

**X-016 - UTILIZAÇÃO DO CAROÇO DE AÇAÍ COM A SERRAGEM COMO  
COMBUSTÍVEL NA CERÂMICA KAMIRANGA, LOCALIZADA EM SÃO  
MIGUEL DO GUAMÁ – PA, NORDESTE PARAENSE**

**Rayana Ataíde Quaresma**<sup>(1)</sup>

Graduando em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

**Natalia Helena Brito de Andrade**<sup>(2)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

**Luciana Silva Santos**<sup>(3)</sup>

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

**Clístenes Pamplona Catete**<sup>(4)</sup>

Engenheiro Ambiental pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC) e professor da faculdade Estácio Belém - IESAM.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Avenida Conselheiro Furtado – Cremação – 66.040-100- Belém / Pará / Brasil – Tel: (91) 99344-1011 – e-mail: rayanaataide@hotmail.com.

## RESUMO

O uso de serragem (resíduo fonte de energia) e o caroço de açaí (Aproveitamento fonte de energia), não diminuem apenas as emissões de gases do efeito estufa, responsáveis pelas mudanças climáticas perigosas, como as que vêm ocorrendo na Amazônia, mas também traz diversos benefícios econômicos e ambientais como vantagens para o processo produtivo da indústria ceramista, menos vulnerabilidade a mudanças econômicas, dispensa reposição florestal, é renovável e possibilita a sustentabilidade da empresa. Este estudo pretende acompanhar por meio de pesquisa bibliográfica e coleta de dados em campo a experiência da utilização dessas biomassas, como combustível na queima de fornos na cerâmica Kamiranga, localizada em São Miguel do Guamá, Nordeste Paraense. A diversidade de biomassa existente no Brasil permite que empresas procurem biomassa mais acessível em suas regiões, garantindo que a troca de combustível seja uma opção economicamente viável. Além disso, o fortalecimento local de biomassa garante que a produção se mantenha durante o ano todo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Kamiranga, caroço de açaí, serragem, combustão.

## INTRODUÇÃO

A agroindústria do açaí é uma das cadeias produtivas mais importantes para o estado do Pará. Somente na cidade de Belém existem cerca de 3 mil estabelecimentos que comercializam o açaí já processado, atendendo a um consumo diário de 440 ton. do fruto (IBGE, 2007) e gerando um excedente de 365 ton./dia de lixo orgânico, constituído principalmente de caroços de açaí, descartados em aterros sanitários e cursos d'água.

A biomassa utilizada é o resíduo do açaí (*Euterpe oleracea mart*), proveniente de uma palmeira de origem amazônica, cresce em touceiras, compostas por vários estipes que pode chegar até 25 pés em cada touceira. O estado do Pará é o maior produtor nacional de açaí com 112.676ton. /ano do fruto, deste total 93.521 ton./ano é de resíduo (caroço).

Principal subproduto da indústria de processamento do açaí, o caroço é uma semente oleaginosa, formada por um pequeno endosperma sólido ligado a um tegumento que na maturidade é rico em celulose (53,20%), hemicelulose (12,26%) e lignina (22,30%) (RODRÍGUEZ-ZÚÑIGA et al., 2008). Essas características fazem do caroço do açaí uma importante fonte de biomassa lignocelulósica, podendo ser um potencial alternativo de substrato sólido para a obtenção de enzimas de interesse comercial pelo processo de fermentação em estado sólido (FES).

A serragem e a lenha sendo doadas ou compradas precisam vir acompanhadas de nota fiscal e GF3-PA, que é exigida para o transporte de subprodutos e/ou subprodutos de origem florestal, o caroço para ser adquirido e preciso ter o termo de doação.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade de combustão desses materiais em fornos na Indústria cerâmica Kamiranga.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no município de São Miguel do Guamá pertencente à Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião Guamá. A sede municipal apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 01° 37' 18" de latitude Sul e 47° 28' 45" de longitude a Oeste de Greenwich. Segundo o censo do IBGE em 2010 a população do município é de 51.567 habitantes. Pertence a zona Guajarina, abrangendo uma área de 1.341 km<sup>2</sup>, conforme figura 1.

**Figura 1: Mapa da localização e acesso ao Município de São Miguel do Guamá.**



Fonte: Base cartográfica IBGE/2004

### Coleta de Dados

Este trabalho é basicamente composto de duas etapas, a primeira através da revisão bibliográfica e a segunda no estudo do caso. Foi realizada uma pesquisa de campo preliminar com o objetivo de se ter uma ideia base sobre a utilização das seguintes biomassas (caroço do açaí e a serragem) como combustíveis para os fornos Paulistas e Hoffman, trabalho esse que vem sendo realizado pela empresa de cerâmica Kamiranga Ltda.

A pesquisa de campo foi realizada através de uma entrevista voltada para o Gerente de Produção da empresa Nonato Fernandes que, discorre detalhadamente o motivo que levou as modificações do processo produtivo da empresa com a utilização de biomassa de resíduos industriais e agroflorestais, seus ganhos, dificuldades e facilidades da implementação, visando condições técnicas e ambientais. Coletaram-se dados da produção nos dias 26 a 30 de Abril de 2012, com o objetivo de buscar dados e informações sobre a geração e aproveitamento de resíduos no processo produtivo com o novo combustível renovável.

Foram utilizadas para queima e secagem 25% de açaí e 75% de serragem, tanto para o forno Paulista quanto para o Hoffman. O forno Paulista consome 1 metro e ½ por milheiro a uma temperatura de 920 °C desta compostagem, sendo o Hoffman mais econômico e mais rápido consumindo  $4,5 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup> por milheiro a uma temperatura de 750 °C, a madeira é utilizada somente para alimentar o forno, por isso dependendo do tipo de madeira é grande a variação de calor específico e valor energético.

## RESULTADOS

No estudo foi evidenciado que o reaproveitamento de resíduos industriais como estratégia para a sustentabilidade econômica, social e ambiental na empresa, apresenta como fonte de estratégia competitiva e também na construção da imagem corporativa. Como visto anteriormente a lenha é usada somente para iniciar o processo de queima, logo depois o fogo é alimentado com o caroço de açaí e a serragem, além disso, o calor é reaproveitado para a secagem dos tijolos recém fabricados.

**Tabela 1: Valor calorífico líquido da biomassa não renovável no TJ/ton.**

Biomassa	NVC (kcal/kg)	NVC (TJ/T)	Peso específico (ton/m <sup>3</sup> )
Serragem	2.000,00	0,008372	0,3500
Caroço de açaí	2.738,80	0,011465	0,7230

**Tabela 2: Redução de emissões de 01.07.2009 ate 30.01.2010**

Ano	Mês	Produção (toneladas de peças de cerâmica emitidas)	Qrenbiomass (ton.)	Qrenbiomass (ton.)	Por (ton.)	ERy (redução de emissão de gases) (tCO <sub>2</sub> e)	Consumo de Biomassa	
			Serragem	Caroço de açaí			O consumo total de serragem (m <sup>3</sup> )	O consumo total de caroço de açaí (m <sup>3</sup> )
2009	Julho	2.858	43,49	583,46	2.315	3.009	124,27	807
	Agosto	2.858	90,00	733,36	2.315	3.009	257,15	1014,33
	Setembro	2.858	61,89	545,98	2.315	3.009	176,82	755,16
	Outubro	2.858	87,10	370,42	2.315	3.009	248,85	512,34
	Novembro	2.858	71,06	527,04	2.315	3.009	203,04	728,96
	Dezembro	2.858	37,60	609,92	2.315	3.009	107,44	843,6
	<b>Total 2009</b>	<b>17.150</b>	<b>391,15</b>	<b>3370,18</b>	<b>13.890</b>	<b>18.054</b>	<b>1117,57</b>	<b>4661,39</b>
2010	Janeiro	2.858	46,81	873,24	2.315	3.009	133,73	1207,8
	<b>Total 2010</b>	<b>2.858</b>	<b>46,81</b>	<b>873,24</b>	<b>2.315</b>	<b>3.009</b>	<b>133,73</b>	<b>1207,8</b>

Legendas Tabelas 1 e 2	
Ery:	Reduções de emissões durante o ano y em tCO <sub>2</sub> e
Por:	Qtd de biomassa que é substituído ou deslocadas em toneladas
NCV biomassa:	Valor calorífico líquido da biomassa não-renovável no TJ/ton

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Foi escolhido um exemplo de reaproveitamento de resíduos industriais comum na região para ilustrar a pesquisa: utilização do caroço de açaí com a serragem como combustível. Foi observado que o reaproveitamento dos resíduos agro-industriais poderia funcionar perfeitamente como parceiro ao setor ceramista.

A diminuição dos gases do efeito estufa beneficia economicamente e ambiental a região, não deixando de evidenciar a necessidade da substituição da madeira nativa pelas biomassas (caroço de açaí e serragem) para servir de combustível a produção de cerâmica, planejando e adaptando um conjunto de intervenções ao ambiente visando diminuir impactos, unindo o objetivo econômico o as objetivos sociais e ambientais do seu aproveitamento, dispensando à retirada de cobertura vegetal nativa evitando assim à reposição florestal gerando uma sustentabilidade a empresa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Amazônia desperdiça caroço de açaí e perde combustível**  
<http://www.gentedeopiniao.com.br/hotsite/conteudo.php?news=58805>
2. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Produção da extração vegetal e da silvicultura, Belém – PA, Brasil 2007.
3. Mudando Atitudes - <http://carbonosustentavelbrasil.wordpress.com/category/ceramicas/para/> Acesso: 24/04/2012
4. NOGUEIRA, O.L. et. al.; **Sistema de Produção do Açaí**; Embrapa Amazônia Oriental; Sistemas de Produção; Num. 04; ISSN1809-4325 Versão Eletrônica; Belém, PA; Dezembro, 2005.
5. O LIBERAL - **Famílias de olarias são orientadas a reflorestar áreas para ter lenha**:  
<http://www.orm.com.br/projetos/oliberal/interna/?modulo=250&codigo=563603> – Acesso: 24/04/2012
6. ROCHA, B.R.P.; SILVA, I.M.O. **Energia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**; ALex Fiuza de Melo. O futuro da Amazônia: Dilemas, oportunidades e desafios no limiar do século XXI; 01 ed.; v. 01; p. 35-43. 2003.
7. SEBRAE – **Caroço do açaí substitui queima de madeira nativa**.  
<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?noticia=8510026&canal=323> Acesso: 25/04/2012