2, jun. 2005. Disponível em <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-70142005000200006&lng-es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-70142005000200006&lng-es&nrm=iso)>. accedido en 29 agosto 2011.
- Zhang Wu [et AL]. Taxonomic investigations on permineralized conifer woods from the Late Paleozoic Angaran deposits of northeastern Inner Mongolia, China and their palaeoclimatic significance. *Review of Palaeobotany and Palynology* Volume 144, Issues 3-4, May 2007, Pages 261-285. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034666706001539>. Acesso em 20 Jul.2011



Corte transversal apresentando os traqueídes em geral hexagonais entremeados pelos raios vasculares.

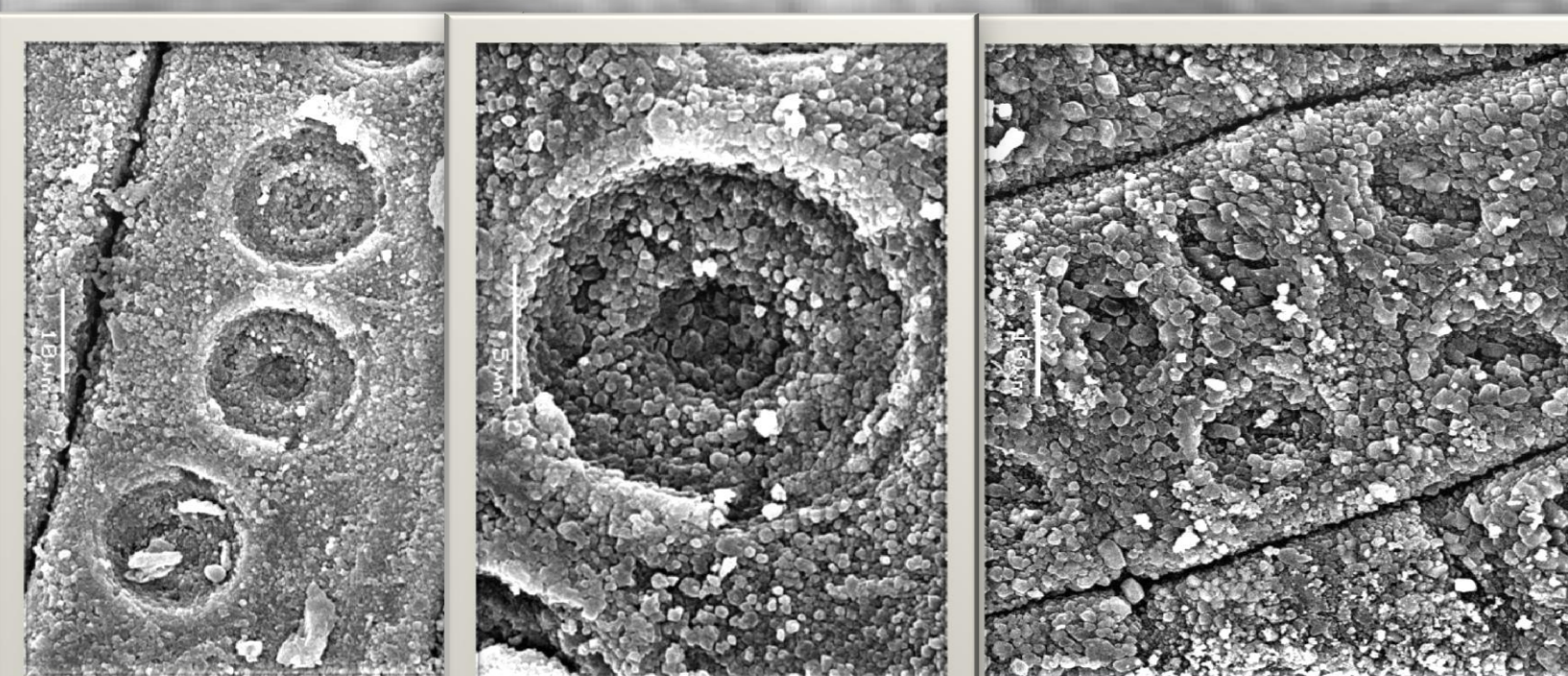
Corte radial onde é possível observar as pontuações e campos de cruz.



Secção transversal apresentando a variação nos anéis de crescimento.

Traqueíde com formato quadrado (lenho inicial).

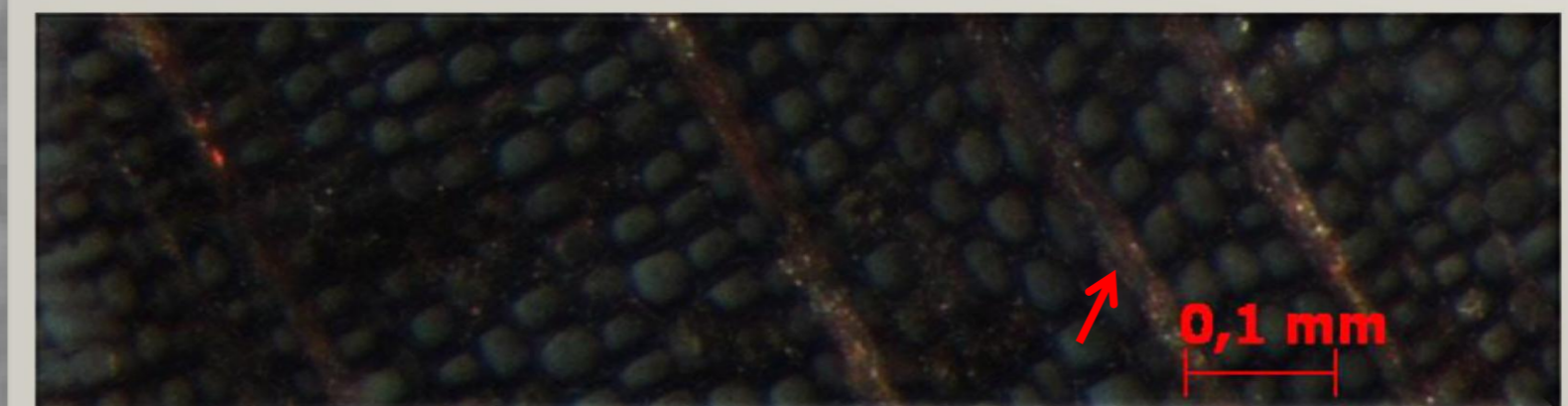
Fragmentos de secção tangencial apresentando os raios.



Pontuações radiais areoladas do tipo Araucarióide dispostas ao longo dos traqueídes (aumento 2000X).

Detalhe de pontuação areolada disposta no traqueíde (aumento 5000X).

Campos de cruz de natureza Araucarióide, com 2 a 4 pontuações (aumento 2000X).



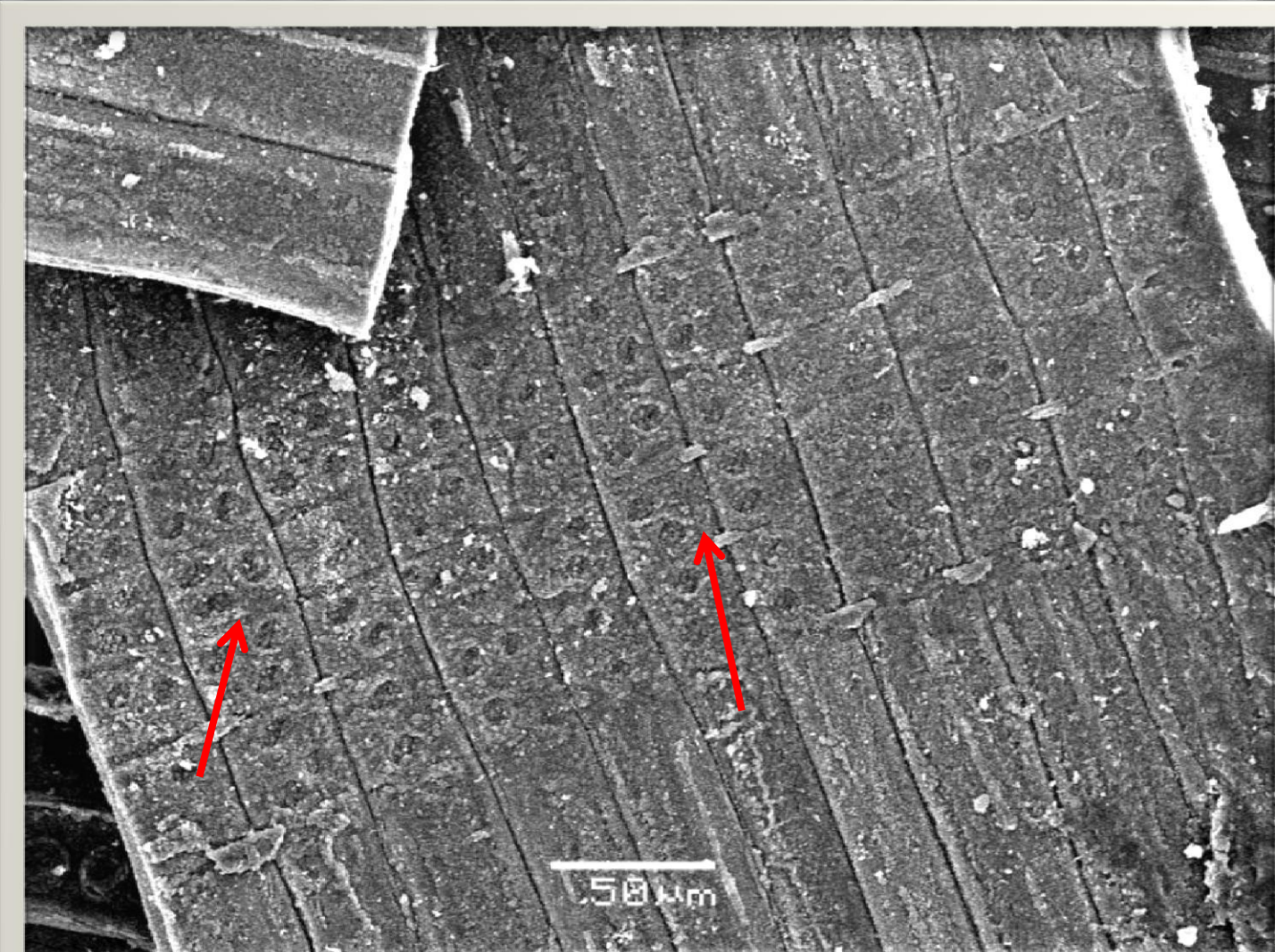
Secção transversal, traqueídes entremeados por células parenquimáticas radiais.



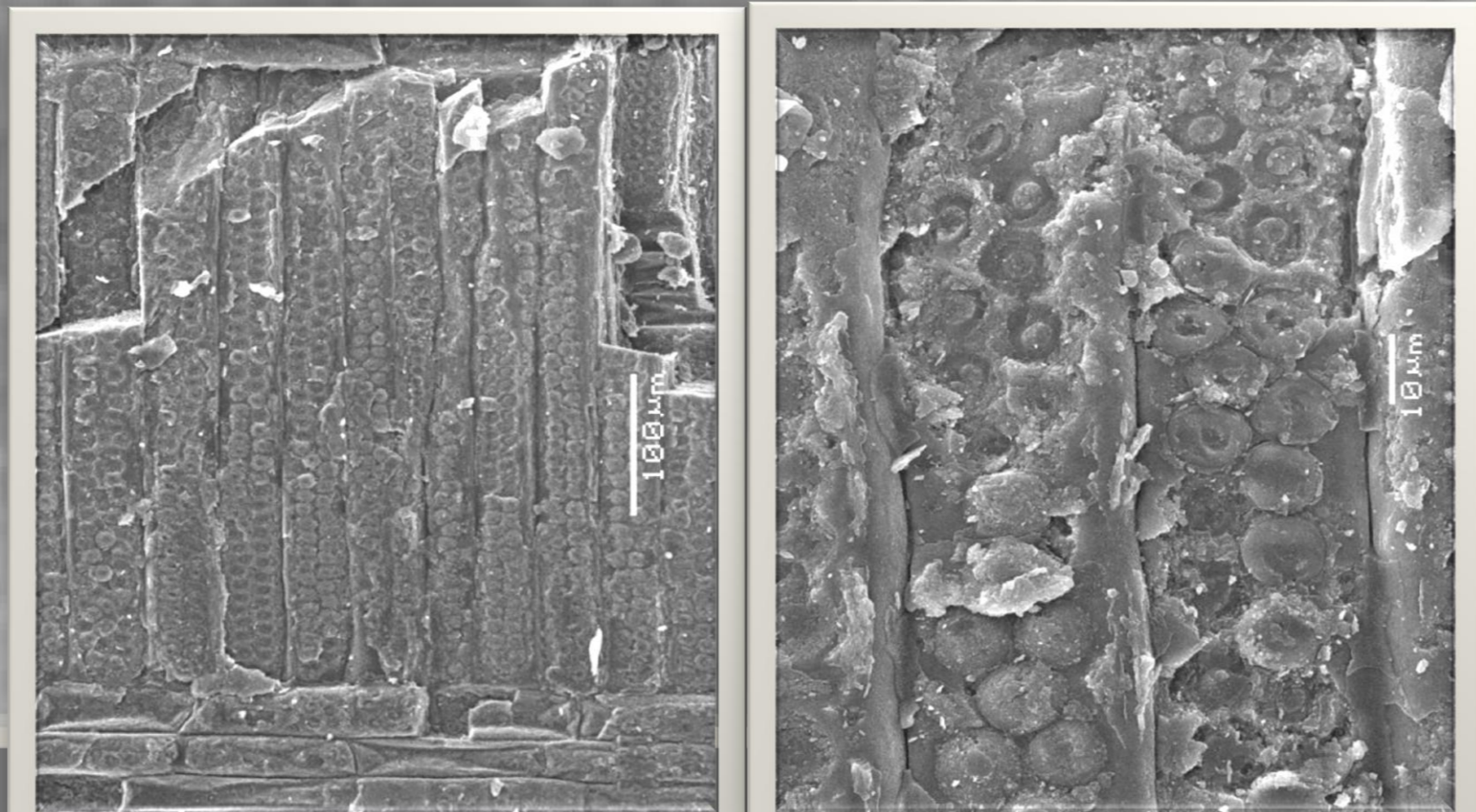
Campos de cruz vistos em corte radial.

Campos de cruz (aumento 200X).

Detalhes do campo de cruz (aumento 1400X).



Campos de cruz contendo de 2 a 4 pontuações com formato Araucarióide (aumento de 330X).



Pontuações com arranjos mistos, de forma alternada ou bisseriada (aumento 200X).

Pontuações dispostas ao longo dos traqueídes (aumento 900X).