

Determinação das Propriedades Químicas de Madeiras da Amazônia Meridional

Determination of Chemical Properties of Woods from Southern Amazon

A. P. S. Almeida, D. A. Rodrigues, P. A. R. Castelo

Universidade Federal de Mato Grosso-Campus Sinop

Author for correspondence: patyrigatto@gmail.com

Resumo. O objetivo do trabalho foi realizar análises convencionais para determinar a composição química da madeira de cinco espécies encontradas na região da Amazônia Meridional, entre elas: *Peltogyne lecoitei*, *Erisma uncinatum*, *Hymenaea courbaril*, *Hymenolobium petraeum* e *Trattinnickia burseraefolia*. Primeiramente, amostras foram coletadas com base na disponibilidade e principalmente no interesse comercial das madeiras. Foram retirados discos a ao longo do fuste (0%, 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial) das árvores selecionadas aleatoriamente com a condição de bom fuste e grã reta. A partir das amostras foram tirados corpos-de-prova, transformados em serragem para obter propriedades químicas da madeira. A serragem passou pelas peneiras de 40 e 60 mesh, respectivamente, a fração usada para determinar o percentual de extrativos totais, lignina e holocelulose atravessa a peneira de 40 mesh, porém fica retida na peneira de 60 mesh. As avaliações dos resultados indicam que a composição química da madeira das espécies estudadas apresentaram valores dentro do padrão normal para folhosas, variando de 1%-5% extrativos, 16%-24% para lignina e, 65%-82% para holocelulose. Os dados indicam ainda que *Hymenaea courbaril* possui maior massa específica básica, pois o teor de holocelulose é inversamente proporcional ao de lignina. *Erisma uncinatum* e *Hymenolobium petraeum* apresentaram maior teor de extrativos, propondo maior durabilidade natural em relação as demais. A lignina nos tecidos confere resistência ao ataque de xilófagos, portanto a espécie *Hymenaea courbaril* torna-se possivelmente a mais vulnerável aos ataques. Contudo nas espécies estudadas, a composição química da madeira pode ser correlacionada significativamente com o comportamento tecnológico.

Palavras-chave: Química, Madeira, Amazônia Meridional.

Abstract. The objective of this work was to make conventional analyzes to determine the chemical composition of five wooden species found on the Southern Amazon area, which are: *Peltogyne lecoitei*, *Erisma uncinatum*, *Hymenaea courbaril*, *Hymenolobium petraeum* and *Trattinnickia burseraefolia*. First of all, the samples was collected based on the availability and and primarily in the commercial interest of the wood. It was taken discs along the stem (0%, 25%, 50%, 75% and 100% of the commercial height) from the trees randomly selected with the conditions of good stem and straight grain. Of those samples it was taken the specimens, transformed into sawdust to obtain the chemical properties of the wood. The sawdust went to the sieve of 40 and 60 mesh, respectively, the fraction used to determine the percentage of total extractives, lignin and holocellulose through the sieve of 40 mesh, but stays retained on the shieve of 60 mesh. The evaluation of the results indicates that the chemical composition of the wooden species studied here have the values within the normal pattern for hardwoods ranging 1-5% extractives, 16-24% for lignin and 65-82% for holocellulose. The data indicates that *Hymenaea courbaril* has the highest basic specific mass, because the holocellulose content is inverse to the lignin. *Erisma uncinatum* and *Hymenolobium petraeum* has the highest extractive contente, which propose a higher natural durability related to the other wood species. The lignin on the tissue confers resistance to attack by wood borers, so the specie *Hymenaea courbaril* is possibly the most vulnerable to attack. However in the species studied here, the chemical composition of the woods can be significantly correlated with the technological behavior of these woods.

Keywords: Chemistry, Wood, Southern Amazon.

Introdução

As espécies arbóreas possuem características ímpares, além de diferir entre espécies, elas diferem entre indivíduos de uma

mesma espécie e até mesmo em regiões do lenho de um único indivíduo. Marcati (1992), afirma que, numerosos fatores, tanto internos quanto externos à árvore, conduzem a variações quanto ao tipo,

número, tamanho, forma, estrutura física e composição química dos elementos. Desta forma a estrutura é caracterizada pelo arranjo e quantidade proporcional de diferentes tipos de células, como fibras, traqueídeos, vasos, parênquima axial e raios, influenciando, significativamente, as diversas propriedades da madeira.

A diversidade não se limita aos padrões químicos e bioquímicos ao longo do lenho das árvores, ela também é encontrada na disposição e na organização dos elementos. Por isso, apesar dos avanços científicos na área de tecnologia da madeira, ainda há grande dificuldade para se estabelecer a finalidade correta de determinadas espécies nativas.

Segundo PANSKIN & DE ZEEUW (1970), a estrutura das folhosas é mais complexa do que a das coníferas uma vez que mais elementos celulares entram em sua constituição. A maioria das células – de 90% a 95% – estão alinhadas no eixo vertical, resultando em uma distribuição diferenciada de células nos três eixos principais e, conseqüentemente, no alto grau de anisotropia presente na madeira (DINWOODIE, 1981).

De acordo SILVA (2010), o extrativo tem um efeito profundo nas propriedades da madeira influenciando as características que as madeiras de diferentes espécies apresentam. A durabilidade natural da madeira está relacionada com a toxicidade dos extrativos nela existentes. Alguns causam erosão e/ou corrosão nas ferramentas ou interferem no acabamento final dos trabalhos.

Na utilização da madeira sólida, a presença de certos grupamentos químicos e o teor de extrativos detêm um papel importante, uma vez que está diretamente relacionado à durabilidade natural da madeira e, desta forma, poder condicionar ou potencializar seu uso. Por outro lado, os teores elevados de celulose estão associados a uma maior resistência à tração da madeira sólida, enquanto que altos teores de lignina aumentam a resistência à compressão (SILVA, 2010).

Nas últimas décadas a preocupação com o meio ambiente aumentou, desta forma aumentaram as campanhas acerca do manejo florestal sustentável, porém manejar a floresta não é uma tarefa fácil. O Brasil é um país que possui uma enorme riqueza de espécies arbóreas, essa riqueza está relacionada tanto em número de indivíduos, quanto em diversidade de espécies. O Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF) considera que o Brasil abriga uma das floras mais diversas e exuberantes do planeta.

Essa variabilidade encontrada nas florestas brasileiras, principalmente na região Amazônica, é muitas vezes a responsável pelo uso inadequado da madeira, apesar das semelhanças visuais entre algumas espécies, suas propriedades físicas, químicas e anatômicas podem ser completamente diferentes, o que pode provocar problemas na sua utilização. O conhecimento destas propriedades permite indicar quais os melhores usos da madeira,

evitando assim transtornos relacionados ao uso inadequado da madeira.

De acordo com Silva (2010), a natureza química da madeira define o seu comportamento, sendo assim conhecer as propriedades químicas das espécies é de grande importância para definir as melhores técnicas de manejo florestal, práticas silvícolas e melhoramento florestal, permitindo o melhor uso da madeira como matéria-prima. A composição química da madeira adquire uma importância muito significativa devido à sua influência em algumas das propriedades definidoras da aptidão da madeira para determinados usos finais. A durabilidade natural, a trabalhabilidade, a cor, a resistência mecânica, o poder energético são afetadas pela qualidade e pela quantidade dos componentes na sua estrutura (SILVA, 2010).

Diante do exposto, o processo de escolha e especificação da madeira se torna extremamente necessário, portanto o objetivo geral deste trabalho foi realizar análises químicas nas espécies *Peltogyne lecointe* (roxinho), *Erisma uncinatum* (cedrinho), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Hymenolobium petraeum* (angelim pedra), e *Trattinnickia burseraefolia* (amescla) que possuem relevante interesse econômico e são encontradas na Amazônia Meridional.

Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Universidade Federal de Mato Grosso, no campus de Sinop.

Para que o presente trabalho fosse realizado, foram usadas madeiras das espécies *Peltogyne lecointe* (roxinho), *Erisma uncinatum* (cedrinho), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Hymenolobium petraeum* (angelim pedra), e *Trattinnickia burseraefolia* (amescla), todas as espécies utilizadas são folhosas oriundas da Amazônia Meridional e foram escolhidas de acordo a disponibilidade nos locais visitados e principalmente no interesse comercial.

As árvores foram selecionadas de forma aleatória, com a condição de bom fuste e grãos retas, e abatidas. Após o abate foram retirados cinco discos de aproximadamente 5 cm de espessura ao longo do fuste sendo eles à 0 %, 25%, 50%, 75% e 100% da altura comercial.

A partir das amostras foi preparado o material para o estudo das seguintes propriedades químicas da madeira: extrativos totais, lignina e holocelulose (celulose + hemiceluloses).

As amostras passaram pelo processo de cavaqueamento e depois foram transformadas em serragem com o auxílio de um moinho. A serragem passou pelas peneiras de 40 e 60 mesh, respectivamente, a fração usada nessa determinação é aquela que atravessa a peneira de 40 mesh, porém fica retida na peneira de 60 mesh. Com a serragem resultante determinou-se o percentual de extrativos totais, lignina e

holocelulose. A determinação do percentual foi feita pelas seguintes equações:

$$\%EXT = (1 - P. a.s. serragem) \times 100$$

$$\%LIG = PST - T \times 100$$

$$\%HOLO = 100 - \%EXT - \%LIG$$

Onde:

%EXT = porcentagem de extrativos totais;

%LIG = porcentagem de lignina;

%HOLO = porcentagem de holocelulose;

PST = peso do resíduo mais a tara;

T = tara do cadinho;

P.a.s. = peso da amostra seca.

Resultados e Discussão

A análise química determinou os teores de extrativos, lignina e holocelulose como apresentados na tabela 1.

Conforme o resultado apresentado na Tabela 1, a composição química das espécies estudadas apresentaram valores dentro do padrão normal para folhosas, de acordo com Klock et al. (2005), ou seja, valores variando de 1 a 5% para teor de extrativos, 16 a 24% para o teor de lignina e, e 65 a 82% para teor de holocelulose.

Tabela 1. Análise química das espécies estudadas

Espécies	Extrativos	Lignina	Holocelulose
<i>Hymenolobium petraeum</i>	3,01	23,84	73,15
<i>Trattinnickia burseraefolia</i>	2,65	23,01	74,34
<i>Erisma uncinatum</i>	3,47	22,01	74,52
<i>Peltogyne lecointe</i>	2,69	23,98	73,33
<i>Hymenaea courbaril</i>	1,99	20,98	77,03

Extrativos totais (%); Lignina (%); Holocelulose (%).

A tabela 1 ainda indica que as espécies *Erisma uncinatum* e *Hymenolobium petraeum* foram as que apresentaram maior teor de extrativos, 3,47% e 3,01%, respectivamente. Silva et al (2004), afirmaram que o cerne das madeiras com maior porcentagem de extrativos possui maior durabilidade natural, portanto podemos supor que as espécies *Erisma uncinatum* e *Hymenolobium petraeum* são aquelas naturalmente mais duráveis, enquanto que esta característica é menor na espécie *Hymenaea courbaril*.

Segundo Philipp (1988), a presença de lignina nos tecidos confere resistência ao ataque de organismos xilófagos, pois impedem a penetração de enzimas que destroem a parede celular. Sendo assim, com base nos dados apresentados na Tabela 1 é possível afirmar que as espécies *Peltogyne lecointe* (23,98% de lignina), *Hymenolobium petraeum* (23,84% de lignina), *Trattinnickia burseraefolia* (23,01% de lignina) e *Erisma uncinatum* (22,01% de lignina) são mais resistente ao ataque de microorganismos, quando comparadas a espécie *Hymenaea courbaril* (20,98% de teor de lignina).

Por fim, os resultados indicam que a medida que o teor de holocelulose aumenta, o teor de lignina diminui. Trugilho et al (1996) em estudos com eucalipto, sugere que quanto maior o teor de holocelulose, maior a massa específica básica da madeira. Desta forma entre as espécies estudadas,

a *Hymenaea courbaril*, possuiria a maior massa específica básica.

Conclusões

Avaliando-se os resultados verifica-se que a composição química da madeira das espécies nativas da Amazônia Meridional apresentaram valores compatíveis com os obtidos em estudos anteriores. E, em todas as espécies estudadas, a composição química da madeira pode ser correlacionada significativamente com o comportamento tecnológico destas madeiras.

Referências

- BARATHI, M. H.; MacGREGOR, J. F.; CHAMPAGNE, M. Using near-infrared multivariate image regression to predict pulp properties. **Tappi Journal**, v.3, n.5, p.8-13, 2004.
- DINWOODIE, J. M. **Timber: its nature and behaviour**. Wokingham, Berkshire: Van Nostrand Reinhold, 1981. 190 p. il., 1981
- KLOCK, H.; MUÑIZ, G.I.B de; HERNANDEZ, J. A.; ANDRADE, A. S.de. **Química da Madeira**. 3 ed., 86 p. UFPR, Curitiba, 2005.
- MARCATI, C. R. **Estudo da anatomia e das propriedades tecnológicas da madeira do**

- angico-vermelho (*Piptadenia peregrina* Benth).** 1992. 94f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade
- PANSHIN, A. J.; De ZEEW, C. **Textbook of wood technology.** New York: McGraw-Hill Book Company, 1970. 795 p. il.
- PEREIRA, H.; GRAÇA, J.; RODRIGUES, J. C.(2003): Wood chemistry in relation to quality. In : **Wood quality and its biological basis.** Ed. Barnett J. R.; Jeronimidis G. CRC Press Oxford: 53-86
- PIGOZZO, R. J. B. **Espectroscopia de infravermelho-próximo em madeiras neotropicais: aplicação na identificação e predição de propriedades físicas.** Tese de Mestrado. USP, São Paulo, 2011.
- SANTOS, R. B. dos; GOMIDE, J. L.; SOUSA, L.C. Predição de Qualidade da Madeira e da Polpa Celulósica por Técnica de Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIRS). **R. Árvore**, Viçosa-MG, v. 33, n.4, p.759-767, 2009
- SILVA, J.O.; PASTORE, T.C.M.; PASTORE, F.J. Resistência ao intemperismo artificial de cinco madeiras tropicais e de dois produtos de acabamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n.1, p.17-23.
- SILVA, Maria Emília Calvão Moreira, Apontamentos de Tecnologia dos Produtos Florestais - Composição Química da Madeira. **UTAD**, Vila Real, 2010.
- Sistema Nacional de Informações Florestais Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/especies-florestais>. Acessado em: 13/08/2013
- PHILIPP, P; D'ALMEIDA, M. L. O. **Celulose e Papel. Volume I.** Tecnologia de Fabricação da Pasta Celulósica. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - Centro Técnico em celulose e papel. São Paulo, 1988, Segunda edição.
- TRUGILHO, P. F.; LIMA, J.T.; MENDES, L.M. Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de *Eucalyptus saligna*. **Revista Cerne**, v. 2 n. 1. 1996.