

Dendrocronologia de *Parkia multijuga* Benth. na Amazônia Oriental.

Resumo: O objetivo deste estudo foi determinar a idade de um plantio homogêneo, realizado em 2000, de *Parkia multijuga*, situada no município de Paragominas, utilizando técnicas dendrocronológicas. Foram selecionados discos de madeira de 10 árvores coletadas em 2019. Após o tratamento dos discos de madeira, foi visualizado o limite de cada anel utilizando o sistema LINTAB III e realizado a descrição anatômica macro e microscópica. Pela data do plantio e do corte foi possível descrever a periodicidade dos anéis e estimar a idade do plantio. *P. multijuga* possui anéis anuais delimitados por bandas de parênquima marginal, próximos a zonas fibrosas na madeira. Também apresentam vasos solitários circundados por parênquima axial paratraqueal do tipo aliforme. Em todas os discos de madeira foram visualizados 18 anéis distintos, portanto a população de *P. multijuga*, da área de plantio, possui 18 anos.

Palavras-chave: Fabaceae, Floresta de terra firme, Sudeste paraense.

Dendrochronology of *Parkia multijuga* benth trees in southeastern Pará

Abstract: The objective of this study was to determine the age of a homogeneous planting, held in 2000, *Parkia multijuga*, situated in the municipality of Paragominas, using dendrochronological techniques. Wooden disks were selected out of 10 trees collected in 2019. After treatment of the wood discs, was displayed the limits of each ring using the LINTAB system III and performed the macro and microscopic anatomical description. By the date of planting and cutting it was possible to describe the frequency of rings and estimate the age of the planting. *P. multijuga* has annual rings marked by marginal parenchyma bands, close to fibrous areas in the wood. Also feature solitary vessels surrounded by axial parenchyma paratracheal aliform type. In all the wooden disks were viewed 18 distinct rings, so the population of *P. multijuga*, planting area has 18 years.

Keywords: Fabaceae, Dryland forest, Southeast of Pará.

1. INTRODUÇÃO

Durante o seu desenvolvimento, plantas com crescimento secundário regular respondem aos estímulos fisiológicos exercidos pelo ambiente, identificados em períodos de crescimento e latência que formam os anéis da madeira. Pela análise e interpretação dos anéis de crescimento, utilizando a dendrocronologia, podemos conhecer a periodicidade da formação da madeira (Pumijumnong, 2013), fornecendo dados para, por exemplo, estimar a

idade da árvore, estudar as propriedades da madeira e a dinâmica das florestas (Rozendaal & Zuidema, 2011).

Apesar de serem relativamente recentes e ainda fragmentados, os estudos relacionados à dinâmica de crescimento de espécies tropicais e subtropicais vêm elucidando o entendimento da formação dos anéis de crescimento nessas regiões, sendo hoje reconhecida uma vasta lista de espécies arbóreas com reconhecida formação de anéis anuais, além de uma série de fatores responsáveis por essa formação (Schöngart et al., 2002; Robert et al., 2011). Atualmente também têm ocorrido aplicações desses estudos no manejo florestal de regiões tropicais (Lotfiomran & Köhl, 2017).

Parkia multijuga Benth. (Fabaceae) é uma espécie arbórea perenifólia, que ocorre na floresta amazônica de terra firme e de várzea (Carvalho, 2009). A madeira, devido à qualidade, leveza e fácil laminação é utilizada para produção de celulose, energia, marcenaria e para recuperação de áreas degradadas. Estudos referentes à *P. multijuga* ainda são escassos em diversas linhas de pesquisas, principalmente quanto relacionadas com a análise dos anéis de crescimento. Diante disto, o presente estudo tem como objetivos, analisar a formação e anatomia dos anéis de crescimento e determinar a idade de um plantio homogêneo de *P. multijuga*, visando contribuir para o conhecimento científico da espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de coleta

As amostras de madeira foram coletadas de um plantio de *P. multijuga* com espaçamento de 36 m², situada no município de Paragominas, região sudeste do Pará (3° 1'16.54" S e 47°22'51.30" W), com uma área de 17.112 km², pertencente a TUTTY IND. E COMÉRCIO DE PRODUTOS DE LEITE – LTDA-EPP (Figura 1). O clima da região apresenta temperatura e precipitação média anual de 26,3° C e 1742,9 mm, respectivamente, com expressivo período de estiagem ocorrendo de julho a dezembro (Bastos et al., 2005).

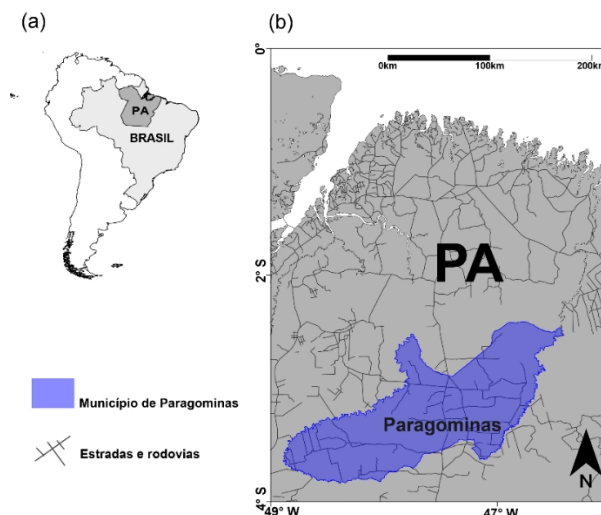


Figura 1: Descrição da área de estudo no Brasil (a) e a localização do município de Paragominas, Pará (b). Mapa: Vando Gomes, 2019.

2.2 Coleta e tratamento das amostras

Foram utilizados discos de madeira com no mínimo 05 cm de espessura, retirados de 10 indivíduos da referida espécie, com diâmetros entre 29 e 42 cm, à uma altura de 40 cm do nível do solo com auxílio de um motosserra. A seleção dos indivíduos partiu de aspectos de fitossanidade dos mesmos, tais como presença de fungos e ataque de insetos. Após a coleta, as amostras foram transportadas ao Laboratório de Inovação, Ciência e Tecnologia da Madeira (LICTM) da Universidade do Estado do Pará, campus VI, Paragominas – PA, onde passaram por tratamento inicial de secagem ao ar livre e foram lixados e polidos com lixas de 50 a 1600 grãos/cm², para a visualização dos anéis. As demais análises foram realizadas no Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Pará – Campus de Bragança, IECOS – Instituto de Estudos Costeiros.

2.3 Periodicidade de formação e identificação dos anéis

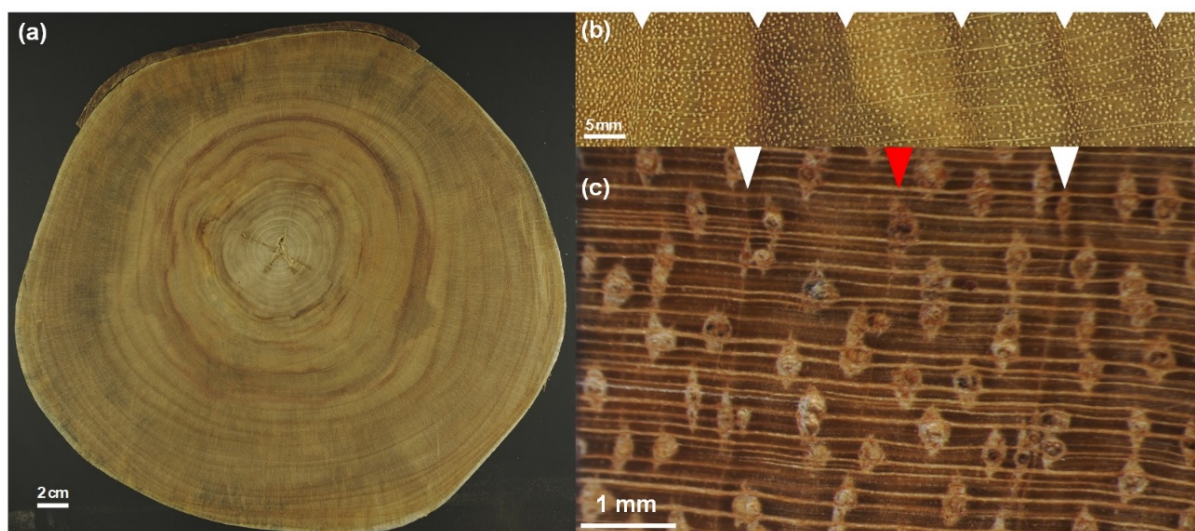
Para verificar a periodicidade dos anéis considerou-se o período de plantio e a data de corte. O plantio foi realizado em 2000 e os indivíduos selecionados foram cortados em fevereiro de 2019. Portanto, se o número de anéis for igual ao período considerado, os anéis são descritos como anuais. Nos discos de madeira, o limite dos anéis de crescimento foi visualizado com um estereomicroscópio, parte do sistema de medição digital LINTAB III (Rinntech, Heidelberg, Alemanha), com precisão de 0,01 mm. Com base em Worbes (2002), foi identificado o tipo de anel de crescimento da madeira. Todas as amostras de madeira foram fotografadas com uma câmera NIKON D810-60mm. Para identificação das estruturas anatômicas também foi utilizada uma câmera SONY SLD-A35 acoplada ao

estereomicroscópio. As estruturas anatômicas dos anéis foram descritas seguindo o Comitê IAWA (1989).

3. RESULTADOS

Todos os discos de madeira analisados de *P. multijuga* apresentaram 18 anéis de crescimento distintos e visíveis a olho nu, compatível com o período de plantio e corte, portanto os anéis são anuais (Figura 2a-b).

Nas amostras de madeira foi possível visualizar bandas de parênquima marginal e zonas fibrosas no limite dos anéis. As zonas fibrosas eram visíveis macroscopicamente, no entanto em alguns pontos, não eram evidentes com o limite dos anéis. As bandas de parênquima marginal (Figura 2c), em sua maioria, só eram visíveis em lupa estereomicroscópica. Portanto, os anéis anuais são delimitados por bandas de parênquima marginal. Os primeiros anéis não são tão nítidos e apresentam falsos anéis. Também foi possível visualizar zonas fibrosas no limite dos anéis. Essa delimitação dos anéis foi facilmente identificada nas árvores com menor diâmetro. Os discos de madeira também apresentam vasos de distribuição difusa e predominantemente solitários, sem obstrução, circundados por parênquima axial aliforme losangular e linhas vasculares regulares na seção tangencial. Assim como raios largos no plano transversal, sem estratificação. Todos os discos de madeira apresentaram o mesmo padrão de crescimento e terminaram com a mesma



camada.

Figura 2 – Amostra de disco de madeira de *Parkia multijuga* (a); evidenciado a presença de anéis anuais delimitados por bandas de parênquima marginal (b); apresentando também vasos circundados por parênquima axial aliforme e confluyente (c). Setas brancas = anéis com média visualização macroscópica; Seta vermelha = anel com visualização somente microscópica.

4. DISCUSSÃO

Atualmente há comprovação da anualidade dos anéis para mais de 230 espécies tropicais (Brienen et al. 2016). Como visto para *P. multijuga* no presente estudo, sendo os métodos dendrocronológicos aplicados com sucesso em árvores de florestas de terra firme da Amazônia (Worbes 1989; Botosso et al., 2000).

A periodicidade na formação dos anéis das árvores de *P. multijuga* foi confirmada utilizando-se de técnicas dendrocronológicas como a análise anatômica dos anéis. A identificação dos anéis só foi possível com a utilização do sistema de medição LINTAB III, que evidenciou quais anéis eram verdadeiros, portanto, foi crucial a observação detalhada em toda a circunferência dos discos de madeira. Os estudos de Soliz-Gamboa et al., 2011; Groenendijk, et al., 2014 e Santos et al., 2015 mostraram o sucesso de empregar essas análises nos anéis.

A estrutura anatômica dos anéis anuais de *P. multijuga*, descritas neste estudo, e compatível com a descrita para a família Fabaceae (Gourlay, 1995), assim como para o gênero *Parkia* (Vetter & Botosso, 1989; Worbes, 1989; Botosso et al., 2000; Lisi et al., 2001; Grogan & Schulze, 2012). E segundo Vetter (2000), também é característico de espécies de árvores das florestas de terra firme na Amazônia, que formam anéis anuais em resposta principalmente a mudanças sazonais de precipitação (Worbes, 1989; Botosso et al., 2000; Brienen & Zuidema, 2005).

As informações obtidas sobre os anéis de crescimento das árvores são uma importante ferramenta para o estudo sobre a dinâmica de populações e a determinação de perturbações recorrentes no ecossistema ao longo do tempo e também sobre práticas de manejo florestal (Chambers et al., 1998). Os resultados encontrados elucidam a importância desses estudos, contribui com a literatura de espécies tropicais de terra firme e traz informações iniciais sobre o potencial dendrocronológico de *P. multijuga*.

5. CONCLUSÕES

- A espécie possui anéis de crescimento distintos e de formação anual, caracterizados por bandas de parênquima marginal;
- A população de *P. multijuga* estudada possui 18 anos;
- *P. multijuga* mostrou potencial para estudos dendrocronológicos e para fornecer dados importantes para o manejo florestal.

6. REFERÊNCIAS

- Bastos TX, Pacheco NA, Figueiredo RO. Frequência de chuva e ocorrência de seca na microrregião de Paragominas PA. [cited 2005 jun.7]. Available from: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102368/1/Nilza4.pdf>
- Botosso PC, Vetter RE, Tomazello MFO. Periodicidade e taxa de crescimento de árvores de cedro (*Cedrela odorata* L., Meliaceae), jacareuba (*Calophyllum angulare* A.C.Smith, Clusiaceae) e muirapiranga (*Eperua bijiga* Mart. ex Benth, Leg. Caesalpinioideae) de floresta de terra firme, em Manaus-AM. In: Roig FA, editor. Dendrocronología en América Latina: 357–380. EDIUNC, Mendoza; 2000.
- Brienen RJW, Schöngart J, Zuidema PA. Tree Rings in the Tropics: Insights into the Ecology and Climate Sensitivity of Tropical Trees. In: Goldstein G, Santiago LS, editores. Tropical Tree Physiology: Adaptations and Responses in a Changing Environment, Springer: 439-461, 2016.
- Brienen RJW, Zuidema PA. Relating tree growth to rainfall in Bolivian rain forests: a text for six species using tree ring analysis. *Oecologia* 2005; 146: 1–12.
- Carvalho PER. Comunicado Técnico 227: Faveira-Benguê: *Parkia multijuga*. Colombo, PR: EMBRAPA; 2009.
- Chambers JQ, Higuchi N, Schimel JP. Ancient tree in Amazonia. *Nature*. v. 391, p. 135-136, 1998.
- Gourlay ID. The definition of seasonal growth zones in some African Acacia species-A review. *IAWA J.* 1995; 16: 353-359.
- Groenendijk P, Sass-Klaassen U, Bongers F, Zuidema PA. Potential of tree-ring analysis in a wet tropical forest: A case study on 22 commercial tree species in Central Africa. *Forest Ecology and Management* 2014; 323: 65-78.
- Grogan J, Schulze M. The Impact of Annual and Seasonal Rainfall Patterns on Growth and Phenology of Emergent Tree Species in Southeastern Amazonia, Brazil, *Biotropica* 2012; 44: 331-340.
- IAWA Committee. IAWA List of microscopic feature for hardwood identification. *IAWA Bulletin*, Leiden 1989; 10 (3): 219-332.
- Lisi CS, Pessenda LCR, Tomazello Filho M, Rozanski K. 14C Bomb effect in tree rings of tropical and subtropical species of Brazil. *Tree-ring research* 2001; 57: 191-196.
- Lotfiomran N, Köhl M. Retrospective analysis of growth-a contribution to sustainable forest

- management in the tropics. *IAWA Bulletin* 2017; 38: 42.
- Pumijumnong N. Dendrochronology in Southeast Asia. *Trees* 2013; 27: 343-358.
- Rozendaal DMA, Zuidema PA. Dendroecology in the tropics: a review. *Trees*, v.25, p.3-16, 2011.
- Santos GM, Linares R, Lisi CS, Tomazello Filho M. Annual growth rings in a sample of Paraná pine (*Araucaria angustifolia*): Toward improving the 14C calibration curve for the Southern Hemisphere. *Quaternary Geochronology* 2015; 25:96-103.
- Schöngart J, Piedade MTF, Ludwigshausen S. Phenology and stemgrowth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. *Journal of Tropical Ecology*, v.18, p.581-597, 2002.
- Soliz-Gamboa CC, Rozendaal DM, Ceccantini G, Angyalossy V, van der Borg K, Zuidema PA Evaluating the annual nature of juvenile rings in Bolivian tropical rainforest trees. *Trees* 2011; 25: 17-27.
- Vetter RE, Botosso PC. El Niño may affect growth behaviour of Amazonian tree. *GeoJournal* 1989; 19: 419-421.
- Vetter RE. Growth periodicity and age of Amazonian tree species. Methods for their determination. In: Roig FA, editor. *Dendrocronología en América Latina*. Mendoza 2000; 135-155.
- Worbes M. Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savannas and a mountain forest in the Neotropics. *IAWA Bull. n.s.* 1989; 10: 109-122.
- Worbes M. One hundred years of tree-ring research in the tropics: a brief history and a outlook to future challenges. *Dendrochronologia* 2002; 20 (1-2): 217-231.