

### **Análise química imediata de duas espécies florestais:**

*Hymenolobium petraeum* Ducke e *Handroanthus* sp.

Fábio Silva do Rosário<sup>1</sup>; Fernanda Yukari de Souza Sakuma<sup>1</sup>; Thayane Duarte Costa<sup>1</sup>; Dayse Gonzaga Braga<sup>2</sup>; Lina Bufalino<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia - [engflor.fabiosilva@gmail.com](mailto:engflor.fabiosilva@gmail.com) - [fernandasakuma18@gmail.com](mailto:fernandasakuma18@gmail.com) - [thayane\\_1709@yahoo.com.br](mailto:thayane_1709@yahoo.com.br); <sup>2</sup>Msc. Em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia - [daysegonzaga@outlook.com](mailto:daysegonzaga@outlook.com) e <sup>3</sup>Professora Titular da Universidade Federal Rural da Amazônia - [linabufalino@yahoo.com.br](mailto:linabufalino@yahoo.com.br)

**Resumo:** A biomassa vegetal apresenta em sua composição materiais que não participam do processo da queima. Na análise química imediata são avaliados o teor de cinzas, voláteis e carbono fixo. O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais - LTPF, na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus Belém, Pará. O material utilizado são resíduos madeireiros de Angelim pedra e Ipê coletados em uma serraria no município de Belém – Pará. Os teores de umidade, materiais voláteis, de cinzas e carbono fixo foram determinados de acordo com a norma ASTM D1762. Angelim Pedra e o Ipê apresentaram densidade de 0,59g/cm<sup>3</sup> e 0,84g/m<sup>3</sup> sendo consideradas madeiras de densidade média e alta, respectivamente. O Ipê apresenta menor teor de cinzas quando comparado ao Angelim Pedra, A biomassa do Ipê tem maior facilidade de ocorrência da combustão, A biomassa do Angelim Pedra apresenta maior quantidade de carbono fixo.

**Palavras-chave:** Combustão, Biomassa, Umidade.

### **Immediate chemical analysis of two forest species: *Hymenolobium petraeum* Ducke and *Handroanthus* sp.**

**Abstract:** The vegetal biomass presents in its composition materials that do not participate in the burning process. In the immediate chemical analysis, the ash, volatile and fixed carbon content are evaluated. The work was carried out at the Laboratory of Forestry products technology-LTPF, at the Federal Rural University of Amazonia-UFRA, Belém Campus, Pará. The material used are timber residues of Angelim Pedra and Ipê collected in a sawmill in the municipality of Belém – Pará. The contents of moisture, volatile materials, ash and fixed carbon were determined according to the standard ASTM D1762. Angelim Pedra and Ipê presented density of 0, 59g/cm<sup>3</sup> and 0, 84g/m<sup>3</sup> and were considered medium and high density woods, respectively. Ipê has lower ash content when compared to Angelim Pedra, the biomass of Ipê has greater ease of occurrence of combustion, the biomass of Angelim Pedra has higher amount of fixed carbon.

**Keywords:** Combustion, Biomass, Moisture.

## **1. INTRODUÇÃO**

As recentes restrições ecológicas ao uso de combustíveis fósseis (carvão mineral) e o aumento crescente do consumo energético têm realçado o interesse do uso da biomassa

florestal para produção de energia, em virtude de ser essa uma matéria-prima renovável e seu processo produtivo menos poluente quando comparado às matérias-primas não renováveis (Hirschl, 2009).

Os recursos renováveis surgiram como alternativa à crescente demanda na produção, com suprimentos escassos que estão se tornando insuficientes. Os obstáculos passaram a ser incentivos às práticas sustentáveis. A biomassa é um recurso em ascensão, reconhecido como uma fonte sustentável de energia. Suas vantagens como um produto renovável aumentam a estabilidade de seu mercado; a disponibilidade e fácil trabalhabilidade se tornaram fatores atrativos (Liu et al., 2016).

A disponibilidade da biomassa vegetal é alta em função da variedade em que pode ser encontrada. Sua origem pode ser de plantios próprios para energia, de resíduos florestais ou da agricultura. O material que poderia representar as sobras, com custos para o descarte, passou a ser fonte de economia, sendo muitas vezes utilizado no local em que é produzido, ou vendido (Mothgare et al., 2016).

A biomassa vegetal apresenta em sua composição materiais que não participam do processo da queima. Na análise química imediata são avaliados o teor de cinzas, voláteis e carbono fixo. O teor de cinzas é formado por minerais e se comporta de forma inversamente proporcional ao poder calorífico. Para resíduos na área da agricultura ou florestal, foi constatado que este teor pode ser muito variável e, em função disso, deve ser estudado previamente ao uso (Garba et al., 2013).

Outro ponto que se deve avaliar é o teor de umidade. Esta propriedade atua inversamente proporcional ao potencial energético. Assim, quando o material tem o teor de umidade elevado, menor será sua capacidade de combustão (Souza et al., 2012; Farinhaque, 1981).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi comparar a análise química imediata entre duas espécies florestais a fim de avaliar a qualidade para fins energéticos.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais - LTPF, na Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus Belém, Pará.

O material utilizado são resíduos madeireiros de *Hymenolobium petraeum* Ducke. (Angelim pedra) e *Handroanthus* sp. (Ipê) coletados em uma serraria no município de Belém

– Pará.

As amostras, serragem e fibras, foram moídas no moinho analítico SL 32 e peneiradas em peneira de 40 e 60 mesh, para obtenção da fração retirada entre essas dimensões.

Os teores de umidade, materiais voláteis, de cinzas e carbono fixo foram determinados de acordo com a norma ASTM D1762 (Astm, 2013) para análise imediata, enquanto a determinação da densidade básica foi realizada com base na NBR 11941 (ABNT, 2003).

Todas as análises foram realizadas em triplicatas, e os resultados estão apresentados como valores médios no Microsoft Excel 2010.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Silveira (2013) classifica a densidade da madeira em duas categorias descritas abaixo (Tabela 1):

Tabela 1: Classificação da densidade da madeira.

| Classificação da Densidade | Densidade (g/cm <sup>3</sup> ) |
|----------------------------|--------------------------------|
| Média                      | 0,56 a 0,72                    |
| Alta                       | 0,83 a 0,90                    |

FONTE: SILVEIRA (2013) adaptado.

Dessa forma, o Angelim Pedra e o Ipê apresentaram densidade de 0,59g/cm<sup>3</sup> e 0,84g/m<sup>3</sup> sendo consideradas madeiras de densidade média e alta, respectivamente.

Os componentes determinados pela análise imediata apresentam teores diferentes entre as diferentes espécies (Tabela 2).

Tabela 2: Valores referentes a análise química imediata.

| Espécie       | Umidade (%)  | Voláteis (%) | Cinzas (%)  | Carbono Fixo (%) |
|---------------|--------------|--------------|-------------|------------------|
| Angelim Pedra | 30,65 ± 0,17 | 70,29 ± 7,01 | 8,93 ± 0,08 | 20,78 ± 6,92     |
| Ipê           | 4,33 ± 0,13  | 91,53 ± 0,22 | 3,62 ± 0,31 | 4,85 ± 0,33      |

O Ipê apresenta menor teor de cinzas quando comparado ao Angelim Pedra. A menor quantidade de cinzas presente em uma determinada biomassa favorece a produção de carvão ativado, pois sua presença está relacionada a quantidade de minerais no carvão, que em elevada quantidade influencia no processo de adsorção (Couto, 2009).

A biomassa do Ipê tem maior facilidade de ocorrência da combustão por apresentar menor teor de carbono fixo e maior teor de materiais voláteis, pois são componentes que estão associados a esse processo.

A biomassa do Angelim Pedra apresenta maior quantidade de carbono fixo, a queima do material acontecerá lentamente e haverá liberação de energia por mais tempo quando comparado com o carbono fixo presente na biomassa do Ipê. Já os materiais voláteis queimam rapidamente durante a combustão, diminuindo esta eficiência energética (Bersh, 2016).

#### **4. CONCLUSÃO**

Com base nos resultados obtidos, referentes ao resíduo do desdobro da madeira das espécies estudadas, conclui-se que ambas espécies florestais podem ser utilizadas para fins energéticos, entretanto, para um melhor aproveitamento na eficiência energética, recomenda-se o Angelim Pedra, devido apresentar um maior teor de carbono fixo.

#### **5. REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11941: determinação da densidade básica. Rio de Janeiro, 2003.

Bersch AP. Caracterização energética da madeira de diferentes materiais genéticos de *Eucalyptus* sp. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Couto GM. Utilização da Serragem de *Eucalyptus* na Preparação de Carvão Ativado. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

Farinhaque R. Influência da umidade no poder calorífico da madeira de bracinga (*Mimosa scrabella*, Benth) e aspectos gerais de combustão. Curitiba: FUPEF, 1981. 14p. Série Técnica.

Garba MU, Ingham DB, Degereji MU, Pourkashanian M, Williams A. Modelling of deposit formation and sintering for the co-combustion of coal with biomass. *Fuel* p. 863–872. 2013.

Hirschl B. International renewable energy policy - between marginalization and initial approaches. *Energy Policy*, Berlin, v. 37, n. 11, p. 4407-4416, nov. 2009.

Liu Z, Mi B, Fei B, Cai Z, Liu X. Improved bulk density of bamboo pellets as biomass for energy production. *Renewable Energy* 86 p.1-7. 2016.

Magalhães VHP, Fernandes MA, Neves FS. Utilização do pericarpo de coco verde (*Cocos nucifera* L. – Arecaceae) para a remoção de resíduos de íons Cromo (VI) em soluções aquosas. *Rev. Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 1/2, 2011.

Motghare KA, Rathod, AP, Wasewar KL, Labhsetwar, NK. Comparative study of different waste biomass for energy application. *Waste Management* 47 p. 40–45. 2016.

Silva EMD. (2018). Obtenção, caracterização e utilização do carvão de serragem como

adsorvente para purificação de água. Universidade Federal Do Tocantins Campus De Palmas  
Programa De Pós-Graduação Mestrado Profissional Em Engenharia Ambiental

Silveira LHC, Rezende, AV, Do Vale, AT. Teor de umidade e densidade básica da madeira de nove espécies comerciais amazônicas. *Acta Amazonica*, v. 43, n. 2, p. 179-184, 2013.

Souza MM, Silva Da, Rochadelli, R, Santos RC. Estimativa de poder calorífico e caracterização para uso energético de resíduos da colheita e do processamento de *Pinus taeda*. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 42, n. 2, p. 325 - 334, 2012.