



# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

## VARIAÇÃO RADIAL DOS ELEMENTOS ANATÔMICOS DO LENHO *Eucalyptus* *badjensis* Beuzev. & Welch

Bruna Lopes da Silva Gonçalves<sup>1</sup>

Daniella Del Castanhel Kniess<sup>2</sup>

Marcela Blagitz<sup>1</sup>

Helena Cristina Vieira<sup>3</sup>

Dianessa Danielli<sup>4</sup>

JEIMY BLANCO FLOREZ<sup>5</sup>

Rafaela Stange<sup>1</sup>

Polliana D'Angelo Rios<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - Departamento de Engenharia Florestal.

<sup>3</sup> UDESC - CAV Departamento de Tecnologia da madeira.

<sup>4</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC Departamento Engenharia Florestal

<sup>5</sup> Universidade Federal de Lavras

<sup>6</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC



# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

## VARIAÇÃO RADIAL DOS ELEMENTOS ANATÔMICOS DO LENHO *Eucalyptus badjensis* Beuzev. & Welch

Bruna Lopes D S. Gonçalves<sup>1</sup>; Helena Cristina Vieira <sup>1</sup>; Daniella Del Castanhel Knies<sup>1</sup>; Dianessa Danielli<sup>1</sup>; Jeimy B. Flórez <sup>1</sup>; Rafaela Stange<sup>1</sup>; Marcela Blagitz <sup>1</sup>; Polliana D'Angelo Rios <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Anatomia da Madeira, Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil

**Resumo:** Considerando a necessidade de informações sobre a variação dos elementos anatômicos para o gênero *Eucalyptus*, o objetivo desse estudo foi verificar se há variação morfológica no sentido radial da espécie de *Eucalyptus badjensis* dos elementos anatômicos do lenho, visando a identificação no sentido medula- casca. Foram utilizados para esse estudo 6 árvores com 6 anos de idade, fornecidas pela empresa Klabin S.A. Após o corte, as árvores foram seccionadas em toras de 1,0 m. Das toras foram retirados discos com 5 cm de espessura na posição do DAP. Posteriormente, foram obtidos corpos-de-prova de 1 cm<sup>3</sup> nas regiões próximas a medula, intermediária e casca, de onde foi extraído material para a dissociação dos elementos celulares. Foram mensurados o comprimento das fibras, o comprimento dos elementos de vaso, os diâmetros total e do lúmen das fibras e espessura da parede das fibras. Uma ANOVA foi utilizada para comparar as médias nas as três posições radiais. O comprimento dos elementos de vaso e o comprimento das fibras foram menores próximo da região medula, e maiores na região da casca. A espessura da parede das fibras aumentou em direção à a casca. Para o diâmetro total e diâmetro do lúmen da fibra foram observados menores valores na medula e não houve variação entre as regiões casca e intermediário. De acordo com os resultados, foi observado que houve diferença no sentido radial, sendo menores os valores das variáveis sempre próximos à medula, o que pode indicar que corresponde somente o lenho juvenil da madeira.

**Palavras-chaves:** *Eucalyptus*, medula, casca, sentido radial, elementos anatômicos.

## RADIAL VARIATION OF THE ANATOMICAL ELEMENTS OF THE SCREEN *Eucalyptus badjensis* Beuzev. & Welch

**Abstract:** Considering the need for information on the variation of the anatomical elements for the genus *Eucalyptus*, the objective of this study was to verify if there is morphological variation in the radial sense of the *Eucalyptus badjensis* species of the anatomical elements of the wood, aiming at the identification in the spinal cord. Six trees with 6 years of age were used for this study, provided by the company Klabin S.A. After cutting, the trees were sectioned in logs of 1.0 m. From the logs were discs 5 cm thick in the DAP position. Subsequently, specimens of 1 cm<sup>3</sup> were obtained in the regions near the medulla, intermediate and shell, from which material was extracted for the dissociation of cellular elements. The length of the fibers, the length of the vase elements, the total and lumen diameters of the fibers and the wall thickness of the fibers were measured. An ANOVA was used to compare the means in the three radial positions. The length of the vessel elements and the length of the fibers were smaller near the medulla region, and larger in the shell region. The wall thickness of the fibers increased towards the shell. For the total diameter and fiber lumen diameter, lower values were observed in the marrow and there was no variation between the bark and

REALIZAÇÃO



SBCTEM  
SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DA MADEIRA

APOIO



ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

intermediate regions. According to the results, it was observed that there was a difference in the radial direction, being smaller the values of the variables always near the marrow, which may indicate that only the juvenile wood corresponds.

**Keywords:** *Eucalyptus*, medulla, bark, radial direction, anatomical elements.

## 1. INTRODUÇÃO

A madeira é um material heterogêneo que possui diferentes tipos de células aptas a desempenharem funções específicas. As variações nas composições físicas, químicas e anatômicas da madeira são grandes entre espécies, embora dentro da mesma espécie elas também ocorram, em função principalmente da idade, fatores genéticos e ambientais afirmou HUGHES (1968).

Segundo Mallan (1995) a variação no sentido radial é a mais importante. Esta variação é, principalmente, determinada pela presença da madeira juvenil, sua proporção no tronco, suas características físico-químicas e anatômicas.

Para Zobel e Kellison (1971) várias características como densidade, comprimento, diâmetro e espessura das paredes das fibras e suas possíveis correlações, deveria ser incluída num programa secundário de melhoramento florestal, por mostra a qualidade que a madeira possui. O diâmetro do lume, está relacionado com a largura e espessura da parede das fibras. Portanto, quanto maiores forem os seus valores, mais espaços vazios serão encontrados na madeira, indicando menor massa específica, concluiu SHIMOYAMA (1990).

Estudo mostraram que há um aumento significativo no comprimento das fibras e na espessura da parede na direção medula-casca. A zona de transição entre o lenho juvenil e adulto pôde ser identificada através da variação radial das fibras ocorreu entre o 5<sup>o</sup> e o 11<sup>o</sup> ano na espécie de *Eucalyptus grandis* (RAMOS et al., 2011).

A partir dos estudos que foram feitos no gênero *Eucalyptus*, e na espécie *Eucalyptus grandis*, se observa que há uma variação radial no sentido medula – casca das características anatômicas do lenho, identificando o lenho juvenil e o adulto. Mas na espécie *Eucalyptus badjensis* não foram encontrados estudos que avaliaram essa diferença. Neste contexto, o objetivo desse estudo foi verificar se há variação morfológica no sentido radial da espécie de *Eucalyptus badjensis* dos elementos anatômicos do lenho, visando a identificação no sentido medula- casca.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Obtenção do Material

Para a realização deste trabalho, foram utilizados 6 indivíduos de *Eucalyptus badjensis* fornecidos pela Klabin S.A. Os indivíduos estudados são provenientes de um plantio de 6 anos de idade localizado no município de Lages-SC. Após o corte, as árvores foram seccionadas em toras de 1,0 m (Figura 01) e transportadas até o Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), localizado em Lages, SC.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017



**Figura 01.** Madeira de *Eucalyptus badjensis* utilizada no estudo.  
Fonte: PEREIRA, 2016.

## 2.2 Caracterização dos Elementos Anatômicos

Foram retirados discos com espessura de 5 cm de cada tora na altura do DAP, e destes discos confeccionados corpos de prova representativas das regiões da medula, intermediária e da casca. Após, foram retiradas lascas de madeira de todos os corpos de prova para a dissociação dos elementos celulares. Foi utilizado o método de Franklin (ácido acético glacial e peróxido de hidrogênio 130 vol., na proporção 1:1) para a dissociação dos elementos celulares.

Os frascos foram vedados e levados à estufa a 60°C por média de 6 horas. O material dissociado foi lavado em água corrente até a completa retirada da solução e então corados com safranina a 1%.

Foram montadas três lâminas para cada amostra. Depois se efetuou 30 medições do comprimento dos elementos de vaso, diâmetro total, diâmetro do lúmen e comprimento das fibras. A espessura da parede da fibra foi determinada a partir da (Equação 1).

$$EP = (DTF - DLF)/2$$

Onde: EP = Espessura da parede da fibra (1)  
DTF = Diâmetro total da fibra  
DLF = Diâmetro do lúmen da fibra

Todas medições foram realizadas com o auxílio do software Leica Microsystems a partir de imagens obtidas através de uma câmera acoplada ao microscópio óptico Leica ICC50HD. Foram determinados as médias e desvio padrão de todas as variáveis. Posteriormente, realizou-se análise de variância (ANOVA) para verificar se existia diferença entre as posições radiais e foi realizado o teste de Scott-Knott para comparar as médias, considerando probabilidade de 95%. As análises foram feitas no software SISVAR Versão 5.6.

## 1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação na região no sentido radial dos elementos anatômicos está apresentada na Figura 2.

REALIZAÇÃO



APOIO



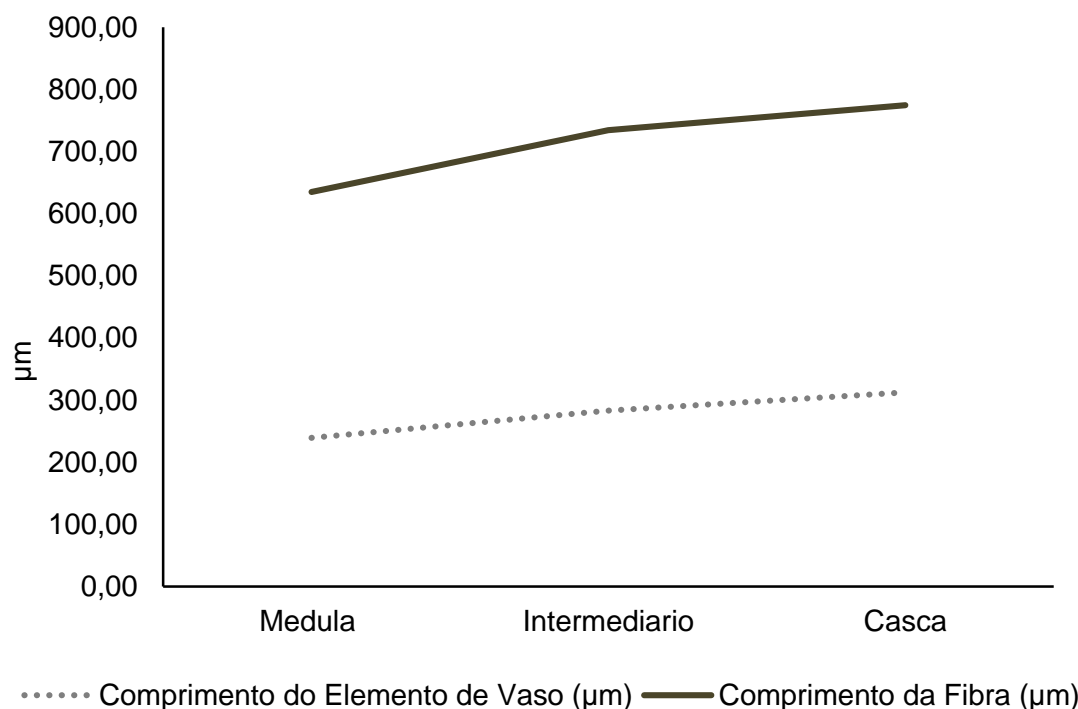
ORGANIZAÇÃO





# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017



**Figura 2.** Variação radial do comprimento das fibras e comprimento dos elementos de vaso de *Eucalyptus badjensis*.

Os valores do comprimento de elemento de vaso e comprimento de fibras foram menores próximo a região medula, e foram aumentando para a região da casca, como pode se observar na (Tabela 1). Esse comportamento do aumento de crescimento dos comprimentos de fibra no sentido medula casca também foi observado por Brasil e Ferreira (1972), com *Eucalyptus grandis*.

**Tabela 01.** Médias ± desvio padrão das variáveis anatômicas do lenho de *Eucalyptus badjensis* em três posições radiais.

Variáveis	Medula	Intermediário	Casca
Comprimento da Fibra (µm)	634,85 ± 83,92 c	734,32 ± 154,24 b	774,71 ± 139,66 a
Comprimento do Elemento de Vaso(µm)	239,22 ± 44,38 c	283,44 ± 62,19 b	312,37 ± 63,34 a
Diâmetro Lúmen da Fibra (µm)	8,41 ± 1,79 b	8,85 ± 1,87 a	9,14 ± 2,01 a
Diâmetro Total da Fibra (µm)	14,31 ± 2,15 b	14,81 ± 2,37 a	14,9 ± 2,59 a
Espessura da Parede da Fibra (µm)	2,74 ± 0,62 c	2,95 ± 0,76 b	3,3 ± 0,74 a

Os valores neste estudo foram próximos aos determinados por Barrichelo e Brito (1976), que observaram para madeira de espécies do gênero *Eucalyptus*, o

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





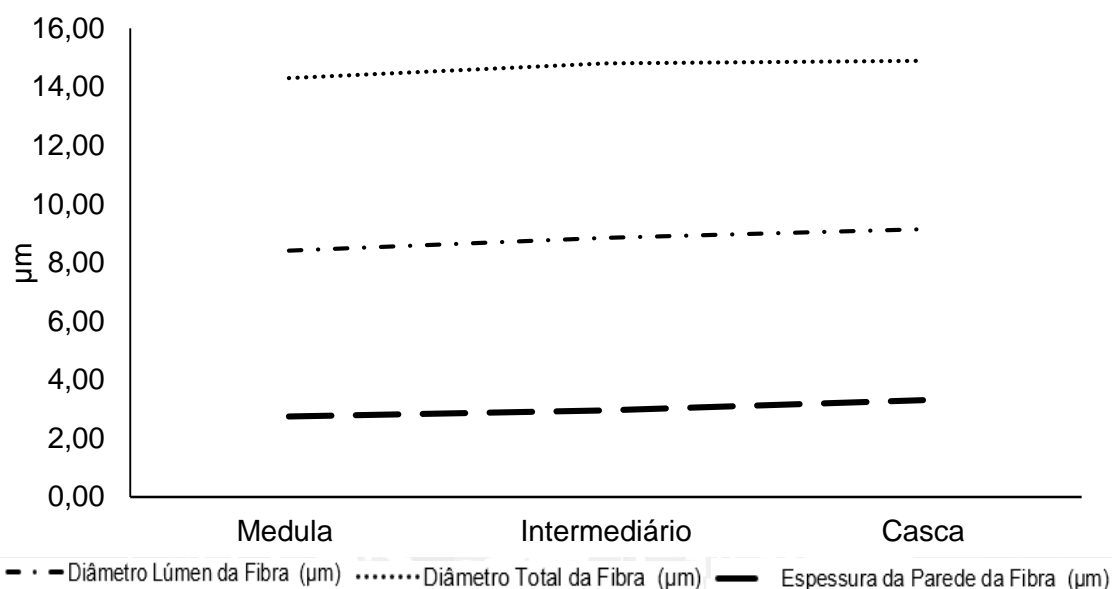
# III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

comprimento das fibras variando entre 750 e 1.300  $\mu\text{m}$ , com a média próxima de 1.000,00  $\mu\text{m}$ .

A espessura da parede da fibra apresentou variação radial, com aumento na direção da casca (Figura 3). Semelhante foi observado no trabalho de Brasil e Ferreira (1972), com *Eucalyptus grandis*. Para o diâmetro total e diâmetro do lúmen da fibra não houve variação entre as regiões casca e intermediário, já na medula foram observados menores valores (Tabela 1).

Os valores de diâmetro total de fibras encontrados neste estudo foram próximos a determinados por Barrichelo e Brito (1976), que descreveram ainda em relação ao diâmetro das fibras, a variação ficou entre 15 e 20  $\mu\text{m}$  na espécie de *Eucalyptus grandis*, o que pode ser uma característica desse elemento anatômico entre o gênero de *Eucalyptus*. Cruz (2000), afirmou que esse aumento do comprimento de fibra e a espessura de parede, ocorrem devido ao alto incremento da madeira nas espécies do gênero *Eucalyptus*.



**Figura 3.** Variação do diâmetro total da fibra, diâmetro do lúmen e espessura da parede, no sentido radial da espécie de *Eucalyptus badjensis*.

## 4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados encontrados nesse estudo, pode-se concluir que:

- O comprimento das fibras do *E. badjensis* ao nível do DAP mostrou a tendência de crescer próxima à casca.
- Há diferenças anatômicas das variáveis analisadas no sentido radial de *Eucalyptus badjensis* com apenas 6 anos de vida da espécie.
- A espécie *Eucalyptus badjensis*, apresentou comportamento similar aos estudos mostrado na literatura avaliando essas mesmas variáveis.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO





## III CBCTEM

Congresso Brasileiro de Ciência  
e Tecnologia da Madeira  
Florianópolis - 2017

- O resultado encontrado no comprimento das fibras, comprimento do elemento de vaso, diâmetro total e do lúmen da fibra e espessura da parede da fibra mostraram menores valores na região da próxima a medula.

Por fim, o conhecimento do ponto que é pode perceber que há sim uma diferença nos tamanhos dos elementos anatômicos no sentido radial do lenho, que poderá auxiliar nas decisões sobre o melhor uso a ser dado a ela.

### 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV – UDESC), por todo apoio prestado para esse estudo e a a empresa Klabin S.A. de Santa Catarina pelo material fornecido.

### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRICHELO, L. E. G.; BRITO, J. O. A madeira das espécies de eucalipto como matéria-prima para a indústria de celulose e papel. Brasília: PNUD/FAO/IBDF/ BRA-45. PRODEPEF, 1976. 145p. (Série Divulgação, 13).

BRASIL, M.A.M.; FERREIRA, M. Variação da densidade básica e das características das fibras em *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden ao nível do DAP. IPEF, n.5, p.81-90, 1972.

CRUZ, C. R. da. Caracterização da madeira de clones de *Eucalyptus* para a utilização na indústria madeireira. 2000. 64 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

MALLAN, F.A. *Eucalyptus* improvement for lumber production. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO 15 PARA SERRARIA, São Paulo, IPEF/IPT, Anais ..., São Paulo, IPEF/IPT, 05-06, abr., 1995. p.1-19.

PEREIRA, G. F. Potencial da madeira de *Eucalyptus badjensis* para produção de painéis aglomerados. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2016.

RAMOS, L. M. A. et al. Variação radial dos caracteres anatômicos da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Maiden e idade de transição entre lenho juvenil e adulto. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 39, n. 92, p. 411-418, dez. 2011.

HUGHES, J.F. Variation in wood structure in relation to wood quality Proc. linn. soc., London, 179(2): 275-8, 1968.

ZOBEL, B.J. & KELLISON, R.C. Should wood be included in a pine tree improvement program. IUFRO. MEETING SECTION 22, Gainesville, 1971. 11p.

SHIMOYAMA, V. R. S. Variações da densidade básica e características anatômicas e químicas da madeira em *Eucalyptus* sp. 1990. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1990.

REALIZAÇÃO



APOIO



ORGANIZAÇÃO

