

BIOMASSA: Geração de Energia Elétrica Proveniente do Bagaço da Cana de Açúcar

Izabelle Cristina Ribeiro Dantas

Graduanda em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Palloma Cristina dos Santos Freitas

Graduanda em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Tais Priscila dos Santos Dias

Graduanda em Engenharia Elétrica,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Jair Antônio Longo Junior

Mestre em Engenharia Elétrica – UNESP
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

João Borges da Silveira

Doutor em Ciência dos Materiais – FEIS/UNESP
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Gisele Aparecida de Souza

Doutora em Ciência dos Materiais – FEIS/UNESP
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Thiago Raniel

Mestre em Engenharia Elétrica (Automação) – UNESP;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Este artigo tem como finalidade apresentar o uso da biomassa através da cana de açúcar, mostrando todo o processo, desde a colheita até seu destino final que é a energia elétrica gerada através de sua queima. Sendo uma fonte alternativa de energia, limpa e renovável, onde seu uso pode trazer inúmeras vantagens como gerar menos poluentes, ser menos prejudicial ao meio ambiente e a reutilização de resíduos da cana de açúcar. Citando também a plantação da cana de açúcar e o passo a passo do processo, como se faz e, como é gerado a energia elétrica, sendo um referencial de fontes renováveis, onde pode ser obtido de diversas maneiras e sendo uma grande aposta para as indústrias de geração de resíduos como álcool e cana de açúcar, papel e celulose e casca de arroz.

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa; energia elétrica; cana de açúcar; renovável; limpa; alternativa.

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que a biomassa é uma fonte de energia renovável que utiliza recursos orgânicos, vegetais ou animais por meio de sua queima. Tal processo, que faz o uso de recursos renováveis, para gerar eletricidade, tem ainda um reduzido

uso pela sociedade.

Um dos grandes empecilhos para a propagação deste e outros tipos de recursos renováveis se deve a preferência, do mercado e da sociedade, pelo uso de energias não renováveis, por apresentarem um menor custo para produção e manutenção. Além disso, o uso de energia não renovável tem uma grande infraestrutura tecnológica e científica devido a sua utilização desde os tempos remotos. Entretanto, tais fontes de energia não são renováveis, logo são recursos naturais esgotáveis, que acarretam maiores impactos ao meio ambiente que os impactos decorrentes do uso de fontes renováveis. Em decorrência de tal fato, o uso de fontes não renováveis acarretam significativas deturpações na sociedade, como: problemas respiratórios, aquecimento global, ocorrência de chuvas ácidas, entre tantos outros problemas para a sociedade e saúde dos indivíduos.

Diante de tais adversidades, surge uma grande necessidade do uso das denominadas fontes de energias “limpas”, que ocasionam menores impactos ao meio ambiente e a sociedade. Entre elas se ganha grande notoriedade o uso da biomassa como matriz de energias renováveis.

Dessarte destacado, por se tratar de uma fonte renovável, a biomassa são os recursos naturais reabastecidos, como bagaço da cana-de-açúcar, casca de eucalipto, capim elefante, soja, arroz, entre outros, para produção de energia.

Essa produção é oriunda da exposição de matérias orgânicas a elevadas temperaturas. O calor produzido garante indústrias, gera eletricidade e pode ainda transformar energia em formas gasosas, sólidas ou líquidas. Diante disso a energia provida da biomassa é uma alternativa viável a geração de energia.

2 OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivo detalhar a geração da eletricidade por meio da utilização dos recursos provindos da biomassa, dando ênfase nos resíduos da cana-de-açúcar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A fundamentação teórica e metodológica, para a produção deste respectivo artigo, tem como base pesquisas em livros técnicos, artigos científicos e *sites*

eletrônicos, que respalda uma análise técnica, científica e elucidativa acerca do objetivo deste artigo.

Foram desenvolvidas pesquisas aprofundas sobre o tema, Energia Renovável oriunda da Biomassa, com ênfase na produção da cana-de-açúcar e álcool, em *sites* de pesquisa com objetivo acadêmico, artigos de centro acadêmicos de grande importância e segurança informacional, além de livros científicos de importantes autores.

Através dessas análises e pesquisas, será dada ênfase na Biomassa como fonte de energia renovável, lembrando que a nossa região tem grande potencial energético desta, com realce na cana-de-açúcar, onde será detalhado desde o plantio até a transformação do bagaço da cana em biomassa.

4 HISTÓRIA DA BIOMASSA

Quando se fala da história do surgimento da biomassa, observa-se que a utilização dessa fonte de energia está presente desde o princípio de origem da humanidade. A sua utilização era por meio do fogo, onde o calor da lenha queimada produzia energia, essa destinada para cozinhar alimentos e para a proteção do frio.

Porém, ao longo dos anos, a utilização acelerada e de maneira não sustentável da madeira para queima, ocasionou diversos prejuízos ao meio ambiente, como o desmatamento de extensas áreas florestais pelo mundo.

Meio a intensa utilização desse recurso, principalmente por países subdesenvolvidos, a biomassa passou a ser vista como vilã, se enquadrando as fontes de energias não-renováveis, pois não havia os estudos e tecnologias que se tem hoje em dia e muito pouco conhecimento sobre essa fonte. Perdendo assim um pouco do seu espaço como fonte de energia.

5 BIOMASSA

Biomassa, a massa biológica oriunda de toda decomposição de recursos renováveis, destinada para a produção de energia, combustíveis e biocombustíveis, por meio da combustão de matérias orgânicos encontrado no ecossistema.

O conceito biomassa intensificou-se apenas no final do século XX, especificamente com a crise do petróleo, aonde surgiu necessidade de diversificar o

uso das fontes energéticas.

Pelo exposto, conclui-se que a estratégia a ser adotada, especialmente pelos países com economias fragilizadas em decorrência da conta petróleo, é a adoção de políticas capazes de propiciar, em curtos e médios prazos, o desenvolvimento de novas fontes alternativas de energia, preferencialmente renováveis, limpas e, potencialmente geradoras de novos postos de trabalho, além de contribuir para um melhor equilíbrio das suas respectivas matrizes energéticas (ORTIZ, 1996).

6 ENERGIA RENOVÁVEL

O crescimento acelerado da população mundial acarreta no crescimento desenfreado do consumo, o consumo pode ser o de suprir as necessidades básicas e de suprir necessidades supérfluas, essa está ditada como o “sempre precisar de algo novo”.

O alargamento das tecnologias, o aumento da renda e a carência que o ser humano tem de acompanhar o modernismo, faz com que as pessoas gastem mais com bens de consumo, muitas vezes sem necessidade, buscando sempre uma vida moderna.

Vivemos em uma sociedade capitalista, onde a demanda por grandes lucros e espaço no cenário mundial é insaciável, as empresas buscam produzir e lançar equipamentos modernos e tecnológicos a todo momento, induzindo que grande parte da sociedade tenha urgência de aquisição, ocasionando assim, um superconsumo.

Esse consumo acelerado e irregular, faz com que produtos duráveis se tornem antiquados em muito pouco tempo, não respeitando a sua vida útil de funcionamento. Da mesma forma que cresce o consumo, cresce o número de desperdício. A quantidade de tanto desperdício resulta em crescente uso dos recursos naturais, pois a maioria dos produtos que se utilizam provem da natureza para ser disponibilizado.

7 BIOMASSA INDÚSTRIAL

A descrição do processo de transformação da biomassa em energia

renovável foi elaborada analisando informações de indústrias regionais, cujo foco é a produção de açúcar e álcool a partir da cana-de-açúcar. Os resíduos gerados por essa produção passam por diversos processos até o uso desse bagaço para a produção de energia renovável, assim como observado na Tabela 1. Logo, serão detalhadas as etapas de todo esse processo, desde o plantio até seu destino final.

Tabela 1. Ciclos da cana de açúcar.

Item	Dado
Ciclo	5 anos
Número médio de cortes	5 cortes
Produtividade de cana	85ton/há
Rendimento de açúcar	138 kg/ton
Rendimento de álcool	82 l/ton

Fonte: Extraído de MAPA, 2010.

7.1 Plantio da Cana de Açúcar

O plantio é feito da seguinte maneira: primeiro pela limpeza do terreno, depois subsolagem, calagem, aração, terraceamento, sulcação, distribuição de filtro de torta e adubo, distribuição e cobertura de mudas, pulverização herbicida e quebra do sulco.

Geralmente a cana de açúcar é plantada no período do outono, pois não há necessidade de realizar manutenção invernal. A escolha adequado do período certo para o plantio é crucial para o desenvolvimento da cana, para se ter um bom crescimento da planta, é necessário temperaturas elevadas, alta disponibilidade de água e nível de radiação solar.

Existem alguns sistemas seguidos para o plantio certo, entre eles os mais comuns são: Sistema de ano e meio (Plantado nos 3 primeiros meses, a cana tem um período de desenvolvimento de 18 meses, esse plantio é considerado ideal, devido ao índice de temperatura e umidade, favorecendo assim, o desenvolvimento das gemas) e Plantio de inverno (com a utilização da filtro de torta, que são os resíduos gerados na filtração do caldo na moenda, o plantio pode ocorrer praticamente o ano todo, a umidade chega a cerca de 70% a 80% de umidade).

7.2 Colheita da Cana de Açúcar

Para a realização da colheita, é necessário o estudo da qualidade do produto e do seu tamanho, onde o mesmo pode chegar até 6 metros. Suas principais composições são as raízes, talhos, folhas e flores.

Os plantios passam por reaproveitamentos em um período de cinco a seis vezes antes da nova safra. Tais colheitas são feitas em épocas chuvosas, pois tal fato contribui para o aumento da umidade do solo, fazendo com que a cana cresça de forma saudável.

Existem duas maneiras de se realizar o corte da cana de açúcar, através do corte manual ou através do corte mecanizado. O modo mais comum de se realizar, é o corte manual, porém envolve muitas polêmicas quando se trata do mesmo.

O corte manual gera muitos impactos ao meio ambiente, uma vez que utiliza a queima da cana antes da sua colheita ser realizada, para a facilitação do corte. A liberação de elevadas quantidades de poluentes na atmosfera, vem sendo muito questionada, e outro ponto que entra em discussão é as condições sujeitadas aos trabalhadores. Muitas das vezes os cortadores recebem por produção, essa condição faz com que os trabalhadores ultrapassem as metas impostas. O corte manual causa aos trabalhadores desgastes físicos e psicológicos, além de doenças, a exaustão.

Passou-se a ter uma necessidade de mecanização do corte, em questão ao maior rigor de leis ambientais que tentam controlar a poluição causada pela queima da cana e por questão de dignidade do trabalho humano.

O corte mecanizado não oferece precisão exata, as máquinas apresentam baixo rendimento, maioria são precárias e precisam de constantes manutenção. O corte também não é preciso, chegando a cortar 50 cm acima da superfície do solo, 30 cm a mais do que o recomendando, diminuindo assim a longevidade da cana-de-açúcar.

O corte manual ainda é muito comum em diversos locais, mesmo sendo de maneira inadequada por não apresentar condições adequadas aos trabalhadores, pois o corte mecanizado além de ter um custo maior, pode aumentar o desperdício do produto e não oferecem cortes precisos.

7.3 Transporte da Cana de Açúcar

O transporte da cana até a indústria é feito tanto com caminhões, bi-caminhões ou caminhões de duas balsas.

7.4 Processos Industriais de Açúcar e Alcool

Com a chegada às indústrias, a cana de açúcar é descarregada nas esteiras

alimentadoras, na qual é encaminhada para o processo de picadores e desfibradores, que tem como objetivo a preparação e a desintegração da cana, retalhando-a e fazendo-a em fragmentos, facilitando a extração pelas moendas. Após tal procedimento, a cana de açúcar passa pelos ternos onde se extrai todo seu caldo, o qual é levado para um tanque de armazenamento, tal processo se repete até que seja completamente extraído o caldo presente no bagaço.

Após tal fato o caldo extraído passa por um processo de tratamento, filtração, fermentação e destilação, onde ao final do processo se obterá a produção do álcool. O bagaço que foi extraído do caldo é encaminhado para as esteiras alimentadoras onde será alimentado as caldeiras que produzira vapor e encaminhado para o gerador de energia, que será mais bem explicado no tópico a seguir.

7.5 Processos de Geração de Energia Elétrica Através da Biomassa

As caldeiras, onde é destinado o bagaço da cana, apresenta em seu interior um grupo de tubulações de água, que diante do fator calor, proveniente da queima do bagaço transforma a água líquida em vapor.

O vapor gerado dentro dessas caldeiras é então direcionado para uma turbina. Nessa turbina, o vapor consegue movimentar as pás do rotor que irão gerar energia mecânica, a qual, por sua vez, é convertida em energia elétrica em um gerador acoplado ao eixo da turbina. Essa energia é finalmente lançada na rede de distribuição elétrica. Dessa forma, tal processo é capaz de produzir energia suficiente para manutenção da própria usina e também para que haja a exportação de energia para consumidores externos, favorecendo a comercialização.

8 VANTAGENS DO USO DA BIOMASSA ATRAVÉS DA CANA DE AÇÚCAR

A produção de energia renovável, por meio do uso do bagaço da cana de açúcar, ocasiona diversos benefícios sociais, ambientais e econômico para a região circunscrita onde está presente.

Tal processo agride menos o meio ambiente, pois ao usar matéria orgânica acumulada e produzida pelo ecossistema, devolve parte do que é retirado para o solo, que será aproveitado para recuperação do solo e fertilizar o ambiente para novos cultivos e desenvolvimento do ecossistema.

Além disso, tal procedimento contribui para o sequestro de carbono, o qual por meio do ciclo de produção intrínseco a esse tipo de fonte geradora de energia retirada da atmosfera o gás carbônico, que passa a integrar o corpo da planta, que será transformada em uma fonte de produção manufatureira e de energia.

9 DESVANTAGENS

Contribuição para formação de chuva ácida (biocombustíveis líquidos); Custo elevado na aquisição de equipamentos industriais e grandes impactos ambientais em áreas verdes.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início o homem buscou a dominação da energia elétrica, a começar da utilização do fogo até a utilização dos recursos naturais atualmente. Durante a Revolução Industrial, com as criações das máquinas, passou-se a utilizar a lenha e o carvão mineral como fonte de energia, dando grande impulso as produções e aos transportes.

O petróleo é conhecido desde a antiguidade, porém somente após a Segunda Revolução Industrial que a sua utilização tomou grande proporção, devido à invenção do motor a explosão.

Atualmente, o petróleo é a principal fonte de energia existente no mundo. Porém se trata de uma fonte não renovável, e é um dos principais causadores do efeito estufa. O aumento significativo do uso dessa fonte ao longo dos anos é devido à variedade que a sua matéria prima pode oferecer, produzindo subprodutos como a gasolina, óleo diesel, querosene, asfalto, etc.

A maioria das atividades econômicas utiliza produtos oriundos do petróleo, mantendo o comércio aquecido à economia mundialmente continua a crescer. Muitos países são dependentes dessa fonte energética, devido essa dependência, o petróleo será motivo de conflitos e muitas guerras entre os países.

O desenvolvimento ao passar do tempo, fez com que a sociedade torna-se cada vez mais dependente da energia elétrica. O consumo per capita de energia cresce mais do que o aumento populacional (Herzog e Gianini, 2011). Mesmo trazendo melhor qualidade de vida a população, o consumo excessivo dos recursos

das fontes não renováveis foi reduzido, aumentando assim os impactos ao meio ambiente. Devido a esses problemas, a sociedade passou a buscar meios para diminuir os desgastes aos recursos esgotáveis e também pra amenizar os impactos ambientais.

A preocupação com os problemas socioambientais fez com que os países passassem a investir em projetos de produção de energia com fontes alternativas, como energia eólica, energia geotérmica, energia solar, etc. Essas fontes energéticas alternativas têm diversos benefícios como possuir uma menor contribuição para os problemas de efeito estufa, preservação dos recursos limitados, diminuição dos impactos ao meio ambiente. Trabalhando de forma sustentável, atendendo as necessidades presentes sem comprometer as necessidades futuras. Os países dependentes do petróleo investem nesses projetos alternativos visando alcançar cada vez mais a independência sobre esta matéria e seus derivados.

Uma fonte alternativa de grande importância é a biomassa, durante milênios esse recurso foi a principal fonte de geração de energia da sociedade. Com o desenvolvimento das tecnologias e com a revolução industrial essa fonte energética foi perdendo espaço para o carvão e para o petróleo.

Devido à necessidade de preservação dos recursos naturais utilizados pelas fontes de energia não renováveis, a biomassa retornou para o cenário atual com grande força, tendendo a crescer cada vez mais a sua utilização ao longo dos anos. Somente a biomassa, de todos os recursos renováveis, possui a utilidade de suprir recursos para a produção de energia elétrica, e também de mover o setor de transporte.

A biomassa é constituída por substância de origens orgânicas (animal, vegetal e microrganismo), com poder de regeneração dessas substâncias após danos físicos consideráveis, sem prejudicar completamente o meio. A produção de energia a partir da biomassa é realizada a partir da combustão dos materiais orgânicos acumulados e produzidos no ecossistema, uma parte da energia acumulada é devolvida ao próprio ecossistema para a sua manutenção.

A utilização das substâncias para a produção da energia oriunda da biomassa pode ser a partir da forma bruta, como a madeira, produtos agrícolas e resíduos, etc. A utilização desses dejetos proporciona uma energia parcialmente limpa, considerando que todo o material tem algum impacto quando se apodrece.

A cana de açúcar é uma das principais formas de extração de energia pela biomassa, pois além da produção de energia elétrica, também é produção do etanol, destinada para meios automotíveis. Existe certa valorização sobre a Biomassa, pois muitos acreditam que futuramente será uma amenização para o problema petrolífero. Muitos países investem nessa teoria.

A biomassa é uma energia renovável, pouco poluente, não emite dióxido de carbono ao ecossistema, as emissões dos gases não contribuem para o efeito estufa e os impactos ao meio ambiente são pequenos perto das energias não renováveis. Porém, qualquer tipo de energia renovável é parcialmente limpa, a biomassa tem desvantagem na deflorestação de florestas e destruição de habitats, além de possuir custo maior.

O uso das fontes renováveis passou a ser uma realidade e preocupação em todo o mundo. A biomassa é a fonte de produção de energia com maior potencial de crescimento na sociedade e considerada uma estratégica para o futuro. Para a implementação da biomassa em grande escala é necessário certos investimentos nos equipamentos e também a modernização dos processos produtivos.

É necessária a variação da diversidade da matriz energética dos países, e a biomassa possui grandes vantagens para a substituição dos combustíveis fósseis em todo o mundo, garantindo assim a preservação dos recursos esgotáveis.

REFERÊNCIAS

BIOMASSA BIO ENERGIA. Biomassa da cana-de-açúcar tem potencial para se tornar a principal fonte de geração de energia elétrica em SP. Disponível em <<https://www.biomassabioenergia.com.br/imprensa/biomassa-da-cana-de-acucar-tem-potencial-para-se-tornar-a-principal-fonte-de/20161003-112254-o741>> Acesso em 16 ago. 2019

BIOMASSA BIO ENERGIA. O que é biomassa. Disponível em <<https://www.biomassabioenergia.com.br/imprensa/o-que-e-biomassa-/20110811-103208-u704>> Acesso em 21 abr. 2019.

CARDOSO, B. Uso da Biomassa como Alternativa Energética. 112 f. Universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

CORTEZ, A.; LORA, E.; GÓMEZ, E. Biomassa para energia. 29 f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

EMBRAPA, WIKIPÉDIA E UFPB, EBAH. Cana-de-açúcar - Corte da Cana. Disponível em <<https://www.cpt.com.br/calendario-agricola/cana-de-acucar-corte-da-cana>> Acesso em 16 mar. 2019.

FRAGMAQ. Energia biomassa: Fontes renováveis. 2012. Disponível em <<https://www.fragmaq.com.br/blog/energia-biomassa/>> Acesso em 16 ago. 2019.

LEAL, M. O potencial de aproveitamento da energia da biomassa. 2005.v.1. n.3. Unicamp. Campinas.

MIRANDA, Â. Fontes de energia - Carvão, petróleo, gás, água e urânio. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/fontes-de-energia-2-carvao-petroleo-gas-agua-e-uranio.htm>> Acesso em 21 abr. 2019.

REIS, P. Fontes de energia, 2019. Disponível em <<https://www.portal-energia.com/fontes-de-energia/>>. Acesso em 07 set. 2019.

SANTOS, J.; NERY, N. O fim do corte manual da cana-de-açúcar e o "fim" do cortador de cana: a conjuntura dos trabalhadores migrantes na microrregião de Ituiutaba – MG. 30 f., 2016.

SANTOS, M. Fontes de energia não renovável. Disponível em <https://www.suapesquisa.com/energia/fontes_ao_renovaveis.htm>. Acesso em 19 mai. 2019.

SANTOS, P.; FLORENTINO, M.; BASTOS, J.; TREVISAN, G. Fontes renováveis e não renováveis geradoras de energia elétrica no Brasil. 5 f. - IFC-Campus São Francisco do Sul, São Francisco do Sul

SCARPARI, M. Cana-de-açúcar: conheça as temporadas de plantio. Disponível em: <<https://blog.ruralvende.com.br/cana-de-acucar-conheca-as-temporadas-de-plantio/>> Acesso em 16 mar. 2019.