



Caracterização Física, Térmica e Fluidodinâmica do Resíduo da Madeira Jequitibá Rosa (*Cariniana legalis*)

Aline Gallo De Mitri, Francisco Otávio M. Farias e Katia Tannous

DTF/FEQ/UNICAMP

Agência Financiadora: FAPESP

E-mails: alinemitri@hotmail.com; katia@feq.unicamp.br

Palavras-Chave: Biomassa – Propriedades – Fluidização



Laboratório de Tecnologia de Partículas e Processos Multifásicos

Introdução e Objetivos

A necessidade de energia vem sentida pelo homem desde a pré-história, sendo que várias fontes energéticas já foram descobertas e são ainda utilizadas (lenha, carvão e petróleo). No entanto, hoje há busca de novas fontes mais eficientes e que degradem menos o meio-ambiente. Uma alternativa bastante visada pelas indústrias é o aproveitamento de resíduos de matérias-primas como combustível de queima para a produção de calor. O processo de combustão através de leitos fluidizados garante uma grande área de contato superficial entre sólido-fluido e promovem elevadas de transferência de calor entre as partículas sólidas.

Com isso, esta pesquisa tem por objetivo participar da busca por novas fontes de energia analisando as propriedades físicas e térmicas, e o comportamento fluidodinâmico do resíduo de madeira Jequitibá Rosa (*Cariniana Legalis*).

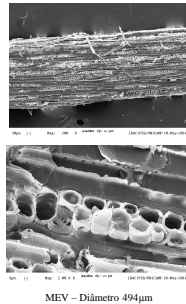
Metodologia

Caracterização	Propriedade	Método
Física	Diâmetro Médio de Sauter	Peneiramento
	Esfericidade	Dimensão Geométrica das Partículas
	Massa Específica Real	Picnometria a Gás Hélio
Térmica	Morfologia	Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)
	Análise Imediata	Normas NBR 8112/1986 e a ASTM D1762-84
Fluidodinâmica	Calor Específico	Análise Termogravimétrica (TGA)
	Velocidades Características e Porosidades do leito	Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC)
		Queda de Pressão Total do Leito e Expansão do Leito

Resultados e Discussão

• Caracterização Física

D_{ps} (µm)	Esfericidade (-)				Massa Específica (g/cm ³)
	Wadell (1935)	Riley (1941)	Curry (1951)	Massarani e Peçanha (1986)	
494	0,418 ± 0,062	0,324 ± 0,040	0,199 ± 0,036	0,105 ± 0,026	1,565 ± 0,003
681	0,427 ± 0,036	0,315 ± 0,023	0,197 ± 0,021	0,099 ± 0,014	1,589 ± 0,007
986	0,420 ± 0,051	0,321 ± 0,026	0,198 ± 0,026	0,103 ± 0,017	1,570 ± 0,017
1395	0,429 ± 0,054	0,339 ± 0,035	0,210 ± 0,031	0,115 ± 0,023	1,581 ± 0,011
2008	0,424 ± 0,058	0,330 ± 0,037	0,204 ± 0,035	0,109 ± 0,024	1,553 ± 0,005



• Caracterização Térmica

Andlise imediata – Análise Termogravimétrica

D_{ps} (µm)	494	681	986	1395	2008
Umidade (%)	8,893	8,331	8,275	7,329	8,665
Voláteis (%)	55,196	59,986	58,865	58,552	59,860
Carbono Fixo (%)	33,053	28,921	30,299	31,934	28,490
Resíduos (%)	2,858	2,763	2,561	2,413	2,985

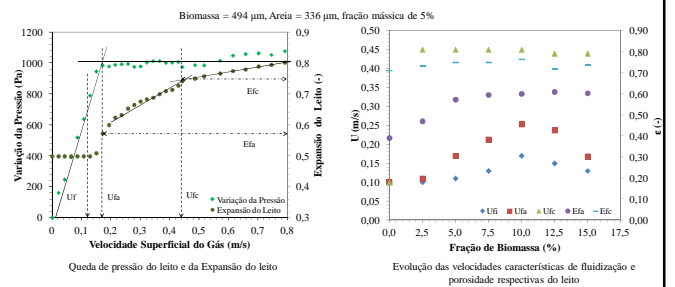
Calorimetria Diferencial de Varredura

D_{ps} (µm)	Calor Específico (J/g °C)				
	494	681	986	1395	2008
140	2,214	2,065	2,407	1,497	1,213
170	1,557	3,098	1,399	1,571	1,199
200	1,663	2,377	1,214	1,763	1,293
230	1,569	1,298	1,156	1,903	1,348
260	1,757	0,676	1,101	1,860	1,186
290	1,315	0,142	0,644	1,613	0,832
320	1,375	0,388	0,218	1,680	0,718
350	1,759	0,393	0,368	2,894	1,542

Análise imediata - NBR 8112/1986 e ASTM D1762-84

D_{ps} (µm)	494	681	986	1395	2008
Umidade (%)	5,2 ± 0,2	5,3 ± 0,2	5,3 ± 0,4	5,6 ± 0,5	6,0 ± 0,0
Voláteis (%)	84,1 ± 0,6	84,4 ± 0,7	82,7 ± 0,7	84,7 ± 0,8	84,3 ± 0,8
Carbono Fixo (%)	15,4 ± 0,2	15,1 ± 0,3	16,8 ± 0,3	14,8 ± 0,3	15,1 ± 0,3
Cinzas (%)	0,53 ± 0,02	0,52 ± 0,01	0,55 ± 0,02	0,56 ± 0,01	0,55 ± 0,02

• Caracterização Fluidodinâmica



Caso desfavorável - biomassa 2008 µm , areia 336 µm

Conclusões

- Os diâmetros de médios de Sauter identificados estão bem próximos dos diâmetros de peneira (ER=7%). A esfericidade teve uma discrepância entre os métodos devido a não consideração da terceira dimensão ou a falta de adequação para partícula alongadas.
- A identificação do calor específico determinou a presença de dois picos endotérmicos na análise DSC, sendo o primeiro a 100 °C, referente a perda de água, e o segundo a 350 °C, referente a degradação de compostos celulósicos. Os dados obtidos pela análise imediata apresentaram resultados distintos porque a técnica de TGA utiliza N₂ como meio, enquanto a técnica indicada pelas normas utiliza o ar atmosférico.
- Os ensaios fluidodinâmicos identificaram que a melhor mistura analisada foi a razão de diâmetro entre a biomassa e inerte de 1,94. Essa combinação tornaria a queima mais efetiva devido ao maior contato combustível-comburente, além de reduzir a formação de resíduos.