

## Estudos dos constituintes fixos e voláteis em resíduos madeireiros

Willian HAYASIDA<sup>1</sup>; Arlison Silva de Souza<sup>1†</sup>; Maria da Paz LIMA<sup>2</sup>; Claudete Castanhede do NASCIMENTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC INPA/FAPEAM; <sup>2</sup>Orientador INPA/CPN; <sup>3</sup>Colaborador INPA/CPN

Na Amazônia tem sido observado uma grande perspectivas em relação à exploração de madeira por apresentar vantagens práticas e econômicas devido a suas diversas utilidades. A crescente expansão do mercado madeireiro tem levado a um desmatamento predatório e a exploração concentrada sobre algumas espécies colocando-as sob risco de extinção (Vianez, 2006). A alternativa para evitar danos ambientais é o planejamento para exploração de forma sustentável (remanejamento ou reflorestamento). Outra alternativa promissora é a utilização dos resíduos descartados nas serrarias para fabricação de pequenos objetos, minimizando assim o grande problema de desperdício e do descarte em locais inadequados (Horbe e Nascimento, 2004). É importante ressaltar que esses resíduos gerados são de excelente qualidade, sugerindo agregação de valor a esses materiais. Por outro lado, muitas madeiras de alto valor comercial vêm de espécies com pouco ou nenhum estudo químico/biológico sobre seus metabólitos secundários (Granato et al., 2005). Nesse contexto esse projeto visou avaliar o aproveitamento químico de resíduos menores oriundos da confecção de pequenos objetos na execução do projeto Jovem Cientista do Amazonas desenvolvido na Coordenação de Pesquisas em Produtos Florestais (CPN). Foram obtidas serragens de 9 espécies madeiras previamente identificadas e exploradas nas serrarias de Manaus (tabela 1) e efetuou-se levantamentos bibliográficos das espécies e sinônimas, relacionados ao potencial químicos dos constituintes fixos e voláteis e foi detectado que a maioria das madeiras não apresentam registros sobre seus metabólitos secundários. Alguns estudos mencionam a composição química de outras partes vegetativas, exemplificado pela *Hymenaea courbaril*, cujos estudos mostram a presença de polissacarídeos em folhas (Busato et al., 2001) e diterpenos nas resinas de sementes (Nogueira et al., 2001). Entre as 9 espécies avaliadas nesse estudo, os relatos dos constituintes voláteis foram verificados apenas em *Cedrela odorata* (folhas, cascas, galhos e madeira). No óleo essencial da madeira dessa espécie foram identificados como constituintes predominantes os sesquiterpenos  $\alpha$ -copaeno,  $\beta$ -elemeno,  $\alpha$ -muuroleno, calameneno, guaiazuleno, dihidroguiazuleno, torreol,  $\delta$ -muuroleno e  $\alpha$ -cubeleno (Campos., et al., 1991). Entre os constituintes químicos fixos interessantes na madeira dessa espécie, resalta-se a presença do limonóide conhecido como gedunina com atividade inseticida (Omar et al., 2006). Há registro de estudo químico de *Brosimum paraense* sinônimo de *Brosimum rubescens* indicando que o cerne contém grande quantidade de xantiletina (Brown et al., 1966).

**Tabela 1.** Potencial químico relatado nas madeiras das espécies avaliadas

➤ Espécie	Família	Sinon.	Nome comum	➤ Estudos químicos
<i>Brosimum rubescens</i> Taub	Moraceae	12	Pau-rainha (Brasil) Palo-de-sangue (Peru)	Cumarina (xantiletina)
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	28	Cedro	Limonóides Triterpenos Esteróides Voláteis
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	9	Jatobá	--
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Fabaceae	0	Angelim-da-mata	--
<i>Nectandra rubra</i> (Mez) C.K. Allen	Lauraceae	0	Louro gamela	--
<i>Peltogyne catingae</i> Ducke	Fabaceae	0	Violeta	--
<i>Platymiscium ulei</i> Harms	Fabaceae	2	Macacauba	--
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Vochysaceae	0	Mandioqueira	--
<i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff	Fabaceae	1	Saboarana	--

Serragens de 6 espécies foram submetidas à extração de óleos essenciais por hidrodestilação durante 4 horas, em sistema do tipo Clevenger. Somente a serragem de *C. odorata* produziu um bom rendimento em óleo (0,4%), conforme mostra a tabela 2. Esse óleo é viscoso e apresenta odor amadeirado agradável.



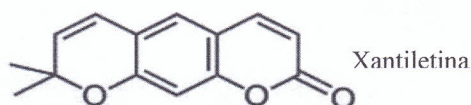
**Tabela 2.** Rendimento de extração dos óleos obtidos das serragens

➤ Espécie	Serragem obtida (g)	Rendimento (%)
<i>Brosimum rubescens</i>	398**	Tr
<i>Cedrela odorata</i>	137	0.4%
<i>Hymenaea courbaril</i>	114	Tr
<i>Hymenolobium petraeum</i>	108	Tr
<i>Nectandra rubra</i>	99	Tr
<i>Peltogyne catिंगae</i>	219	*
<i>Platymiscium ulei</i>	70	*
<i>Qualea paraensis</i>	150	Tr
<i>Swartzia laevicarpa</i>	50	*

\* Serragens não submetidas à extração de voláteis; Tr-Traços; \*\* extração de óleo com 298 g

Visando o isolamento e quantificação de xantilenina em *B. rubescens*, submeteu-se a serragem do cerne (100 g) à maceração em hexano seguida por metanol (7 dias). Após a evaporação dos solventes, foram obtidos os extratos hexânico (269 mg) e metanólico (19,6g). Utilizou-se amostra padrão para identificação da xantiletina por cromatografia em camada delgada. O extrato hexânico, forneceu por recristalização (hexano:acetona) 174 mg de xantiletina (64,68%). O extrato MeOH foi particionado em CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> e posteriormente em AcOEt. Foram efetuadas 3 extrações em CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> e a xantiletina estava presente nas duas primeiras extrações e essas foram reunidas e fracionadas em coluna de celulose para remoção dos pigmentos utilizando CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> como eluente, fornecendo material cristalino que após purificação em éter etílico forneceu 2,18 g de xantiletina pura (11,47% de rendimento). O material obtido na terceira extração da fase CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> apresentou pigmento vermelho intenso de aspecto oleoso, típico de carotenóides. A serragem de *Peltogyne catिंगae* (violeta) foi macerada em hexano, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> e MeOH. O extrato CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (101 mg) foi submetido à fracionamento em coluna de sílica gel (70-230 mesh) eluída em Hexano:AcOEt (gradiente) fornecendo o isolamento de sitosterol (6 mg, sólido branco).

Considerando a quantidade de xantiletina disponível em *B. rubescens* e o potencial biológico dessa cumarina (antifúngico, antiplaquetário, entre outras), é recomendável o aproveitamento na serragem dessa espécie. O aproveitamento da serragem de *Cedrela odorata* também é recomendável para obtenção de óleo essencial.



#### BIBLIOGRAFIAS CITADAS

- Brown K.S., Duffield, A.M., Durham, L.J., 1966. Sobre um pretense esteroide da madeira de *Brosimum paraense* huber - caracterizacao como xantiletina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 38 (3-4): 411.
- Busato, A.P.; Vargas-Rechia, C.G.; Reicher, F. 2001. Xyloglucan from the leaves of *Hymenaea courbaril*. *Phytochemistry*, 58 (3): 525-531.
- Campos, A.M.; Oliveira, F.S.; Machado, M.I.L.; Braz, R.; Matos, F.J.A. 1991. Triterpenes from *Cedrela odorata*. *Phytochemistry*, 30 (4): 1225-1229.
- Granato, D.; Nunes, D. S; Mattos, P.P; Rios, E.M; Glinski, A.; Rodrigues L. C.; Júnior, G.C. 2005. Chemical and biological evaluation of rejects from the wood industry. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48: 237-241.
- Horbe, B.M.C.; Nascimento, C.C. 2004. Móvel modular: Uma nova proposta para aproveitamento de resíduos na Amazônia. *XIII Jornada de Iniciação Científica*, pg. 270.
- Nogueira, R.T.; Shepherd, G.J.; Laverde, A. 2001. Clerodane-type diterpenes from the seed pods of *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. *Phytochemistry*, 58 (8): 1153-1157.
- Omar, S.; Marcotte, M.; Fields, P.; Sanchez, P.E.; Poveda, L.; Mata, R.; Jimenez, A.; Durst, T.; Zhang, J.; MacKinnon, S.; Leaman, D.; Arnason, J.T.; Philogene, B.J.R. 2007. Antifeedant activities of terpenoids isolated from tropical Rutales. *Journal of Stored Products Research*, 43(1):92-96.
- Vianez, B.F. [http:// www.canalciencia.ibict.br](http://www.canalciencia.ibict.br), acessado em maio de 2006.