

CORRELAÇÃO ENTRE PROPRIEDADES MACROSCÓPICA E RESISTÊNCIA A DUREZA DE DUAS ESPÉCIES DE MADEIRAS: *Tabebuia spp* E *Cedrelinga catenaeformis*

Wândria dos Santos Ribeiro¹; Débora Duarte Ribes²; Paula Zanatta²; Rafael Beltrame¹

¹Centro das Engenharias, Universidade Federal de Pelotas – wandriaribeiro100G@gmail.com;
beltrame.rafael@yahoo.com.br

²Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas –
[deboraribes @hotmail.com.br](mailto:deboraribes@hotmail.com.br); [zanatta_paula @hotmail.com.br](mailto:zanatta_paula@hotmail.com.br)

1. INTRODUÇÃO

A madeira é um recurso natural e renovável de suma importância, sendo empregada no mercado em diversos setores como: indústrias de celulose e papel, construção civil, indústrias moveleira, química industrial, combustível entre outras aplicações.

Para o uso correto de cada espécie de madeira, Coradin (2002) expõe que o material, madeira, pode ser utilizado com inteligência e em diversos empregos, mas para isso deve-se ter um conhecimento dos componentes estruturais do mesmo, assim tendo um grande conhecimento e um destino correto para cada espécie de madeira.

Costa (2001) descreve a anatomia da madeira como um ramo da ciência que procura conhecer a estrutura dos elementos que compõe a mesma, sendo então uma ferramenta utilizada para caracterizar a madeira de cada espécie, podendo assim disponibilizar um material adequado para cada atribuição ao mercado.

Uma das características mais importantes para o uso adequado a madeira, é sua resistência mecânica, onde a dureza é uma das características importantíssima para o uso adequado desse material, como em assoalhos, parquete, aparelhos de esportes, tacos, roletes, também sendo conhecida como um indicador da trabalhabilidade da madeira (Moreschi, 2010). A dureza é geralmente definida como a resistência oferecida pela madeira à penetração de outro corpo ou dispositivo.

Algumas pesquisas relatam a importância de estudar a dureza da madeira através de um método não destrutivo, como a Dureza Rockwell (Stangerlin, 2002), onde a mesma é destacada por vantagens como: maior exatidão e redução de erros, já que não exige leitura do tamanho da impressão, evitando desta forma fraturas em amostras, não necessitando proceder à uniformização superficial, onde a utilização de uma pré-carga uniformiza a superfície eliminando pequenas irregularidades.

Pelos relatos apresentados, este estudo tem como objetivo descrever anatomicamente as madeiras de *Tabebuia spp* e *Cedrelinga catenaeformis*, relacionando-as com a resistência a dureza descrita através do métodos de Dureza Rockwell.

2. METODOLOGIA

As análises foram realizadas no laboratório de anatomia da madeira no curso de Engenharia Industrial Madeireira pertencente à Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS.

As amostras são provenientes de árvores dos gêneros *Tabebuia spp* (*Ipê*) e *Cedrelinga catenaeformis* (*cedrorana*) oriundas da região amazônica, as quais foram uma doação da Universidade Estadual de Mato Grosso, Sinope – MG.

As amostras possuem dimensões de 10x5x1 cm, ambas foram acondicionadas em câmara climatizada (65% de umidade relativa do ar, temperatura de 20 °C), até atingir umidade de equilíbrio igual a 12%.

2.1 Dureza Rockwell

O teste de dureza foi realizado em um Durômetro de bancada DIGIMESS com pré-carga de 10Kgf posteriormente aplicada a carga final de teste 60kgf, com penetrador esférico de aço temperado de ¼ “ no plano longitudinal tangencial, conforme a norma ASTM D785-80.

O mesmo foi realizado com uma repetição de 25 vezes em cada amostra em locais distintos do corpo de prova, obtendo-se assim o resultado no mostrador analógico na escala vermelha.

2.2 Massa Específica Aparente

Para a realização do cálculo da massa específica aparente, foi utilizada uma balança analítica, onde as amostras foram pesadas no exato momento do teste de dureza e posteriormente após secas em estufa à 103 °C, absolutamente secas. O cálculo foi realizado através da equação 1.

$$\rho_{ap} = \frac{M_0}{V_0}$$

Equação 1.

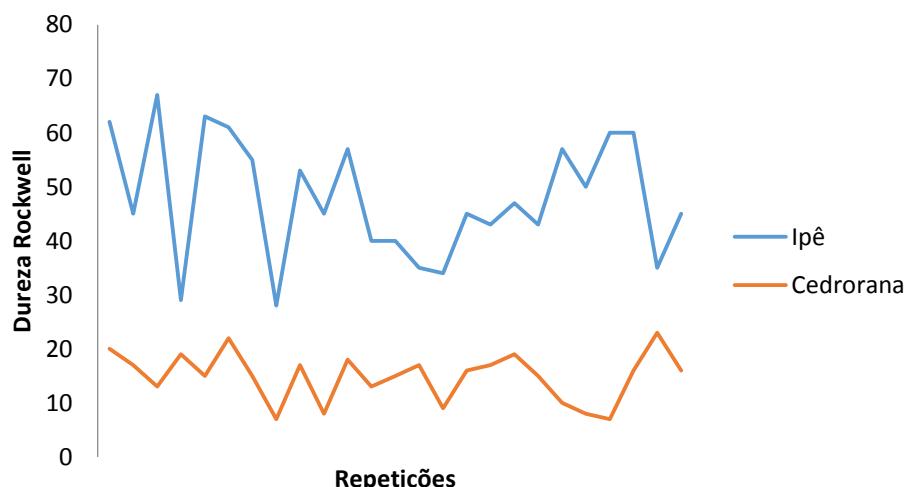
2.3 Análise Macroscópica

Para análise macroscópica foi utilizada os mesmos corpos de prova, sendo preparadas as amostras em dimensões de 2x2x1 cm. As análises foram feitas conforme Coradim e Muniz (1991).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de dureza se encontram na Figura 1, onde os mesmos estão de acordo com as propriedades de resistência, dureza, descrito por Costa (2001), onde o mesmo relata que a madeira Cedrorana possui um comportamento mecânico de madeira que está associado a sua estrutura celular e Gonzalez e Gonçalvez, relatam que a mesma possui uma resistência mecânica baixa.

Figura 1. Dureza Rockwell das espécies *Tabebuia spp* (Ipê) e *Cedrelinga catenaeformis* (cedrorana)



A literatura não é muito abrangente sobre as características macroscópicas de ambas as espécies, porém para a espécie *Cedrelinga catenaeformis*, popularmente conhecida por cedrorana, Gonçalez e Gonçalvez (2001) relatam que é uma madeira com densidade e retratibilidade consideradas baixas, e média resistência mecânica, a árvore pode atingir até 40 m de altura e 2 m de diâmetro, apresentando ser leve e medianamente pesada, a grã quase sempre é direita, mas pode ocorrer presença de grã entrecruzada.

Já para a madeira de Ipê como é conhecida popularmente, pertencente à espécies do gênero *Tabebuia*, produzem madeiras duras, pesadas, de coloração pardo-acastanhada, apresentando vasos obstruídos por substâncias, ipeína, de coloração amarelo-esverdeada, (IPT, 2017), confirmando assim as características descritas das amostras estudadas.

As características macroscópicas das duas espécies aqui estudadas estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição Macroscópica das espécies *Tabebuia spp* (Ipê) e *Cedrelinga catenaeformis* (cedrorana)

Espécie	Descrição anatômica												
	Propriedades Organolépticas						Plano Transversais			Plano Longitudinal Tangencial			
	Cor	Odor	Grã	Textura	Brilho	Densidade	Parenquima axial	Parenquima Radial	Vasos	Camada de crescimento	Raios	Linhhas Vasculares	Espelhamento dos raios
<i>Tabebuia spp</i>	Marrom Escura	Imperecível	Irregular à reversa	Fina	Ausente	Alta	Visível 10x	Visível 10X	Visível 10x	Pouco distintas	Visíveis a olho nu	Irregulares com conteúdo (ipeína)	Ausente
	Amarelo Avermelhado	Imperecível	Direita	Grossa	Ausente	Média	Paratraqueal vasicentro e por vezes aliforme	Largura fina (>100 µm) e numerosos	Diâmetro tangencial (100 a 200µm) numeroso e menor frequência nas zonas fibrosas.	Individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras	Com altura radial >1µm, não estratificados, irregulares com conteúdo (ipeína)		
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> (cedrorana)	Visível 10x	Visível 10X	Visíveis a Olho Nu	Pouco distintas	Visíveis a olho nu	Ausente							
	Traqueal Vasicentro e aliforme do tipo losangular	Largura fina (>100 µm) e frequência pouca de 5 a 20	Diâmetro médio de 100 a 200 µm, com frequência de 5 a 20.		Altura maior que 1mm (altas), não estratificadas								

4. CONCLUSÕES

Através do estudo desenvolvido pode-se correlacionar as características macroscópicas com a dureza, podendo assim avaliar que a madeira que possui densidade baixa, cedrorana, possui uma resistência a dureza inferior à do Ipê.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORADIN, V.T.R.; CAMARGOS, J. A. A. A estrutura anatômica da madeira e princípios para a sua identificação. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – **IBAMA; Laboratório de Produtos Florestais LPF**, 2002.

COSTA, A. **Anatomia da madeira. Coletâneas de Anatomia da Madeira** ,2001. Disponível em:
<http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/arlindo/materiais/APOSTILANATOMIA1.pdf>. Acesso em 14/10/2017.

GONÇALEZ, J.C.; GONÇALVES, D.M. Valorização de duas espécies de madeira *cedrelinga catenaeformis* e *enterolobium shomburgkii* para a indústria madeireira. **Brasil florestal**, Nº 70, p. 69-74, junho de 2001.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP. 2017. Acessado em 11 de outubro de 2017. Disponível em:
http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/38.htm

MORESCHI, J.C. **Propriedades Tecnológicas da Madeira**. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal da UFPR, 3^a ed. 2010.

STANGERLIN, D.M. **Monitoramento de propriedades de madeiras da Amazônia submetidas ao ataque de fungos apodrecedores**. 2012. 259f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Curso de Pós-graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, DF.