AVALIAÇÃO DA MADEIRA DO GALHO e TRONCO DAS ESPÉCIES FLORESTAIS PLANTADAS: *Carapa guianensis* Aubl. e *Virola surinamensis* (Roll.) Warb. DA AMAZÔNIA

André da Rocha MOTA[1]; Maria de Jesus Coutinho VAREJÃO[2]; Claudete Catanhede do NASCIMENTO[3];
[1]Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; [2]Pesquisador CPPF/ INPA; Pesquisador LEAM/CPST/INPA).

1.Introdução

O crescente aumento da população ao longo dos últimos anos ocorreu de forma desorganizada e sem infra-estrutura (IBGE, 2006), resultando em intensas mudanças no meio ambiente, principalmente na degradação de áreas florestais. A exploração desordenada e seletiva das espécies florestais nativas tem provocado nos últimos anos um aumento significativo das áreas desflorestadas na região Amazônica, alcançando, 517.069 km^2, que corresponde a 13% da cobertura original. A geração de tecnologias para incorporação destas áreas ao processo produtivo, a partir de plantações florestais é o objetivo fundamental dos trabalhos que vem sendo desenvolvidos. Este experimento deu continuidade às ações de pesquisa desenvolvidas no arboreto, ou seja, conjunto de árvores plantadas para usos diversos, tais como, para fins científicos instalado no período de 1991 a 1994 e aos ensaios I (1992) e II (06/1992 e 03/1993) implantados no Campo Experimental da Embrapa/Amazônia Ocidental. O arboreto consta de 50 espécies que foram avaliadas quanto às suas performances e comparadas nos diferentes sistemas silviculturais nos quais se encontram. As espécies foram medidas e avaliadas semestralmente no primeiro ano e a cada 12 meses a partir deste, quanto ao índice de sobrevivência, aspectos fitossanitários e incremento anual em altura e diâmetro. Neste contexto, o conhecimento das substâncias químicas que ocorrem nas espécies contribuirá com a investigação de futuros e potenciais usos dessas espécies.

Justifica-se a pesquisa realizada com espécies plantadas na identificação dos constituintes do metabolismo primário e diante do exposto, no experimento atual foram selecionadas duas espécies: *Carapa guianensis* (andiroba) e *Virola surinamensis* (virola) nas quais foram realizadas análises das características físicas (densidade básica e umidade) e químicas visando à produção de produtos. Esta proposta teve como objetivo avaliar o material lignocelulósico das espécies *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis*.

2. Material e métodos

Para o desenvolvimento desta proposta foram coletadas duas árvores de andiroba e virola de 12 anos de idade cada, diâmetro à altura do peito (DAP) de 25cm, na Estação Experimental da Embrapa, situada na Rodovia AM-10, Km 29, estado do Amazonas, baseados nos conhecimentos tecnológicos da literatura em área natural. As informações sobre os dados silviculturais foram obtidas na própria Embrapa Amazônia Ocidental. A espécie *Carapa guianensis* Aubl., é da família Meliaceae e apresenta 0,56g/cm^3 de densidade básica (peso seco/volume verde). A superfície é ligeiramente áspera ao tato, pouco resistente às intempéries, mas muito resistente ao ataque de insetos, como cupins (Lorenzi, 2002). A andiroba apresenta bom desenvolvimento em plantios e é uma espécie de grande importância na região Norte do país uma vez que é de uso múltiplo, pois produz dois produtos muito utilizados: madeira, valorizada pela indústria madeireira e o óleo extraído de suas sementes que possui propriedades antissépticas, antinflamatórias, cicatrizantes e inseticidas. A madeira da andiroba é uma das mais valorizadas pela indústria madeireira, sendo muito utilizada na construção civil (vigas, caibros, ripas, esquadrias, lambris, venezianas, rodapés, entre outros), fabricação de móveis, lâminas, compensados, caixas de embalagem, mastros e acabamento interno em navios. *Virola surinamensis* é uma espécie que apresenta grande potencial econômico, sendo sua madeira utilizada na fabricação de laminados (SUDAM, 1981) e de compensados (LORENZI, 1992). A madeira da virola é leve, com densidade de 0,38 g/cm^3, de superifície áspera, de baixa resistência ao apodrecimento (LORENZI, 1992), com cerne variando de bege-claro até castanho escuro (PIO CORREIA, 1969-1978). Face ao seu grande valor econômico, a espécie vem sendo intensamente explorada nos últimos anos. Os corpos de prova para determinação da densidade básica foram retirados do tronco e para a determinação das propriedades químicas as amostras foram retiradas aleatoriamente do tronco e dos galhos. Os corpos de prova para determinação da densidade básica foram confeccionados de acordo com a

norma da Comisión Panamericana de Normas Técnicas – COPANT (1972) e norma da ASTM (1984) para determinação das propriedades químicas. Como a densidade básica é a relação do peso seco sobre o volume verde, na amostra mencionada anteriormente foi determinado o volume saturado por deslocamento de líquido, medido em corpos de prova submersos em água. A massa de madeira seca foi determinada mantendo-se os corpos de prova em estufa a 103 ± 2°C até que sua massa permanecesse constante e a umidade foi determinada a partir das amostras da densidade básica. Para a determinação das propriedades químicas do material a ser estudado, o material após seco à temperatura ambiente foi picotado, triturado, moído em moinho de facas Wiley e peneirado em sistema de peneiras (ROTAP, Testing Sieve Shaker, Tyler Ind. Prod.). A fração de madeira que passou pela peneira de 35 *mesh* (420 mm) e que ficou retida na peneira de 60 *mesh* (250 mm) foi utilizada sob forma de serragem para as análises químicas (MATOS,1980; ASTM, 1984). Os extrativos foram obtidos do material (galho e tronco), com a mistura de solventes etanol:hexano (1:2), etanol e água. O teor de lignina foi determinado por meio de tratamento com ácido sulfúrico 72% (Norma ASTM D1106-56) e o teor de celulose foi determinado por meio de tratamento nitro-álcoolica 2:8 (mistura de ácido nítrico fumegante com álcool etílico 95°). Para o teor de cinzas, procedeu-se à incineração do material em forno mufla (QUIMIS) a 600°C; para determinação do teor de sílica usou-se ácido sulfúrico (1:1) + ácido fluorídrico (48%) com posterior queima à temperatura de 850°C (ASTM D 1102-56) segundo a reação química:

$$SiO_2 + 6HF \longrightarrow H_2(SiF_6) + 2H_2O$$

3. Resultados e discussão

Os resultados obtidos para as análises físicas e químicas das espécies *Carapa guianensis* e *Virola surinamensis* encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Obteve-se para a espécie *Carapa guianensis* densidade básica igual a 0,50g/cm³. Este valor foi 12% maior que o valor observado em levantamento realizado em mais de 100 serrarias pelo PNUD/FAO/IBDF/BRA-45 (1976) para a mesma espécie advinda de floresta nativa. A espécie *Virola surinamensis* obteve 0,30g/cm³ de densidade básica, valor levemente menor ao encontrado para a mesma espécie de floresta nativa (tabela 1). Considerar que a área estudada tem somente 12 anos de plantio é provável que em outras áreas, devido a fatores edafo-climáticos, a formação dos tecidos em plantios de maior idade, esses valores sejam diferentes. Em relação a densidade básica da *Carapa guianensis* de área nativa foi inferior. O teor de umidade na madeira de *Carapa guianensis* (10,9%) foi levemente inferior ao valor obtido para *Virola surinamensis* (11,4%). Estudos comprovam que o aumento da temperatura interna da madeira, diminuiu o seu teor de umidade. Portanto, é utilizado o método de secagem na temperatura de 100°C para análise dos seus componentes (Santini, 2005).

Tabela 1: Densidade básica e umidade da madeira de *Virola surinamensis e Carapa guanensis*

Espécie	Umidade(%)	Densidade básica (g/cm³)	
Virola surinamensis	11,4	0,30 (FP)	0,38 (FN)
Carapa guianensis	10,9	0,50 (FP)	0,56 (FN)

FP-floresta plantada; FN- floresta nativa

Os teores de lignina, celulose, cinzas, sílica e de extrativos em álcool-hexano, etanol e água foram comparados com os valores para floresta nativa e quando havia valores para floresta plantada na literatura as comparações eram efetuadas com esta. A espécie *Carapa guianensis* apresentou os teores de extrativos totais (etanol-hexano + etanol + água), superiores aos resultados obtidos para a espécie *Virola surinamensis*, enquanto que a solubilidade em água foram similares. Em estudo anterior, *Carapa guianensis*, apresentou o potencial de extrativos em espécies florestais de plantio, na casca forte propriedade termicida ou repelente ao ataque de *Nasutitermes* sp. (Nascimento, 2000). O mesmo autor recomendou avaliação da toxicidade a outros gêneros de cupins. Os extrativos compõem uma extraordinária diversidade de compostos. As proporções exibem ampla variação e alguns desses componentes são encontrados em quantidade significativas em somente algumas espécies ou gêneros. Assim determinadas madeiras podem ser caracterizadas pela natureza e quantidade de seus extrativos. Os extrativos ocorrem na casca, e quase sempre as

quantidades nessas partes da árvore são proporcionalmente maiores que na madeira. A pesquisa sobre os extrativos da madeira tem tido sua motivação na descoberta e na caracterização de novas estruturas químicas, classificação taxonômica de espécies, processos de crescimento da árvore, obtenção de novos produtos e subprodutos de valor comercial, e a determinação dos problemas quando de alguns usos da madeira (Fengel: Wegener, 1984). Quanto aos teores de cinzas em *Virola surinamensis*, nos galhos (0,37%) e tronco (0,46%), foram relativamente baixos, se forem comparados com a espécie *Carapa guianensis* que apresentou nos galhos e no tronco, os valores 0,76% e 0,85%, respectivamente, sendo que o galho apresentou menor teor de cinzas em comparação com o tronco nas duas espécies. Em estudos realizados em galhos de *Virola surinamensis* observou-se que em área nativa o teor de cinzas e bem superior aos valores encontrados na mesma espécie em floresta plantada, atingindo a 0,52% (Varejão, 1997). A espécie *Carapa guianensis* apresentou conteúdo de sílica superior (0,002% no galho e 0,003% no tronco) ao encontrado na *Virola surinamensis* (Tabela 2). De modo geral, os teores de celulose, lignina, cinzas e sílica nas espécies em estudo foram maiores no tronco que nos galhos comportamento similar aos das florestas nativas e que apesar do plantio ser de 12 anos de idade, esses valores não são diferentes para espécies de folhosas. O teor de componentes químicos em madeira (cerne+ alburno) foi similar aos registrados na literatura, os quais variaram de 48,5 no galho de *Carapa guianensis* a 54,2% no tronco de *Virola surinamensis* para celulose; 30,5 no galho de *V. surinamensis* a 42,9% no tronco de *C. guianensis* para lignina, levemente aumentados e cinzas e sílica considerados valores normais (Fengel; Wegener, 1989).

Tabela 2: Componentes químicos do galho e tronco de Andiroba e Virola

	Galhos (%)		Tronco(%)	
Ensaio químico	Andiroba	Virola	Andiroba	Virola
Extração em álcool-hexano	4,58	1,54	9,54	2,29
Extração em álcool	0,69	0,21	0,76	0,64
Extração em água quente	4,06	3,11	4,93	3,03
Celulose	48,5	50,4	51,1	54,2
Lignina	38,6	30,5	42,9	40,5
Cinzas	0,76	0,37	0,85	0,46
Sílica	0,002	< 0,001	0,003	< 0,001

Álcool=etanol; Todos os resultados estão expressos com base na matéria seca e feitos em duplicata

4. Conclusão

É importante os plantios com essências florestais na região Amazônica, cujos conhecimentos já adquiridos demonstraram adaptações edafo-climáticas e ambientais do local de plantio, de modo que se pode afirmar que essas espécies serão: promissoras e de usos potenciais; seus constituintes físicos e químicos podem definir o perfil tecnológico dessas florestas; podem ser consideradas como fonte de novos materiais e necessárias para o correto uso no mercado madeireiro. Enfim, as espécies das florestas plantadas devem assegurar: promoção do crescimento econômico, desenvolvimento social, proteção ao meio ambiente, garantia da conservação dos recursos naturais com o uso múltiplo da floresta e tornar favorável o manejo sustentado ao longo do tempo.

5. Referências

Annual Book of ASTM Standards (ASTM). 1984. Section 4. *Wood and adhesives*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia/PA, Vol 04.09, 734p.

Fengel, D. & Wegener, G. 1989. *Wood: Chemistry, Ultrastructure and Reactions*. Walter de Gruyter. Berlin.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). www.ibge.com.br. (21 de agosto de 2006).

Lorenzi, H. 1992. Árvores *brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Ed. Plantarum Ltda, Nova Odessa.

Matos, F.J.A. 1980. *Introdução à Fotoquímica Experimental*. Apostila da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 129p.

Nascimento, C. S. 2000. *Avaliação de Propriedades Termicidas de Extrativos de Madeiras Amazônicas Quanto ao Ataque de Nasutitermes sp (Isoptera, Termitidae)*. Monografia do Curso de Tecnologia em Indústria da Madeira. UTAM, Departamento de Engenharia Florestal. Manaus/AM. 39p.

Pio Corrêa, M. 1969-1978. *Dicionários das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Brasília, IBAMA. 6 volumes.

Santini, E. J. Outubro de 2005. Professor do Departamento de Ciências Florestais. Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. *Revista da madeira*, 23p, nº 92, ano 15.

SUDAM, MINISTÉRIO DO INTERIOR. 1981. *Grupamento de espécies tropicais da Amazônia por similaridade de características básicas e por utilização*. Belém, Min. do Interior, SUDAM-DRN, 237p.

Varejão, M.J.C. 1998. *A Influencia de Metais Pesados em Plantas e sua Interação com o Meio Ambiente.* Convênio INPA/UFAM. Manaus/AM. 165p.