

INFLUÊNCIA DA IDADE NAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO ESTIPE DO COCO-DA-BAÍA

RIBEIRO, M.D.M.¹; SANTOS, I. P. A.²; CARDOSO JR, A. A.³, SANTANA, J.M.²; SHAN, A. Y. K. V.⁴; OLIVEIRA, D. G.⁵

¹Engenheiro Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

²Graduando em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

³Professor Orientador, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

⁴Doutora em Fisiologia Vegetal, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

⁵Professor, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

(Recebido em 20 de novembro de 2011; aceito 20 de fevereiro de 2012)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi determinar os valores de densidade e a contração total do estipe do coqueiro a fim de avaliar a influência da idade nas suas propriedades físicas. O presente estudo foi desenvolvido em três povoamentos de *Cocos nucifera*, idade média de 35 anos, no município de Estância/SE. As árvores selecionadas foram derrubadas e seccionadas em toras de 1,25 metros, sendo posteriormente transportadas até a serraria onde foram processadas com a utilização de uma serra circular. Os corpos de prova foram confeccionados no Laboratório de Usinagem e Produção de Móveis do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Sergipe. Esses corpos de prova foram medidos com o auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,01 mm os planos tangencial, radial e axial com a amostra saturada. Posteriormente as amostras foram levadas a estufa com temperatura de 103 ± 2 °C até peso constante, em seguida foram colocadas em um dessecador para resfriar. Por fim, realizaram-se novamente as medidas nos planos anômicos para a determinação das suas contrações lineares, radial, tangencial e axial e da contração volumétrica. Os resultados obtidos permitiram concluir que as contrações linear radial, tangencial e volumétrica foram menores aos 25 e 45 anos de idade, que a densidade apresentou o maior valor aos 35 anos de idade e o estipe de coqueiro apresentou características tecnológicas semelhantes a algumas madeiras indicando que seu uso pode ser viável.

Palavras-chave: cocó-da-Baia, densidade, retatibilidade.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the values of density and total contraction of the stem of the coconut tree in order to assess the influence of age on their physical properties. This study was conducted in three stands of *Cocos nucifera*, mean age 35 years in the municipality of Estancia / SE. The selected trees were felled and cut into logs of 1.25 meters and was subsequently transported to the sawmill where they were processed with the use of a circular saw. The samples were prepared at the Laboratory Furniture and Production Machining Department of Forest Sciences, Federal University of Sergipe. These specimens were measured with the aid of a caliper accuracy of 0.01 mm planes tangential, radial and axial with the sample saturated. Subsequently the samples were taken to an incubator with a temperature of 103 ± 2 °C until constant weight, then were placed in a desiccator to cool. Finally, there were again measured in the anatomical planes for the determination of their linear shrinkage, radial, tangential and axial and volumetric shrinkage. The results showed that the contractions linear radial, tangential and volume were lower at 25 and 45 years old, that presented the highest density at 35 years old coconut and stipe showed technological characteristics similar to some woods, indicating that your use may be feasible.

Keywords: poop-in-Bay, density, shrinkage

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro foi introduzido no Brasil através da Bahia (daí côco-da-Baia) de onde se disseminou pelo litoral nordestino que é responsável por 90% da produção nacional; Bahia, Sergipe, Rio Grande do Norte, são os maiores produtores.

O Brasil possui condições favoráveis para o cultivo do coqueiro devido ao solo e ao clima predominante no país. A cultura do coqueiro compõe a paisagem do litoral nordestino, tendo uma posição de destaque como atividade geradora de emprego e renda.

O cultivo de coco-da-baía no Brasil atualmente limita-se a duas finalidades. A produção de coco-seco com rentabilidade bastante baixa e as áreas visando à produção de coco-verde, que tiveram grande incentivo devido ao mercado crescente para água de coco.

A madeira está presente na vida das pessoas de diversas formas: na indústria moveleira, na construção civil, na indústria de celulose, usado como fonte de energia, entre outras extensas aplicações. O conhecimento das propriedades físicas e mecânicas possibilita um uso mais racional da madeira.

O conhecimento das características químicas, físicas e estruturais exigidas para produção de um determinado produto, que por sua vez irá atender a um fim específico é de extrema importância para determinar a qualidade da madeira.

O estudo da densidade vem sendo largamente realizado por ser este parâmetro, de simples determinação além da sua correlação com outras propriedades da madeira. É indiscutivelmente aceita como um dos principais parâmetros de qualidade da madeira quando se visa sua utilização como matéria prima industrial ou energética.

A retratibilidade é uma propriedade física de grande importância, principalmente para se avaliar o potencial de utilização para a indústria madeireira.

Diante do exposto o objetivo do presente trabalho foi determinar os valores de densidade e a contração total do estipe do coqueiro a fim de avaliar a influência da idade nas suas propriedades físicas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizados coqueiros de três idades diferentes, com 45 anos, 35 anos e 25 anos proveniente do município de Estância no estado de Sergipe. As árvores selecionadas foram derrubadas e seccionadas em toras de 1,25 metros.

As toras foram transportadas até a serraria onde foram processadas, com a utilização de uma serra circular, se transformando em tábuas, que foram medidas e devidamente marcadas com lápis cópia.

Depois de processadas, as tábuas foram transportadas para o Laboratório de Usinagem e Produção de Móveis do Departamento de Ciências Florestais- DCF da Universidade Federal de Sergipe, onde foram confeccionados os corpos de prova com a utilização de uma serra circular.

Os corpos de prova foram colocados em baldes e imersos em água para permanecerem saturadas.

Foram medidos com o auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,01 mm os planos tangencial, radial e axial com a amostra saturada. Posteriormente as amostras foram levadas a estufa com temperatura de 103 ± 2 °C até peso constante. As amostras foram retiradas da estufa e colocadas em um dessecador para resfriar e foram novamente realizadas as medidas nos planos anatômicos para a determinação das suas contrações lineares, radial, tangencial e axial e da contração volumétrica. O estipe do coqueiro não possui a mesma estrutura que as madeiras, sejam de conífera ou de folhosa.

O estipe do coqueiro não possui a mesma estrutura que as madeiras, sejam de conífera ou de folhosa. O estipe é destituído de crescimento secundário e não possui planos distintos como as madeiras, sendo as medições realizadas nos planos, aqui denominados de radial, tangencial e

axial pelo cuidado em se retirar a prancha diametral do estipe e identificando analogamente aos planos da madeira para efeitos de cálculo e entendimento das análises.

Para a determinação do volume foi utilizado o método esteriométrico, que através de medições simples e confiáveis dos planos tangencial, radial e axial pode calcular o volume do material. Esse método foi utilizado devido à capacidade do estipe do coqueiro absorver facilmente água que poderia influenciar nos resultados.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 5% de significância. Foi aplicado o teste F para verificar a homogeneidade de variâncias, o que permitiu à comparação entre as idades.

Ressalta-se a inexistência de normas específicas que oriente os ensaios realizados neste tipo de material, sendo a metodologia aqui utilizada baseada nas metodologias utilizadas para ensaios em madeiras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos resultados encontrados que apenas a contração longitudinal não apresentou diferença significativa entre as idades estudadas. Esse resultado era esperado visto que a contração longitudinal foi determinada na direção das fibras, cujos valores são baixos e muito similares, pois independem da influência de outras variáveis em estudo. As contrações lineares e volumétrica e a densidade apresentaram respectivamente diferenças significativas a 1% e a 5% (Tabela 1).

Tabela 1.

FV	GL	QMC RADIAL	QMC TANG	QMC LONG	QMC VOL	QM DENS
Idade	2	99,35452 0**	83,2998 6**	0,7072 56 ^{ns}	386,304 1**	0,1014 87*
Erro	117	9,250406	8,6594	0,5641 26	30,9866 3	0,0224 33
Total	119					

*, ** difere estatisticamente aos níveis de 5% e 1% de probabilidade pelo teste F.

A Tabela 2 apresenta os valores médios entre as idades para a contração linear radial sendo o maior valor encontrado para a idade de 35 anos, a qual difere estatisticamente das demais idades. As idades de 45 e 25 anos não diferiram estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade, TABELA 2.

Tabela 2. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para a variável contração linear radial.

Idade (anos)	Médias (%)
45	4,12 a
25	4,51 a
35	7,02 b

* Letras iguais não difere estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tuckey.

O comportamento da contração linear tangencial foi semelhante ao anterior, diferenciando-se que aos 25 anos as contrações tangenciais foram estatisticamente igual às contrações aos 35 e 45 anos, sendo estas diferentes entre si ao nível de 1% de probabilidade, TABELA 3.

Tabela 3. Teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade para a variável contração linear tangencial.

Idade (anos)	Médias (%)
45	4,45 a
25	5,83 ab
35	7,34 b

Os valores de contração volumétrica também acompanharam o comportamento das contrações lineares, radial e tangencial, em que as idades de 45 e 25 anos não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram da idade de 35 anos, a qual apresentou maior valor médio, Tabela 4.

Tabela 4. Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para a variável contração volumétrica.

Idade (anos)	Médias (%)
45	5,63 a
25	6,84 a
35	11,51 b

Os valores das densidades encontrados diferiram estatisticamente entre as idades de 35 e 25 anos. O valor de densidade encontrado para indivíduos de 45 anos não diferiu estatisticamente das demais idades estudadas, Tabela 5.

Tabela 5. Teste de tukey ao nível de 1% de probabilidade para a variável densidade.

Idade (anos)	Médias (g/cm ³)
35	0,427 a
45	0,399 ab
25	0,329 b

Os valores encontrados para o coeficiente de anisotropia revelam que na idade de 45 anos a relação entre as contrações tangenciais e radiais foram mais próximas de 1, indicando que estas se movimentam de forma semelhante, o que favorece seu uso para outros fins. Assim nas idades de 35 e 25 a contração está mais heterogênea, Tabela 6.

Tabela 6. Média de crescimento.

Idade (anos)	Médias (%)
45	1,20
35	1,41
25	1,44

Palma e Ballarin (2003) estudaram os valores de contração de madeira de *Pinus taeda* encontrando os valores de contração linear radial de 5,65% acima do encontrado neste trabalho que foi de 4,12% e 4,51%, indicando que o estipe de 45 e 25 anos possui contrações menores, o que garante maior estabilidade. Porém para os 35 anos de idade, o estipe apresentou uma contração linear radial acima dos autores mencionados, indicando que nessa idade o estipe encontra-se menos estável, o que poderá acarretar em problemas quando estiver em uso. Com relação à contração linear tangencial, os autores encontraram um valor médio para madeira do pinus de 7,66%, também superior ao valor encontrado no trabalho para madeiras de 45 e 25 anos. Para a madeira de 35 anos a contração linear tangencial apresentou um valor próximo,

7,34%. Com relação à contração volumétrica, os autores encontraram um valor médio para madeira de pinus de 13,23%, muito superior ao encontrado no trabalho nas idades de 45 e 25 anos. Já para idade de 35 anos o valor encontrado está mais próximo, 11,51%.

Evangelista et al. (2010) estudou os valores de contração de madeira de *Eucalyptus urophylla* encontrando os valores de contração linear radial de 4,4% próximo do encontrado neste trabalho que foi de 4,12% e 4,51%, indicando que o estipe de 45 e 25 anos possui contrações próximas, o que garante maior estabilidade. Porém para os 35 anos de idade, o estipe apresentou uma contração linear radial acima do autor mencionado, indicando que nessa idade o estipe encontra-se menos estável, o que poderá acarretar em problemas quando estiver em uso. Com relação à contração linear tangencial, o autor encontrou um valor médio para madeira do eucalipto de 8,1%, superior ao valor encontrado no trabalho para madeiras de 45 e 25 anos. Para a madeira de 35 anos a contração linear tangencial apresentou um valor próximo, 7,34%. Com relação à contração volumétrica, os autores encontraram um valor médio para madeira de eucalipto de 12,5%, muito superior ao encontrado no trabalho nas idades de 45 e 25 anos. Já para idade de 35 anos o valor encontrado está mais próximo, 11,51%.

Oliveira et al. (2006) estudou os valores de contração de madeira de *Sclerobium paniculatum* encontrando os valores de contração linear radial de 3,2% próximo do encontrado neste trabalho que foi de 4,12% e 4,51%, indicando que o estipe de 45 e 25 anos possui contrações próximas, o que garante maior estabilidade. Porém para os 35 anos de idade, o estipe apresentou uma contração linear radial acima do autor mencionado, indicando que nessa idade o estipe encontra-se menos estável, o que poderá acarretar em problemas quando estiver em uso. Com relação à contração linear tangencial, o autor encontrou um valor médio para madeira do carvoeiro de 7,2%, superior ao valor encontrado no trabalho para madeiras de 45 e 25 anos. Para a madeira de 35 anos a contração linear tangencial apresentou um valor próximo, 7,34%. Com relação à contração volumétrica, os autores encontraram um valor médio para madeira de carvoeiro de 10,90%, muito superior ao encontrado no trabalho nas idades de 45 e 25 anos. Já para idade de 35 anos o valor encontrado está mais próximo, 11,51%.

4. CONCLUSÃO

Infere-se que as contrações linear radial, tangencial e volumétrica foram menores aos 25 e 45 anos de idade; não obstante, a densidade apresentou o maior valor aos 35 anos de idade e o coeficiente de anisotropia foi menor aos 45 anos de idade. Percebeu-se que o estipe de coqueiro apresentou características tecnológicas semelhantes a algumas madeiras indicando que seu uso pode ser viável. Entretanto, ressalta-se que novos estudos devem ser realizados com o estipe do coqueiro para sua melhor caracterização.

-
1. COSTA, V. E. Caracterização físico-energética da madeira e produtividade de reflorestamentos de clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* / Vladimir Eliodoro Costa. –Botucatu: [s.n.], 2006.
 2. FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2 ed. Brasília: Embrapa-CPATC, 292 p., 1998.
 3. FOELKEL, C.; MORA, E.; MENOCELLI, S. Densidade básica: sua verdadeira utilidade como índice de qualidade da madeira de eucalipto para produção de celulose. **O papel**, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 35-40, 1992.
 4. FONTES, H.R.; FERREIRA, J.M.S.; A cultura do coqueiro. — B r a s í l i a, D F: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 101 p. il. color. — (Coleção Plantar, 48).
 5. HAYGREEN, J. G.; BOWYER, J. L. Forest product and wood science. 3ª ed. Iowa State University Press, Ames, USA, 1996. 495p.
 6. OLIVEIRA, J. T. S.; SILVA, J. C. Variação radial da retratibilidade e densidade básica da madeira de *Eucalyptus saligna* Sm. Revista *Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 381-5, 2003.

-
7. PALMA, H.A.L.; BALLARIN, A.W. Propriedades de contração na madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.64, p.13-22, 2003.
 8. REZENDE, M. A. Retratibilidade da madeira de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* de *Eucalyptus grandis* e suas relações com a umidade e densidade. *Scientia Forestalis*, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, no64-127, Piracicaba, 2003. 120p.
 9. TEIXEIRA, L.A.J.; BATAGLIA, O.; BUZZETTI, S.; FURLANI JR., E. Adubação com NPK em coqueiro anão-verde (*Cocos nucifera* L.) – atributos químicos do solo e nutrição da planta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.115-119, 2005a.
 10. VITAL, B. R. Método de determinação da densidade da madeira. *Boletim Técnico da SIF*, Viçosa, n. 1, p. 1-21, 1984.