SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

FORMAÇÃO DE CERNE EM CLONES DE *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*

HEARTWOOD FORMATION IN WOOD OF Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla CLONES

Gabriela Mariano Alves[I]
Nádia Figueiredo de Paula[II]

RESUMO

A qualidade dos produtos derivados da madeira está estreitamente relacionada à qualidade da madeira que é usada para a sua produção. Estas características, ao serem avaliadas, são parâmetros indicativos que auxiliam na utilização correta da madeira para determinada finalidade. Normalmente há grandes variações na madeira entre e dentro de espécies, ao longo do tronco, madeira de início e fim de estação de crescimento e entre o cerne e o alburno. Tais variações podem ocorrer em função da idade, fatores genéticos e ou ambientais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo de formação de cerne em cinco clones de Eucalipto, ao longo do tempo. Foram avaliadas a relação cerne/alburno e a proporção de cerne na madeira de cinco genótipos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* aos 27, 48, 60, 72 e 84 meses de idade. Aos 27 meses foi observada uma porcentagem média de 21% de cerne e relação cerne/alburno média de 0,28, o que indica que a cernificação inicia-se cedo nesses clones. Entre 27 e 48 meses houve uma intensa formação de cerne. Ao final do ciclo de crescimento (84 meses), o clone 1 apresentou a maior área de cerne e o clone 4 a menor. Estas informações podem auxiliar na definição da idade de corte e na forma de utilização da madeira de cada clone.

Palavras-Chave: Eucalipto. Alburno. Cernificação. Madeira.

ABSTRACT

The quality of wood-based products is closely related to the quality of the wood that is used for its production. These characteristics, when evaluated, are indicative parameters that help in the correct use of wood for a specific purpose. There are usually large variations in wood between and within species, along the stem, between earlywood and latewood and between heartwood and sapwood. Such variations can occur due to age, genetic and or environmental factors. The objective of the work was to evaluate the heartwood formation process in five Eucalyptus clones, over time. The heartwood / sapwood ratio and the heartwood proportion in the wood of five genotypes of *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* at 27, 48, 60, 72 and 84 months of age were evaluated. At 27 months, an average percentage of 21% of heartwood and an average heartwood / sapwood ratio of 0.28 was observed, which indicates

[I] Graduanda de Tecnologia em Biocombustíveis. Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail:gabriela_ma@hotmail.com.br
[II] Engenheira Florestal. Doutora em Ecologia e Recursos Naturais. Prof. Dr. da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: nadia.paula@fatec.sp.gov.br

SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

that cernification begins early in these clones. Between 27 and 48 months there was an intense heartwood formation. At the end of the growth cycle (84 months), clone 1 had the largest heartwood area and clone 4 the smallest. This information can assist in the definition of the cutting age and in the use of the wood of each clone.

Keywords: Eucalypts, Sapwood, Cernification. Wood.

Área do resumo: Engenharia Florestal.
Data de submissão: 17/10/2020.
Data de aprovação: 30/10/2020.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil, mais de 7 milhões de hectares são plantados com eucalipto para produção de madeira. Destes, 20% são destinados à energia (produção de carvão e de lenha), sendo que cerca de 55,5 milhões de m^3 de madeira são consumidos, anualmente, como lenha industrial (IBÁ, 2019). A maior parte do eucalipto plantado hoje, é composta por híbridos do *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake, que tem sido nos últimos anos a base da silvicultura clonal no Brasil. Normalmente existe grandes variações na composição química, física e anatômica da madeira entre e dentro de espécies. Em uma mesma espécie variações significativas podem ocorrer em função da idade, fatores genéticos e ambientais, além de diferenças entre a madeira de início e fim de estação de crescimento e entre o cerne e o alburno (TRUGILHO; LIMA; MENDES, 1996).

O lenho da madeira é caracterizado por duas zonas distintas: o cerne e o alburno. De maneira geral, o cerne apresenta menor umidade, maior densidade, maior conteúdo de extrativos e muitas vezes apresenta coloração mais intensa, além de ser metabolicamente inativo. Por outro lado, o alburno é formado por células fisiologicamente ativas, apresenta maior umidade e menor densidade quando comparado ao cerne. Devido a estas diferenças, a madeira do cerne apresenta, por exemplo, maior durabilidade natural e menor permeabilidade, enquanto a de alburno é mais permeável e contém menos extrativos, fatores que influenciam na utilização da madeira (PEREIRA *et al.* 2013). Assim, a presença de maior proporção de cerne ou de alburno na madeira pode ser interessante ou não, de acordo com a utilização da madeira.

A transformação do alburno em cerne é um processo natural que ocorre ao longo do tempo. O processo é caracterizado pela morte de células do parênquima e acúmulo de extrativos, tiloses e consumo de materiais de reserva. Devido à importância da maior presença de cerne ou de alburno na utilização da madeira, estudos relacionados ao processo de cernificação são de grande importância para a tecnologia de madeira. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a proporção de cerne e a relação cerne/alburno em cinco genótipos (clones) de eucalipto aos 27, 48, 60, 72 e 84 meses de idade e verificar como ocorre o processo de cernificação ao longo do tempo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

À medida que as árvores crescem, as partes internas do tronco distanciam-se do câmbio perdendo gradativamente sua atividade fisiológica e, em alguns casos, adquirem coloração mais escura devido à deposição de taninos, resinas e outras substâncias. Com a morte das células, ocorre a transformação do alburno em cerne (BURGER; RICHTER, 1991).

O processo de formação do cerne de eucaliptos ainda é pouco conhecido (GOMINHO et al., 2004; CHERELLI, 2015). Segundo Panshin e De Zeeuw (1980), a formação de cerne é causada por mudanças no protoplasma das células de parênquima, levando a formação de substâncias que causam a morte dessas células. A cernificação é caracterizado não só pela morte das células do parênquima radial, mas também pelo consumo de amido e pelo aumento no conteúdo de extrativos e tilos (SILVA; TRUGILHO, 2007). Conforme explicado por Galvão e Jankowsky (1985), maiores porcentagens de cerne podem dificultar a secagem da madeira, uma vez que o cerne é bastante impermeável, o que dificulta o transporte de água da parte mais interna da madeira para a mais externa. A madeira com maior quantidade de cerne pela sua coloração, maior resistência natural e propriedades específicas, é desejável para serraria, produção de móveis e construção civil (WILKINS, 1991; SILVA, 2002; GONÇALVES *et al.,* 2010). A madeira de alburno, por outro lado é utilizada preferencialmente para a produção de pasta para papel devido ao seu baixo teor de extrativos (WILKINS, 1991). Gonçalves *et al.* (2010), ressaltam que a maior proporção de alburno é mais indicada quando se pretende realizar o tratamento preservativo em madeira roliça.

Para a produção de carvão, o acompanhamento do processo de cernificação é importante porque existem evidências de que uma maior relação cerne/alburno acarreta problemas durante a carbonização, devido à formação de fissuras no carvão provocadas pela impermeabilidade do cerne que dificulta a circulação dos gases através da madeira, levando ao rompimento de fibras. Assim, o carvão torna-se mais friável e com menor resistência mecânica (CASTRO, 2011).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos são apresentados nas subseções a seguir.

3.1 Materiais

Foram avaliadas amostras de madeira de cinco clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, aos 27, 48, 60, 72 e 84 meses de idade, cultivados no município de Jaboticabal-SP.

3.2 Métodos

A cada ano (2014 a 2018), quatro árvores de cada clone foram abatidas e destas foram retirados discos de madeira ao longo do tronco. Os discos de madeiras retirados do DAP (diâmetro a altura do peito, 1,30cm do solo), de cada árvore, foram utilizados para determinação da porcentagem de cerne e de alburno. Em cada disco foram medidas as distâncias da borda até a medula e da medula até o limite entre cerne e alburno. A

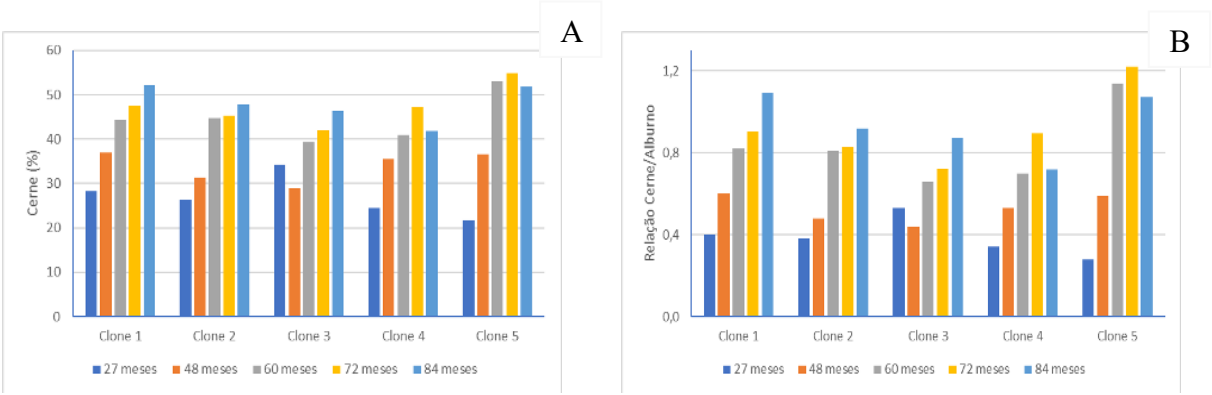
SIMPÓSIO DE TECNOLOGIA AMBIENTAL, BIOCOMBUSTÍVEIS E MARKETING
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani
EDIÇÃO 2020 – RESUMO EXPANDIDO – TRABALHO CIENTÍFICO

porcentagem de alburno foi calculada subtraindo-se da área total, a área do cerne. A relação cerne/alburno foi calculada dividindo-se a área do cerne pela área do alburno.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 (A) mostra a evolução da formação de cerne ao longo do tempo nos cinco clones. Observa-se que no Clone 1, o cerne foi formado ano a ano de maneira aproximadamente proporcional. No clone 2 houve maior cernificação entre 48 e 60 meses, no clone 4 entre 27 e 48 meses, enquanto no clone 5 houve aumento até os 60 meses e partir daí estabilidade de cernificação.

Figura 1 – Porcentagem de Cerne (A) e relação Cerne/alburno (B) na madeira de cinco genótipos de *Eucalytpus grandis* x *E. urophylla* com 27, 48, 60, 72 e 84 meses de idade



Fonte: as autoras (2020)

Nos clones 1 e 5 são observadas as maiores áreas de cerne, maiores que 50% da área total em ambos. O início da formação do cerne ocorre com as árvores bastante jovens, pois aos 27 meses todos os clones já apresentavam mais de 20% de área de cerne, sendo que no clone 3 era superior a 30%. No clone 1, observa-se um aumento linear da quantidade de cerne em relação ao alburno, com o passar do tempo (Figura 1 B). Exceto no clone 4, houve menor aumento da relação cerne/alburno entre 60 e 72 meses. No início do crescimento, em árvores mais jovens, é esperado que haja maior proporção de alburno com consequente menor relação cerne/alburno, como observado aos 27 meses. Ao final da avaliação o clone 1 apresentou a maior proporção de cerne e o clone 4 a maior proporção de alburno, indicando que o clone 1 tem potencial, por exemplo, para uso em construção civil, enquanto o 4 poderia ser indicado para usos onde o tratamento preservativo é necessário.

5 CONCLUSÃO

A formação do cerne iniciou-se cedo nos clones estudados. Houve intensa formação de cerne entre 27 e 60 meses em todos os clones. Ao final do ciclo de crescimento (84 meses), o clone 1 apresentou a maior área de cerne e o clone 4 a menor. Estas informações são úteis para definição da idade de corte e para melhor utilização da madeira de cada clone.

REFERÊNCIAS

BURGER, M. L.; RICHTER, H. G. **Anatomia da Madeira**. São Paulo: Nobel. 1991. 154p.

CASTRO, A. F. N. M. **Efeito da idade e de materiais genéticos de *Eucalyptus* sp. na madeira e carvão vegetal.** 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2011.

CHERELLI, S. G. **Cerne e alburno em eucaliptos: influência da espécie e da idade nas propriedades tecnológicas.** 2015. 152 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP , Botucatu, 2015.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P. **Secagem Racional da Madeira**. São Paulo: Nobel, 1985. v. 1.112 p

GOMINHO, J. **Variação do cerne no eucalipto e a sua influência na qualidade da madeira para produção de pastas para papel.** 2003. 264 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2003.

GONÇALVES, F. G. et al. Parâmetros dendrométricos e correlações com as propriedades tecnológicas em um híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 947-959, 2010.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). Relatório Ibá 2019. 80p

PANSHIN, A. J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of wood technology.** 4a ed. New York: McGraw Hill, 1980. 722 p.

PEREIRA, B. L. C. et al. Correlações entre a relação Cerne/Alburno da madeira de eucalipto, rendimento e propriedades do carvão vegetal. **Scientia Forestalis.** Piracicaba, v. 41, n. 98, p. 217-225, jun. 2013

SILVA, D. A.; TRUGILHO, P. F. Comportamento dimensional da madeira de cerne e alburno utilizando-se metodologia de análises de imagem submetida a diferentes temperaturas. **Revista Cerne**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 56-65, 2007.

SILVA, J. C. Caracterização madeira de ***Eucalyptus grandis*** Hill ex. Maiden de diferentes idades visando sua utilização na indústria moveleira. 2002. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

TRUGILHO, P. F.; LIMA, J. T.; MENDES, L. M. Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. **Cerne**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 94-116. 1996.

WILKINS, J. Sapwood, heartwood, and bark thickness of silviculturaly treated Eucalyptus grandis. **Wood Science and Technology**, Heidelberg, v. 25, p. 415-423, 1991.