

A BIOMASSA DO COCO PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA

Vitor Vinícius Anjos Bonfim Ribeiro

Graduando em Engenharia Química,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

João Borges da Silveira

Físico – UNIFEV/SP; Doutor em Ciências dos Materiais – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Túlio Amaral Góis

Mestre pelo PPTE – UPE/PE
Engenheiro Químico - UFPE
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

O mundo sofre com os problemas do uso inconsciente de recursos naturais, principalmente da emissão de gases de efeito estufa, produzidos pela queima de combustíveis fósseis. O principal problema sobre a geração de energia se refere à poluição do ar urbano, por meio das grandes indústrias de veículos e transportes, à chuva ácida, e seus impactos sobre o solo por exemplo. Neste contexto, o uso da biomassa (segunda maior fonte utilizada no Brasil, representando 9,1% da geração total de energia, atrás apenas da hidrelétrica), surge como uma forma alternativa de minimizar esses impactos. O plano nacional de energia (PNE) planeja novas rotas tecnológicas como ciclo a vapor com turbinas de contra pressão e ciclo a vapor com turbinas de condensação e extração até 2030, fazendo com que a utilização da biomassa como fonte de energia térmica possa ser avaliada de forma mais contundente. O coco surge como uma boa fonte de estudos, devido à grande disponibilidade que se encontra, cerca de 1.891.687 toneladas em todo país. Diante do aumento da geração desses resíduos, o trabalho em questão é objetivar e quantificar a biomassa de coco e coco verde disponível, além disso, descrever técnicas e processos utilizados para este fim.

PALAVRAS-CHAVE: biomassa; energia; *Cocos nucifera*.

1 INTRODUÇÃO

O aumento da prática sustentável vem crescendo exponencialmente, principalmente pela falta de recursos naturais no meio ambiente, tal como a prevenção da poluição mundial, produção limpa, conservação de recursos, minimização de rejeitos e prevenção da biodiversidade (SOUZA et al., 2015). Segundo Franca (2015), no que se diz respeito ao setor econômico, a sustentabilidade implica em um setor global com a excessiva disponibilidade de matérias-primas extraídas da natureza.

A interferência antrópica é responsável pela maior parte dos impactos ambientais, que afetam drasticamente o mundo em que vivemos. O problema mais comum está relacionado ao consumo exagerado de recursos naturais e a grande

produção de resíduos, o que resulta na escassez de água e de energia.

Em relação à produção de energia e seu uso, os problemas referentes aos impactos estão relacionados diretamente à poluição do ar urbano por meio dos automóveis e indústrias, chuva ácida sobre os solos, vegetação e recursos hídricos (SOUZA et al., 2015).

Neste contexto, a produção de energia a partir da biomassa é usada como um meio renovável pela decomposição de matérias orgânicas (resíduos agrícolas, como cana de açúcar, beterraba, milho, entre outros) (GOLDEMBERG, 2016). Surge como fonte alternativa a biomassa do coco (*Cocos nucifera*), onde se tem o rejeito e acúmulo elevado principalmente nas grandes praias do país. Um dos problemas encontrados nas praias diz respeito ao grande acúmulo de resíduos sólidos. Estima-se que o aumento de casca gera 6,7 milhões de toneladas ao ano, tornando-se um problema ambiental em todas as cidades litorâneas chegando a representar 80% do lixo recolhido (BITENCOURT; PETROTTI, 2008 apud MOTA, 2015).

O presente trabalho de revisão apresentado tem como objetivo relatar informações a respeito da produção de energia sustentável a partir da biomassa do coco (*Cocos nucifera*). O fundamento da construção de levantamento de referências sobre biomassa, utilizando esse meio é minimizar a exploração do meio ambiente, principalmente de recursos hídricos, assim como a poluição global causada pelo homem. Ademais, o artigo objetiva também prover informações sobre essa importante biomassa que ainda carece de informações sobre seu uso na produção de energia.

2 OBJETIVOS

O principal objetivo é apresentar de forma clara a utilização do coco como uma fonte renovável de energia tendo em foco a conscientização ambiental. Além disso, descrever métodos e técnicas para uso da biomassa de maneira eficiente.

3 MATERIAL E MÉTODOS

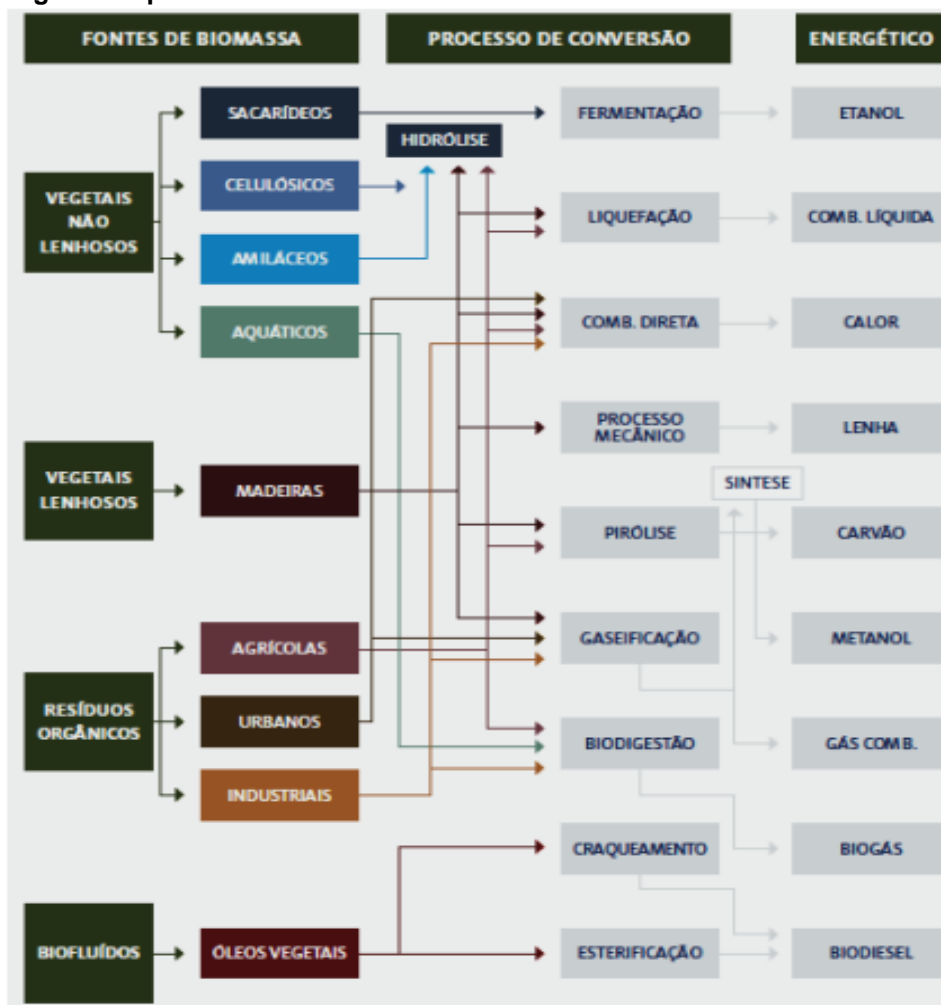
Para a elaboração deste artigo, a metodologia adotada foi de natureza descritiva, com levantamento bibliográfico referente ao tema proposto, cujas fontes de análise foram: artigos, revistas, revistas científicas, teses e dissertações. Os textos mais significativos estão dispostos no tópico referências e discutidos a seguir.

4 BIOMASSA PARA GERAÇÃO DE ENERGIA

A biomassa pode ser definida como toda matéria orgânica, animal ou vegetal que pode ser usada para fins energéticos como geração de energia e biocombustíveis. A matéria orgânica pode derivar da matéria viva como grãos, plantas, árvores, resíduos florestais e agrícolas (CAMPOS; MORAES, 2012).

Como pode ser observada na Figura 1, a biomassa pode ser usada na geração de diversas fontes de energia, entre estas, os biocombustíveis. Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2015), combustíveis derivados de biomassa podem substituir, totalmente ou parcialmente, os derivados do petróleo e do gás natural (SOUZA, 2015).

Figura 1. Aproveitamento da biomassa.



Fonte: Extraído de Souza (2015).

De acordo com a Empresa Brasil de Comunicação (EBC, 2018) o país apresenta 81,9% de energia renovável. A fonte de energia mais utilizada foi a

hidrelétrica com 63,7%, em seguida a produção de energia por usinas de biomassa com 9,1% totalizando em 561 usinas, já as usinas eólicas responderam por 8,1% e as solares por 1%.

Para um país desenvolvido ou em desenvolvimento, a geração de energia é uma atividade essencial e de grande importância no planejamento econômico, tanto para o mercado internacional quanto interno. A biomassa é considerada uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética e consequente redução de derivados do petróleo.

O conceito de biomassa cresce exponencialmente, a quantidade estimada que a terra possui de biomassa é de ordem de 1,8 trilhão de toneladas [AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), 2008 apud SOUZA et al., 2015].

A energia por meio da biomassa é transformada em material intermediário, aplicada em uma máquina motriz, onde será acionado um gerador de energia elétrica (por meio de energia mecânica). A energia térmica é utilizada em processos na indústria ou no setor de comércio, enquanto a energia mecânica é utilizada como trabalho ou transformada em energia elétrica por meio de geradores.

De acordo com a ANEEL (2019), o plano nacional de energia até 2030 com as principais rotas tecnologia são o ciclo a vapor com turbinas de contra pressão e ciclo a vapor com turbinas de condensação e extração.

No ciclo a vapor com turbinas de contra pressão a biomassa é queimada diretamente em caldeiras e a energia térmica obtida é utilizada na produção do vapor. Este vapor aciona as turbinas como fonte primária de energia térmica por possuir alta quantidade de carbono para combustão.

O ciclo a vapor com turbinas de condensação e extração constitui-se na condensação total ou parcial do vapor no processo final da realização do trabalho na turbina para atendimento às atividades do processo produtivo ou mecânicas. A energia a ser condensada, quando introduzida em um processo de cogeração, é retirada em um ponto intermediário da expansão do vapor que irá movimentar as turbinas.

5 CASCA E FIBRA DO COCO

A casca do coco verde, assim como a do coco maduro é constituída de uma quantidade de fibras e outra denominada de pó, como ilustra as Figuras 2 e 3. O

processo na casca de coco verde para a extração das fibras é feito por maceração. Para o coco seco, o processo de desfibramento ocorre mecanicamente. Já o coco maduro, são utilizadas as cascas como combustível de caldeiras ou processadas para beneficiamento de fibras (ROSA et al., 2001).

Em exemplo do coco seco, a casca do coco verde também pode ser triturada, e o seu pó, rico em potássio, pode ser usado para reter água no solo e transformar em alternativa de substituição da turfa, material orgânico de origem vegetal fossilizado. Ao contrário do coco seco, a casca do coco verde após o consumo de sua água, apresenta umidade de 80 % a 85 %, o que inviabiliza na utilização direta para a queima (CARRIJO et al., 2002 apud ROCHA et al., 2015).

Figura 2. Fibra do coco seco.



Fonte: Extraído de Culturamix (2014).

Figura 3. Pó do coco verde.



Fonte: Extraído de FAPERJ, 2008

As fibras vegetais são formadas basicamente de celulose, hemicelulose, lignina, minerais e pectina. A resistência e estabilidade das fibras do coco é formada pela celulose. A lignina é um polímero que une as fibras celulósicas, fornecendo resistência à compressão ao tecido celular e às fibras, assim enrijecendo a parede celular e protegendo os carboidratos açúcares contra danos químicos e físicos conferindo flexibilidade à fibra (PASSOS, 2005).

6 APROVEITAMENTO DO COCO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA

Como já mencionado, o descarte da frutífera é muito grande e prejudicial para o meio ambiente no país, sendo assim, alguns pesquisadores como a Embrapa estudam meios alternativos para empregar a biomassa no processo de geração de energia. A Tabela 1 mostra a produção de coco em todo Brasil, do ano de 2010, e

alguns dos meios destinados à biomassa gerada pela a produção do mesmo.

Tabela 1. Produção de coco no Brasil, em 2010.

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Área Destinada a Colheita (há)	Área colhida (há)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (Kg/há)	Valor da produção (1000 R\$)
Brasil	276.616	274.773	1.891.687	6.885	788.584
Norte	28.468	27.414	254.673	9.290	82.186
Amazonas	3.299	2.263	8.875	3.922	7.149
Pará	23.935	23.935	232.073	9.696	6.994
Tocantins	786	786	11.244	14.641	6994
Nordeste	224.095	223.368	1.294.075	5.793	534.512
Ceará	44.093	44.090	263.684	5.981	104.631
Rio Grande do Norte	22.552	22.541	62.417	2.769	24.656
Paraíba	11.454	11.454	63.267	5.524	26.716
Pernambuco	10.761	10.059	71.346	7.093	23.548
Alagoas	12.576	12.576	55.320	4.399	24.551
Sergipe	41.890	41.890	253.621	6.054	98.068
Bahia	76.985	76.985	502.364	6.525	221.656
Sudeste	20.296	20.236	299.637	14.807	141.276
Espírito Santo	10.002	10.002	149.899	14.987	57.722
Rio de Janeiro	4.426	4.426	74.077	16.737	38.344
Sul	202	200	2.282	11.410	28.993
Paraná	202	200	2.82	11.410	28.993
Centro-Oeste	3.555	3.555	41.020	11.539	28.993
Mato Grosso	1.757	1.757	20.451	11.640	17.335
Goiás	1.328	1.328	16.016	12.060	8.333

Fonte: Adaptado de IBGE – Produção Agrícola Municipal, 2010 apud MOTA et al, 2015

Pode-se observar que há várias formas de reaproveitamento no destino do resíduo gerado pela produção do coco. Os resíduos podem ser realizados de várias formas, como na produção de artesanato, peças decorativas e até móveis (ANDRADE et al., 2004).

No Brasil, existem alguns projetos que objetivam utilizar a casca na produção de energia renovável, dentre eles o projeto da Universidade do Piauí para operação de uma unidade piloto na produção de bio-óleo, carvão vegetal ou gás combustível por intermédio no processo termoquímico de pirólise (MOTA et al., 2015).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biomassa de coco é uma forma extremamente correta e ideal para a grande quantidade e disponibilidade em que se encontra a frutífera. Como foi

abordado no texto acima, existem vários fins para o coco, desde ao artesanato à produção de energia. Uma grande solução de produção de energia, como a geração de combustíveis líquidos por intermédio da pirólise, formação de briquetes.

Visto que o grande problema no meio ambiente é o consumo de combustíveis derivados do petróleo, a biomassa apresenta um grande potencial, pois o seu uso entra como forma alternativa para a substituição dos biocombustíveis reduzindo o impacto dado pela emissão de gases.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Aneel). Atlas de energia elétrica do Brasil – Biomassa. Disponível em <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap4.pdf>. Acesso em 24 mai. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Aneel). Atlas de energia elétrica do Brasil. 3. ed. Brasília, DF, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Biocombustíveis: o que são os biocombustíveis. 2015. Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?id=470>>. Acesso em 24 mai. 2019.

ANDRADE, A. M. et al. Pirólise de resíduos do coco-da-baía (*Cocos nucifera* Linn) e análise do carvão vegetal. Rev. Árvore, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 707-714, out. 2004.

BITENCOURT, D. V.; PEDROTTI, A. Usos da casca de coco: Estudo das viabilidades de implantação de usina de beneficiamento de fibra de coco em Sergipe. Revista da Fapese, v. 4, n. 2, p. 113-122, 2008.

CARRIJO, O. A; LIZ, R.S; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, dez. 2002.

CULTIRAMIX, Fibra do coco verde. 2014. Disponível em <<http://flores.culturamix.com/informacoes/fibra-de-coco-verde>>. Acesso em 13 jun. 2019.

IBGE. Produção agrícola municipal – Culturas temporárias e permanentes. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf>. Acesso em 28 mai. 2019.

MOTA, F. A. S.; VIEGAS, R. A.; SANTOS, F. F. P.; FURTADO, A. S. A. A biomassa

do coco verde (*Cocos nucifera*). Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia. Ceará – Fortaleza, set. 2015.

NASCIMENTO, L. Fontes renováveis responderam por quase 88 % da energia gerada em junho. Empresa Brasil de Comunicação (EBC). 2018. Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-08/fontes-renovaveis-responderam-por-quase-88-da-energia-gerada-em-junho>> Acesso em 13 mai. 2019.

PASSOS, P. R. A. Destinação sustentável de cascas de coco verde: Obtenção de telhas e chapas de partículas. 2005.186 f. Tese. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

ROCHA, A. M.; SILVA, M. S.; FERNANDES, F. M.; SOARES, P. M.; KONOSHI, F. Aproveitamento de fibra de coco para fins energéticos: revisão e perspectivas - 10º Congresso sobre geração distribuída e energia no meio rural. Universidade de São Paulo–USP– São Paulo. Nov. 2015.

ROSA, M. F.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. P. L.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. Processo agroindustrial: obtenção de pó de casca de coco verde – EMBRAPA. Fortaleza, CE. Dez. 2001.

SOUZA, V. F. A. Economia e sustentabilidade - XXXV Encontro nacional de engenharia de produção - Fortaleza, CE. Out. 2015.

SOUZA, V. H. A.; SANTOS, L. T.; PAGEL, U. R.; SCARPATI, C. B. L.; CAMPOS, A. F. Aspectos sustentáveis da biomassa como recurso energético - Engenharia e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES. Jul. 2015.

ZEPEDA, V. FAPERJ - Novos agentes para a limpeza de águas poluídas por metais pesados. PUC-RIO. 2008. Disponível em <<http://www.faperj.br/?id=1190.2.2>> Acesso em 24 mai. 2019.