

ABRASIVIDADE DE MADEIRA TROPICAL COMO SUBSÍDIO PARA ANÁLISE DO DESGASTE DE FERRAMENTAS DE CORTE

ABRASIVENESS OF TROPICAL WOOD AS A SUBSIDY FOR CUTTING TOOL WEARING ANALYSIS

Waldemar GEHRING JUNIOR¹; Marcos Tadeu Tibúrcio GONÇALVES²;
Jaqueline Silveira COMELATO³

RESUMO - As madeiras tropicais brasileiras apresentam grande dificuldade em sua usinagem, principalmente no que tange ao desgaste das ferramentas. As ferramentas de corte existentes e praticadas no mercado brasileiro poderiam ser melhor adaptadas às características destas espécies, visto que o desempenho de corte, a qualidade e a produtividade são prejudicados pela grande abrasividade nas diferentes espécies. No presente estudo as características que poderão compor o grau de abrasividade de sete madeiras tropicais foram quantificadas, quais sejam densidade básica, teor de sílica e acidez. As sete espécies estudadas foram: Angelim vermelho (*Dinizia excelsa* Ducke), Angelim pedra (*Hymenolobium petraeum* Ducke), Maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier), Itaúba (*Mezilaurus lindaviana* Schwacke & Mez), Mandioqueira lisa (*Qualea albiflora* Warm.), Mandioqueira escamosa (*Qualea paraensis* Ducke) e Quaruba fissurada (*Vochysia maxima* Ducke). Para tais experimentos, as amostras foram colhidas e gerenciadas conforme o manejo sustentável. As espécies florestais de origem tropical possuem características muito diferenciadas, entre outras, a densidade, o teor de sílica e sua acidez. Isto significa que cada espécie se comporta diferentemente ao desgaste das ferramentas de corte, principalmente aquelas que utilizam ligas metálicas ferrosas. A correta escolha do material de ferramenta pode permitir uma otimização dos processos de usinagem da madeira.

Palavras-chave: teor de sílica, densidade, acidez da madeira, abrasividade, madeiras tropicais.

ABSTRACT – Brazilian woods have difficulty in their deployment and machining due the cutting tool performance. Cutting tools available and used in the Brazilian market could be better adapted to the characteristics of these species since the cutting performance, quality and productivity are affected by abrasion. Characteristics as specific gravity, silica content and acidity which may make the degree of abrasiveness were quantified. The tropical wood species studied were: Angelim vermelho (*Dinizia excelsa* Ducke), Angelim pedra (*Hymenolobium petraeum* Ducke), Maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier), Itaúba (*Mezilaurus lindaviana* Schwacke & Mez), Mandioqueira lisa (*Qualea albiflora* Warm.), Mandioqueira escamosa (*Qualea paraensis* Ducke) and Quaruba fissurada (*Vochysia maxima* Ducke). For these experiments the samples were collected and managed in the rules of sustainable management. Tropical forest species have different characteristics as specific gravity, silica content and acidity. This means that the wear of cutting tools is different for each species, especially those tools using ferrous alloys. The correct choice of tool material can allow better productivity in sawmills.

Keywords: silica content, specific gravity, wood acidity, abrasiveness, tropical timber.

¹ Mestre em Engenharia Mecânica, UNESP, FEG/Campus de Itapeva, waldemargehring@uol.com.br

² Professor do Campus Experimental de Itapeva, UNESP, tadeu@itapeva.unesp.br

³ Doutoranda em Engenharia Mecânica, UNESP, FEG/Campus de Itapeva, jaquecomelato@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A forma racional e otimizada de usinagem da madeira, desde o primeiro processo de desdobro é fundamental para toda a cadeia produtiva, tendo em vista a redução de desperdícios e geração de resultados que possam justificar a permanência da indústria madeireira como fonte promissora de empregos e renda em diversas regiões do Brasil, principalmente na região Norte e no bioma Amazônico.

Nessa perspectiva, poderá fornecer matéria prima de qualidade para o mercado consumidor que vai desde a construção civil até a indústria moveleira.

Ao compreendermos as origens do desgaste, poderá ser proposto quais os materiais aplicáveis em gumes cortantes e qual seria o efeito desejado na escolha de um ou outro material em função da espécie sendo trabalhada.

O estudo das características físicas e químicas, como densidade básica, teor de sílica e pH se fizeram necessários para fornecer os subsídios para o presente estudo. As grandezas citadas permitem quantificar a abrasividade de cada espécie estudada.

Dalois (1990) define a operação de serrar como fatiar a tora em várias partes por meio de remoção de cavacos na forma de serragem. O corte é o sulco formado na madeira pela passagem das arestas cortantes dos dentes da serra.

British Columbia Institute of Technology – BCIT (2002) cita que a eficiência e a qualidade da operação de corte é afetada por muitos elementos distintos, os quais podem ser caracterizados em quatro grupos principais: tipo e condição da tora, nível de manutenção dos equipamentos, projeto e design das serras para as operações de usinagem e a manutenção/afiação das ferramentas de corte. Nas variáveis tipo e condição da madeira, as características que afetam a performance de corte relativo a madeira são: espécie, densidade, teor de umidade, nós, presença de defeitos, se congelada ou não e as tensões de crescimento presentes na tora.

Segundo Lehmann (2011), os dentes da serra estão sujeitos a grandes esforços, calor, abrasão e produtos químicos corrosivos presentes na madeira. Além disso, existe a presença de pedras, areia, pregos e outros materiais estranhos embutidos na madeira que irão contribuir com o aumento dos esforços sobre o dente da serra.

Sales (1990) fez diversos ensaios com diferentes espécies de madeira tropical, utilizando amostras de diferentes densidades. Essas espécies possuem os mais variáveis teores de sílica, fazendo uma grande gama de combinações e testes em busca de resultados práticos. Os ensaios citados correlacionam a influência da velocidade de corte, da densidade da madeira, do teor de sílica e a perda ou o recuo do gume do dente.

Loehnertz et al. (1994) caracterizaram o corte de folhosas em cinco países tropicais diferentes: Gana, Brasil, Venezuela, Indonésia e Malásia. A densidade da madeira e a presença de sílica implicam em uma mudança no método utilizado para o corte das folhosas. Como a oferta de espécies tradicionais diminui gradualmente, novas espécies que entram no mercado necessitam de cuidados maiores no processamento, devido ao alto teor de sílica e da densidade variável, citam os mesmos autores. Afirmam ainda que as espécies do Pará são diferentes do que de outras áreas do Brasil, a madeira é muito verde e dura, e a serra é a principal limitação.

Segundo Sales (1990), o desgaste resultante do atrito entre madeira e ferramenta tem por origem vários fenômenos mecânicos e físico-químicos. O principal elemento causador de desgastes dos dentes é o óxido de silício (SiO_2), chamado de sílica. Esta se encontra na madeira sob forma de cristais que são mais duros que o aço, qualquer que seja a sua composição, e acarreta um micro-desgaste, toda vez que um grão de silício entra em contato com o dente.