

## REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE: BIOMASS ENERGY (ENERGIA BIOMASSA)

Elias Fornazari Garcia<sup>1</sup>

**RESUMO:** Biomass Energy é uma boa alternativa para países com capacidade de produção de sua matéria prima, o único problema é o tamanho das plantações de suas matérias primas para geração de energia, este tamanho acaba limitando o poder de geração de energia da Biomassa. O objetivo deste trabalho é através da revisão bibliométrica sobre Biomass Energy, que é a revisão que coleta dados importantes para saber mais sobre o assunto de Biomass Energy, como está a demanda de pesquisa por este assunto, e desta forma saber quais países publicam mais sobre Biomass Energy e quais anos tiveram mais publicação sobre Biomass Energy, assim com estas informações saberemos se Biomass Energy é muito pesquisado e estudado, se há muito interesse nesse tipo de geração de energia ou se os estudos neste tema ainda estão começando. A metodologia foi através da análise bibliométrica utilizando a plataforma Web of Science como fonte de coleta de dados, através de passos podemos elaborar uma metodologia que os resultados e conclusão atendessem o objetivo do trabalho. O resultado foi que foram publicados desde 1969, 3136 artigos sobre o assunto Biomass Energy e o Brasil está em 7º lugar em volume de publicações sobre este tema. A conclusão é que apenas países com capacidade de produção deste tipo de geração de energia, desenvolvem pesquisas sobre Biomass Energy, mas estas pesquisas têm que ter a finalidade de gerar muito energia com pouco Biomassa.

1784

**Palavras-chave:** Energia Biomassa. Revisão Bibliométrica. Energia renovável. Energia da cana de açúcar. Engenharia.

**ABSTRACT:** Biomass Energy is a good alternative for countries with the production capacity of their raw materials, the only problem is the size of the plantations of their raw materials for energy generation, this size ends up limiting the energy generation power of Biomass. The objective of this work is through a bibliometric review on Biomass Energy, which is the review that collects important data to find out more about the subject of Biomass Energy, how is the research demand for this subject, and in this way know which countries publish more about Biomass Energy and which years had the most publications on Biomass Energy, so with this information we will know if Biomass Energy is much researched and studied, if there is a lot of interest in this type of energy generation or if studies on this topic are still beginning. The methodology was through bibliometric analysis using the Web of Science platform as a source of data collection, through steps we can develop a methodology that the results and conclusion met the objective of the work. The result was that 3136 articles have been published on the subject of Biomass Energy since 1969 and Brazil is in 7th place in volume of publications on this topic. The conclusion is that only countries with the production capacity of this type of energy generation carry out research on Biomass Energy, but this research must have the aim of generating a lot of energy with little Biomass.

**Keywords:** Biomass Energy. Bibliometric Review. Renewable energy. Sugar cane energy.

<sup>1</sup>Pós-graduação lato sensu em engenharia de segurança do trabalho, especialista em engenharia. IFMG Campus Arcos. orcid: <https://orcid.org/0009-0000-0409-1665>.

## INTRODUÇÃO

### USO DA BIOMASSA COMO FONTE DE ENERGIA

A evolução da sociedade está diretamente ligada ao uso de energia feito pelo ser humano. Desde tempos remotos, quando o homem descobriu o fogo e passou a aproveitar sua energia para cozinhar alimentos e outras atividades, essa energia era obtida por meio de práticas extrativistas, explorando os recursos naturais disponíveis. Naquela época, não havia preocupação com os impactos desse processo, pois se considerava que os recursos naturais e os combustíveis fósseis eram fontes inesgotáveis de energia. No entanto, a partir da metade do século XX, esse cenário começou a mudar. O avanço das indústrias e o crescimento da sociedade resultaram em uma crescente demanda por energia, levando a comunidade global a perceber as consequências de um consumo desenfreado desses recursos. Ficou evidente que a maioria dos insumos energéticos utilizados em larga escala possui reservas limitadas. Com o aumento da demanda e as restrições das reservas disponíveis, as perspectivas sobre a duração das fontes de energia predominantes diminuíram significativamente. (BELLEN H MV, 2003).

1785

No final do século XX, houve uma mudança significativa no cenário de produção de energia devido à implementação de leis ambientais em vários países. A preocupação em proteger o meio ambiente para as futuras gerações, incluindo discussões sobre questões como o aquecimento global e as emissões de carbono, tornou-se um tema importante em todos os projetos de geração de energia. Além dos aspectos quantitativos e ambientais, há também fatores econômicos que afetam diretamente o setor energético, especialmente no contexto da indústria do petróleo. Após a Segunda Guerra Mundial, em 1945, começaram a surgir sinais da importância geopolítica do petróleo, com os primeiros embargos petrolíferos realizados pelos países árabes contra os Estados Unidos. Desde então até os dias atuais, já ocorreram cinco crises relacionadas à produção/consumo de petróleo (1956, 1973, 1979, 1991 e 2008), evidenciando as consequências econômicas da forte dependência de uma única fonte de energia para o mundo. (BELLEN H MV, 2003).

Diante dos acontecimentos mencionados, é imprescindível buscar opções de energia sustentáveis para atender à crescente demanda energética em nível global.

Diversas alternativas surgiram como resposta a esse problema, destacando-se a energia solar, eólica, nuclear e proveniente de biomassas. Todas essas alternativas apresentam prós e contras que precisam ser considerados. Até o momento, nenhuma delas se mostrou como a escolha ideal, sendo crucial analisar cada uma individualmente para identificar a relação custo-benefício mais adequada para cada aplicação. (BELLEN HMV, 2003).

Quando se emprega biomassa para geração de energia, ela é dividida em três tipos: florestal, agrícola e resíduos urbanos. No caso da biomassa energética agrícola, englobam-se culturas destinadas à produção de energia e os restos e subprodutos das atividades agrícolas, agroindustriais e pecuárias. A capacidade energética de cada uma dessas categorias varia conforme a matéria-prima e a tecnologia empregada em seu processamento. (BELLEN HMV, 2003).

Há várias maneiras de utilizar biomassa para gerar energia elétrica, mas todas requerem a conversão da biomassa em um produto intermediário por meio de processos termoquímicos, bioquímicos ou físico-químicos. Esse produto intermediário é então usado na produção de eletricidade. É importante considerar a viabilidade técnica e econômica de cada tipo de biomassa e tecnologia utilizada em cada cenário, com o objetivo de otimizar os resultados. (BELLEN HMV, 2003).

**Tabela 1** – Detalhamento do uso da biomassa para geração de energia elétrica no mercado brasileiro - Operação

Combustível	Quantidade de empreendimentos	Potência (kW)	%
Licor negro	14	1.245.198	13,85
Resíduos de madeira	37	316.927	3,53
Capim elefante	2	31.700	0,35
Biogás	16	70.902	0,79
Bagaço de cana-de-açúcar	347	7.263.608	80,79
Óleo de palmiste	2	4.350	0,05
Carvão vegetal	3	25.200	0,28
Casca de arroz	8	32.608	0,36

Fonte: ANEEL:BIG, 2012 – Acesso em 19/01/2012

A revisão bibliométrica é uma metodologia amplamente empregada em diversas áreas do conhecimento para a obtenção de indicadores da produção científica. Seu objetivo principal é analisar a atividade científica ou técnica por meio de uma abordagem quantitativa das publicações. Essa pesquisa é conduzida por meio da análise de bases de dados bibliográficos, indexadores e resumos, bem como diretórios e catálogos de periódicos, referências e citações. Um dos principais campos de aplicação da revisão bibliométrica consiste na identificação das características quantitativas das temáticas presentes na literatura. Ao estudar os aspectos quantitativos da produção e utilização da informação publicada, os estudos bibliométricos tornam-se importantes para compreender e avaliar a produtividade e qualidade da pesquisa realizada pelos autores. Eles auxiliam na detecção de modelos de dispersão e padrões de comportamento em relação às citações na produção científica. Esses modelos e padrões contribuem para o entendimento sobre como o conhecimento científico se dissemina e é absorvido pelos pesquisadores, bem como pelo público em geral. Não obstante, os estudos bibliométricos têm ganhado cada vez mais destaque e são amplamente utilizados não somente para quantificar a produção acadêmica, mas também para identificar grupos e áreas com excelência no meio acadêmico. (ANA PAULA XAVIER RAVELLI, et ali, 2009).

1787

## O ENFOQUE DE UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

Existem várias formas a partir das quais os dados coletados podem ser tratados. Uma das formas principais é por meio da realização de comparações. Essa comparação pode ser feita entre países, entre bases de dados, entre revistas e entre anos. (BLOG NÚCLEO DO CONHECIMENTO).

O objetivo deste trabalho é através da revisão bibliométrica sobre Biomass Energy, que é a revisão que coleta dados importantes para saber mais sobre o assunto de Biomass Energy, como está a demanda de pesquisa por este assunto, e desta forma saber quais países publicam mais sobre Biomass Energy e quais anos tiveram mais publicação sobre Biomass Energy, assim com estas informações saberemos se Biomass Energy é muito pesquisado e estudado, se há muito interesse nesse tipo de geração de energia ou se os estudos neste tema ainda estão começando.

## DESENVOLVIMENTO

### DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS BIOMASSAS DO BRASIL

#### BIOMASSA DE ORIGEM FLORESTAL

A energia proveniente da biomassa florestal é composta por produtos e subprodutos obtidos dos recursos das florestas, incluindo principalmente a biomassa lenhosa. Essa biomassa é produzida de maneira sustentável a partir de florestas cultivadas ou nativas, podendo ser resultado do desmatamento de áreas florestais para dar lugar a atividades agropecuárias. Além disso, pode ser gerada por processos que envolvem o uso da madeira para diferentes fins além da geração de energia, como na indústria de papel e celulose, na fabricação de móveis e em serrarias, por exemplo. A capacidade energética dessa biomassa está relacionada à presença de celulose e lignina em sua composição, bem como ao baixo teor de umidade. Sua utilização final como fonte energética ocorre principalmente através de processos termoquímicos mais simples, como a combustão direta e a carbonização. No entanto, existem também processos mais complexos empregados para a produção de combustíveis líquidos e gasosos, tais como metanol, etanol, gases sintéticos e licor negro (um subproduto da indústria de celulose). (ANEEL:EPE, 2007).

1788

#### LENHA E CARVÃO VEGETAL

Lenha consiste em ramos, troncos, pedaços de madeira grosseira ou qualquer fragmento de madeira que pode ser usado como fonte de energia. No Brasil, ela representa aproximadamente 10% da produção de energia primária e mantém sua relevância na matriz energética do país. Em termos de composição, a lenha contém entre 41% e 49% de celulose, entre 15% e 27% de hemicelulose e entre 18% e 24% de lignina, com um poder calorífico médio inferior de 3100 Kcal/Kg. (BEN, 2011).

#### RESÍDUOS DE MADEIRA E LICOR NEGRO

O Brasil tem um grande potencial florestal devido às vastas extensões de terra que permitem alta produção de madeira. A cadeia produtiva da madeira gera uma quantidade significativa de resíduos nos processos primário, secundário e terciário, e se esses resíduos não forem tratados corretamente, podem causar diversos problemas

ambientais. Esses resíduos incluem material orgânico remanescente na floresta após a colheita, restos de madeira com ou sem casca, galhos grossos e finos, tronco, casca, copa, moita e raízes. As espécies mais comuns em florestas plantadas são o pinus e o eucalipto. O pinus pertence à família pinaceae e é encontrado principalmente em climas temperados. Seus resíduos têm poder calorífico inferior de 4174 Kcal/Kg e densidade de 350 Kg/m<sup>3</sup>. Já o eucalipto é uma planta do gênero *Eucalyptus* da família das mirtáceas, que inclui outros 130 gêneros. Seus resíduos possuem poder calorífico inferior de 4024 Kcal/Kg e densidade de 374 Kg/m<sup>3</sup>, considerando um teor de umidade em torno de 25%. No Brasil, o eucalipto abrange 81,6% da área total com florestas plantadas, enquanto o pinus representa 17,2%, restando apenas 1,2% para outras espécies. Em relação à produção nacional de licor negro em 2010, foram produzidas 21.247.000 toneladas no total; dessas, 4.796.000 toneladas (22,6%) foram utilizadas para geração de energia elétrica. Esse volume equivale a 1,37 milhões de tep e 15,95 TWh no total dos projetos cadastrados no BIG. (BOZBAS K, 2005).

## BIOMASSA DE ORIGEM AGRÍCOLA

A energia proveniente da biomassa agrícola é oriunda dos produtos e subprodutos das plantações não florestais, geralmente obtidos de colheitas anuais. Essas culturas são escolhidas com base nas propriedades de amido, celulose, carboidratos e lipídios presentes na matéria-prima, dependendo do processo tecnológico ao qual se destinam. As culturas agrícolas para energia são processadas principalmente por meio de transformações biológicas e físico-químicas, como fermentação, hidrólise e esterificação, utilizadas na produção de combustíveis líquidos como etanol, biodiesel e óleos vegetais diversos. Entre essas culturas estão a cana-de-açúcar, o milho, o trigo, a beterraba, a soja, o amendoim, o girassol, a mamona e o dendê. Existem diversas oleaginosas que podem ser exploradas. Abaixo estão listadas as principais biomassas agrícolas no contexto brasileiro. (BOZBAS K, 2005).

## CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar é uma planta gramínea que possui uma haste fibrosa espessa e pode crescer até 6 metros de altura. As variedades comerciais de cana-de-açúcar são híbridos complexos de várias espécies pertencentes ao gênero *Saccharum*, sendo a mais

conhecida a *Saccharum officinarum*. A planta da cana é composta por quatro partes principais: raízes, colmo (ou caule), folhas e flores. O colmo contém um tecido esponjoso interno altamente rico em suco açucarado, que pode ser extraído de diferentes formas. A cana-de-açúcar tem um valor calórico de aproximadamente 1060 Kcal/kg, levando em consideração todos os seus componentes (sacarose, fibras, água e outros). Para o bagaço de cana, o poder calorífico inferior é de 2130 Kcal/kg com 50% de umidade. Já as pontas e folhas (palha) da cana-de-açúcar possuem um poder calorífico inferior de 3105 Kcal/kg, também considerando 50% de umidade. A composição da cana-de-açúcar inclui fibra e suco, sendo este último composto por água, sólidos solúveis ou "brix". O brix consiste em sacarose juntamente com açúcares redutores e sais, sendo esses dois últimos considerados impurezas. Em resumo, analisando a matéria seca a 30%, a composição da cana-de-açúcar é a seguinte: 70% de umidade, 14,7% de fibras, 13% de açúcares e 2,3% de não-açúcares. (FISHER, J. R, 1979).

## ARROZ

O arroz é uma planta anual que geralmente alcança de 1 a 1,8 metros de altura. A espécie mais comum cultivada é a *oryza sativa*, uma das 23 espécies do mesmo gênero. Essas plantas são capazes de sobreviver em diferentes condições climáticas, como desertos, locais quentes, úmidos, alagados, secos e frios, e podem crescer em solos salinos, alcalinos e ácidos. A palha do arroz tem um poder calorífico inferior de 3821 Kcal/kg e a casca de 3200 Kcal/kg. Cerca de 15% das cascas residuais do processo industrial são utilizadas na secagem do próprio arroz, enquanto os outros 85%, assim como os resíduos da palha gerados no plantio, não têm outro uso específico até o momento. (GOLDEMBERG J, 2009).

## CAPIM ELEFANTE

O capim-elefante é uma planta perene que pode atingir entre três e cinco metros de altura. Originária da África para ser usada como pastagem, é amplamente empregada na pecuária de corte e leiteira. Suas principais características incluem crescimento rápido, capacidade de crescer em solos com poucos nutrientes e alta produção de biomassa por área. Com um poder calorífico inferior de 3441 Kcal/Kg (com 25% de água), o capim-elefante pode ser colhido seis meses após o plantio e

permite a realização de duas a quatro colheitas por ano, garantindo fornecimento contínuo de biomassa. Estima-se um potencial energético do capim-elefante equivalente a 45 toneladas/ha/ano de biomassa seca, que pode ser convertida em energia. Além disso, essa cultura é eficiente na absorção do CO<sub>2</sub> atmosférico durante a fotossíntese, auxiliando na redução do efeito estufa. (GOLDEMBERG J, 2009).

## MILHO

O milho é uma planta anual originária da América Central, pertencente à família das gramíneas. Geralmente atinge de dois a três metros de altura e não apresenta espigas no topo do caule. Suas flores são separadas em masculinas e femininas, sendo que as flores masculinas surgem como uma franja no topo do caule após o desenvolvimento de todas as folhas, enquanto as flores femininas estão localizadas na base das folhas, no meio do caule. Após a polinização, o conjunto de flores femininas se transforma em espigas. Os impactos ambientais do cultivo de milho incluem o uso intenso de agroquímicos, levando ao surgimento de resistência em ervas daninhas, pragas e doenças; uso excessivo de água para irrigação; erosão e degradação do solo; contaminação da água por escoamento e lixiviação de agroquímicos; perda de habitats e impactos na biodiversidade; bem como disseminação do pólen de plantas geneticamente modificadas. (GOLDEMBERG J, 2009).

---

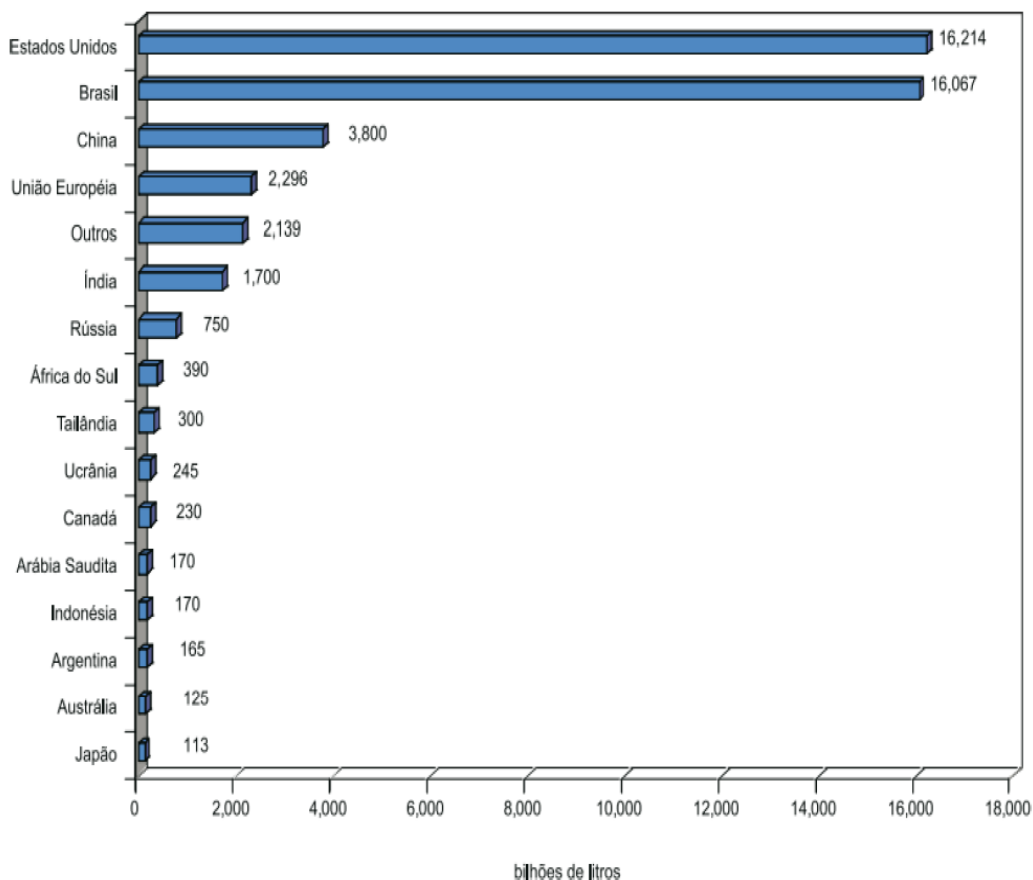
1791

## SOJA

A soja é um grão com alto teor de proteínas e faz parte da família fabaceae (leguminosa), assim como o feijão, a lentilha e a ervilha. O poder calorífico da palha de soja é de 3487 Kcal/Kg. Durante o cultivo da soja, são necessárias altas quantidades de calor e água, sendo os momentos mais críticos a floração e o enchimento dos grãos. Mesmo diante dessas condições, a soja consegue lidar bem com a falta de água na fase vegetativa, e no período de maturação e colheita, tolera o excesso de umidade. (GOLDEMBERG J, 2009).



**Figura 1:** Principais produtores de etanol em bilhões de litros em 2005.



**Fonte:** MASIEIRO & LOPES 2008.

## METODOLOGIA

A revisão bibliométrica serve para fazer um levantamento sobre o assunto que se queira abordar, este levantamento é através de base de dados que disponibiliza vários dados para que se possa fazer uma análise sobre o assunto pretendido.

O primeiro passo para desenvolver este trabalho é pesquisar sobre o assunto que será abordado, e daí com estas informações pode elaborar a introdução e o desenvolvimento.

O segundo passo é escolher a base de dados que será pesquisada que neste caso será a base de dados Web of Science, pois ela possui diversos artigos de diversas datas, autores, países e revista. A base de dados Web of Science já apresenta quantitativamente os dados para inserir nos gráficos para análise.

O terceiro passo é traduzir o assunto que deve ser abordado para o inglês para que se possa pesquisar o quanto este tema ou assunto é pesquisado em todo mundo,

pois se for em português, só apresentará o quanto o assunto é pesquisado nacionalmente e não internacionalmente, e se tratando da base de dados Web of Science ela possui a maioria de seus artigos em inglês, pois não é uma plataforma nacional e sim internacional.

O quarto passo, depois de traduzido e estudado o tema, será realizado as seguintes etapas de acordo com as figuras:

Na figura 2, mostra o Portal Capes, e nele deve ser clicar no menu Acevo e escolher a opção Lista de base ou cotação, desta forma vai aparecer várias opções de base de dados para que se possa escolher, então clique sobre a letra W e depois o site vai aparecer algumas opções, clique na opção Web of Science. Observação: para acessar e ter acesso ao Portal Capes e suas bases de dados é essencial que tenha login e senha de alguma Universidade ou Faculdade, só através desta maneira que a CAPES permite acesso a toda a base de dados sobre trabalhos, artigos e etc. Se não tiver login e senha de uma parceira da CAPES ela te dá acesso limitado, assim não se dá para fazer análise bibliométrica nenhuma. Ao clicar em Web of Science abrirá a página da figura3.

**Figura 2:** Portal de periódicos CAPES, com a lista das bases de dados.

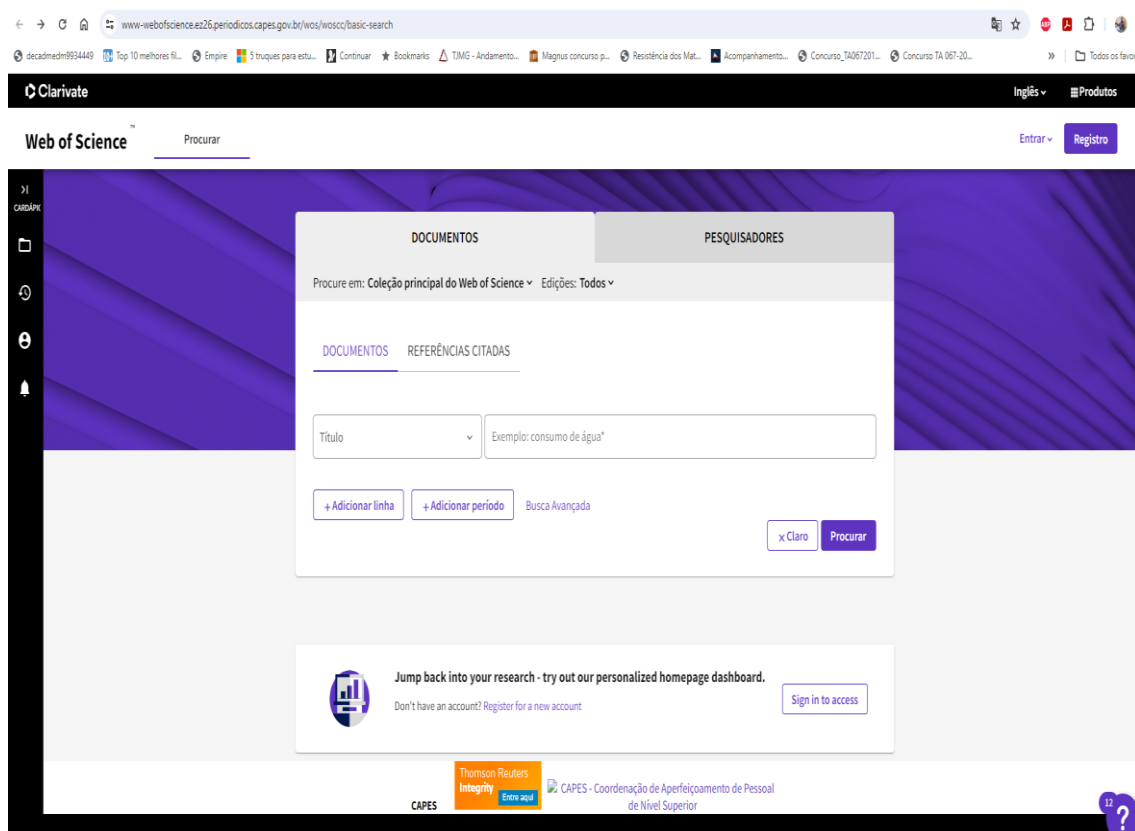
1793

The screenshot shows the CAPES Portal de Periódicos website. The header includes the 'gov.br' logo and the 'Ministério da Educação/CAPES' name. A navigation menu at the top right includes 'Órgãos do Governo', 'Acesso à Informação', 'Legislação', 'Acessibilidade', and 'Entrar'. Below this, a secondary menu has 'Sobre', 'Acervo', 'Treinamentos', 'Informativos', 'Ajuda', and 'Meu espaço'. The 'Acervo' menu is open, showing options: 'Buscar assunto', 'Lista de bases e coleções' (highlighted), 'Lista de livros', and 'Lista de periódicos'. The main content area is titled 'Lista de bases e coleções' and contains a search bar and a list of databases. The search results show 'Você buscou por "Lista A a Z = W" 1 - 9 de 9 Base(s)'. The table below lists the databases:

Nome da base	Tipo	Ações
WDI - World Development Indicators	Estatísticas	<a href="#">i</a>
Web of Science - Coleção Principal (Climate Analytics)	Referenciais com resumos	<a href="#">i</a>
WHO Statistical Information System - WHOSIS	Estatísticas	<a href="#">i</a>
Wiley Online Library	Textos completos	<a href="#">i</a>

**Fonte:** Site-<https://www-periodicos-capes-govbr.ez26.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/lista-a-z-bases.html>.

**Figura 3:** Site da Base de Dados Web of Science.

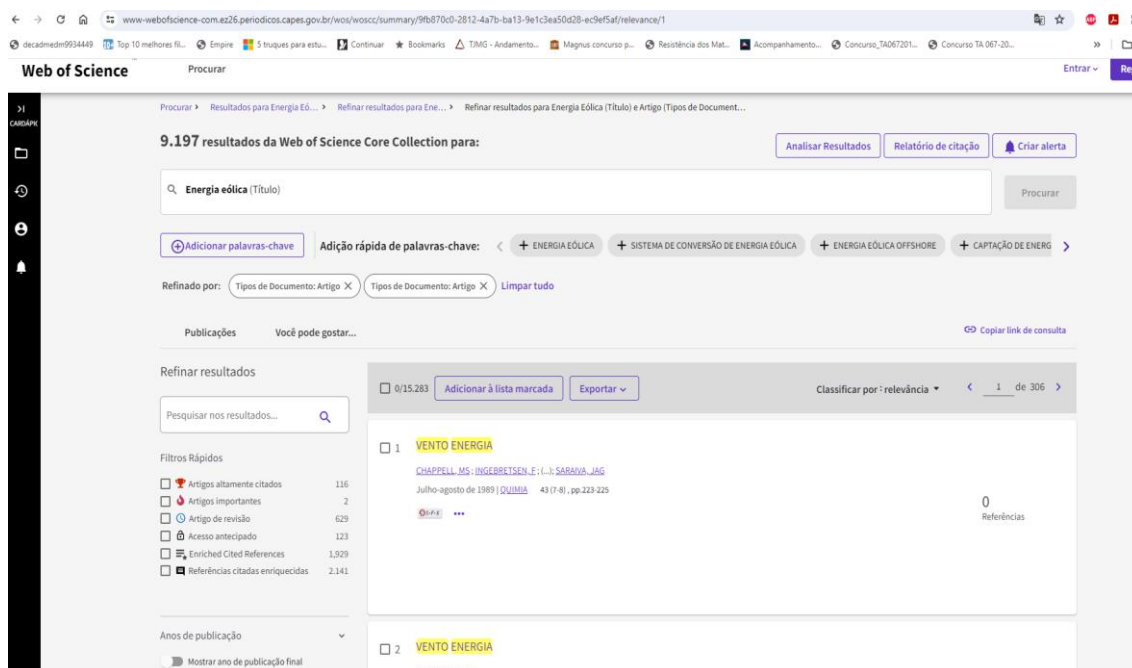


**Fonte:** Site-<https://www-webofscience.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/basic-search>.

Na figura 3, devemos escolher no primeiro quadro da pesquisa a palavra Título, pois assim o banco de dados só irá retornar com artigos que tenha em seu título o assunto que se deseja. Ao escolher Título o site vai apresentar a seguinte observação: “Título: Pesquisa títulos de artigos. Título refere-se ao título de um artigo de periódico, documento de anais, livro ou capítulo de livro. Nota: Para pesquisar o título de um periódico, selecione o campo Título da Publicação. Exemplo: "Aplicação da tecnologia ATAD””.

Logo, depois na figura 3, deve digitar no outro quadro o tema em inglês que deve ser pesquisado.

**Figura 4:** Resultados de documentos depois da pesquisa no Web of Science:



**Fonte:** Site - <https://www.webofscience.com.ez26.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/summary/9fb870c0-2812-4a7b-ba13-9e1c3ea50d28-ec9ef5af/relevance/1>

1795

Na Figura 4, aparece os resultados da pesquisa realizada e nesta versão do Web of Science ele está traduzindo para o português, na parte esquerda clique em Artigos para refinar suas pesquisas e o números só conter Artigos e não outros tipos de documentos. Assim na parte esquerda dá para refinar ainda mais as buscas, e também lá está disponível as informações que são importantes para o resultado do trabalho, a partir dela, dará para elaborar gráficos e deles tirar resultados e conclusões sobre o tema.

Quinto passo, elaborar gráficos com as informações disponíveis no site da base de dados Web of Science, assim analisando estes dados podemos ter resultados da análise bibliométrica e também a conclusão, neste caso deve ser observado se o refinamento que foi escolhido, refinou e só traz artigos que fala sobre o tema abordado, como já escolhemos que o título do artigo tem que ter o assunto pretendido, logo todos os resultados de artigos vão falar sobre este tema, se tivéssemos escolhido como por exemplo palavras-chave, deveríamos ler todos artigos para saber se eles falam do tema escolhido, pois as palavras-chave nem sempre é o que realmente o artigo está dizendo.

E finalmente elaborando estes gráficos em outros programas para elaborar este tipo de figura, podemos chegar nos resultados e conclusões que atendam o objetivo do artigo de revisão bibliométrica.

## RESULTADOS

Os resultados da pesquisa retornaram 3136 artigos publicados com este tema, e todos falando sobre o tema Biomass Energy (Energia Biomassa). Os resultados para a análise são apresentados nas próximas figuras.

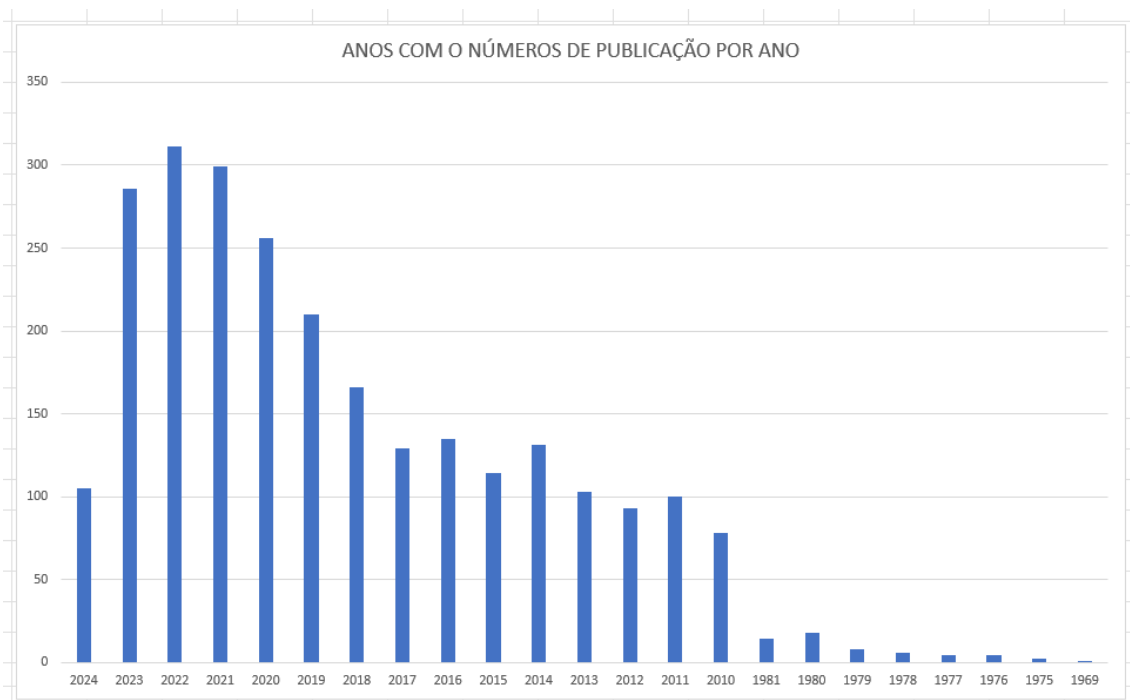
**Figura 5:** Os países e a quantidades de artigos que eles publicaram sobre Biomass Energy.



**Fonte:** Desenvolvido pelos autores.

Na figura 5, podemos ver que os países que mais pública sobre Biomass Energy é a China e USA. O Brasil está na posição 7º, assim podemos dizer que este tema é mais pesquisado e desenvolvido pelas duas potencias mundiais. Mas em 2005 o Brasil foi o 2º país que mais gerou etanol no mundo, só perdendo para o Estados Unidos.

**Figura 6:** Anos e números de publicações por ano.



**Fonte:** Desenvolvido pelos autores.

Na figura 6, podemos notar que as pesquisas sobre este Biomass Energy começaram no final da década de 1960 em 1969 e começou a ganhar força a partir do ano de 2010, só no ano de 2024 que ainda não terminou aparece uma queda nestes últimos anos, mas até o final do ano de 2024 as publicações vão aumentar, pela figura 6, podemos concluir que em 2024 haverá um grande número de publicações, seguindo os ritmos dos anos anteriores.

## DISCUSSÕES

O Brasil é um grande produtor de Energia através de Biomassa como por exemplo o etanol que é uma forma de energia derivada da Biomassa da cana de açúcar. Este etanol é utilizado em carros como uma forma de transformar esta energia de biomassa em energia elétrica para os motores dos carros. A geração de Energia por Biomassa tem um bom desempenho, mas para este processo precisa da Biomassa e para plantar Biomassa necessita de vários hectares, muita área, assim tornando limitado este tipo de geração de energia, pois a colheita depende de vários fatores que podem prejudicar a eficiência da colheita e mesmo assim precisa de muito espaço para gerar

bastante energia, para a geração de energia principal ser a Biomassa necessária de grandes áreas ficando inviável desta forma, pois o país depende de outros tipos de colheitas e plantações. Como o Brasil e Estados Unidos são grandes produtores de matéria prima para geração de energia através de Biomassa, logo os resultados apresentados de que em 2005 foram os países do mundo que mais produziram etanol. Este tipo de Geração de Energia por Biomassa fica inviável em países que não tem como plantar, que possui áreas infértil, desta forma só os países com capacidade de produção de Biomassa vão se interessar por este tipo de Energia renovável. A Energia Biomassa possui suas vantagens e suas desvantagens, como podemos plantar cana de açúcar infinitamente, logo é uma fonte ilimitada de recurso, o único problema é que não se colhe cana todo dia ela tem seu tempo para colheita, assim sendo uma desvantagem e outra é o tamanho da área em hectares que se é necessário para produzir ou para gerar uma boa quantidade de Energia Biomassa. O Brasil pode não está nos primeiros lugares em estudo e pesquisas da Energia gerada por Biomassa, mas está entre os primeiros na produção de energia através de Biomassa.

Desse jeito, os resultados são que a China e os Estados Unidos aparecem na primeira e na segunda colocação dos países que mais publicaram sobre este tipo de geração de energia, também podemos observar que a publicações de outros países são baixas comparando estas grandes potências, o Brasil aparece em 7º em números de artigos publicados desde 1969, em uma ótima posição em comparação da geração de energia eólica, energia solar e fotovoltaica, desta forma podemos ver que todos países que tem a capacidade de plantação precisam estudar e realizar mais pesquisas nesta área de energia biomassa, pois com pesquisas pode entender melhor e melhorar a forma de geração de energia elétrica a partir de energia biomassa. Só os estudos tem a função de potencializar os avanços tecnológicos nesta área de energia biomassa. Assim, vemos que é uma área menos estudada do que energia eólica, energia solar e a fotovoltaica, porque só países produtores e com capacidade para plantações que tem o interesse de pesquisar este tipo de energia renovável que é a Biomassa, desta forma, precisa ser pesquisado muito mais para ser uma forma de geração alternativa e promissora para o futuro dos países produtores e também para ter capacidade de exportações para países que não tem como plantar este tipo de cultura.

Podemos ver que as publicações sobre o tema energia biomassa, começaram em 1969, como é apresentado nos resultados, assim a cada ano foi aumentando o volume de publicações e assim que foi observado a sua capacidade de geração de energia elétrica as publicações aumentaram. A partir de 2010.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, podemos concluir que a Energia Biomassa é uma alternativa para países produtores de plantação das matérias primas da Biomassa, tendo que haver pesquisas no sentido de que com pouca cana de açúcar se consiga aumentar a quantidade de Energia de Biomassa produzida, é neste sentido que as pesquisas devem se desenvolver, fazer muito com pouco, tornando o processo mais eficiente. E o Brasil precisa estudar muito mais este tipo alternativo de energia renovável, pois tem grande capacidade e um futuro promissor.

Desta maneira, os países que mais publicam são a China e os Estados Unidos. Mas os Estados Unidos geram mais Energia derivada da Biomassa do que a China. O Brasil ocupa a posição de 7º sobre publicação de energia biomassa, melhor do que geração de energia eólica, solar e fotovoltaica. Os anos que mais tiveram publicações foram estes cinco últimos anos, e as publicações começaram no final da década de 1960 em 1969, com uma publicação.

Com esta análise bibliométrica podemos concluir que as pesquisas e estudos podem e devem serem desenvolvidas por todos países produtores de biomassa para que se possa chegar em resultados melhores em pouco tempo. As pesquisas e estudos destes últimos anos foram o suficiente para chegar na tecnologia que é utilizada hoje, ou seja, o pouco que se tem hoje e o que se conhece hoje, é devido ao sacrifício que pesquisadores fizeram, mesmos quando não era viável esta forma de geração de energia por biomassa, mas precisa evoluir ainda mais, para que se possa substituir os meios de geração de energia limitados que não são sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

ANEEL, 2008, Atlas de energia elétrica do Brasil. 3 ed. Brasília, ANEEL.

ANEEL, 2012, Banco de Informações de Geração. Disponível em: <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: 19/01/2012.



Ana Paula Xavier Ravelli, et ali, 2009 - A produção do conhecimento em enfermagem e envelhecimento: estudo bibliométrico.

BELLEN H MV (2003). Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente e Sociedade* 7: 1 – 22.

BLOG NÚCLEO DO CONHECIMENTO:  
<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/blog/revisao-de-literatura/cenario-da-producao>

BOZBAS K (2005). Biodiesel as an alternative motor fuel: production and policies in the European Union. *Renewable and sustainable energy review*. xx: 1 – 12.

FISHER, J. R.; IANNOTTI, E. L.; PORTER, J. H.; GARCIA, A. Producing methane gas from swine manure in a pilot-size digester. *Transactions of the ASAE, St. Joseph*, v. 22, n. 2, p. 370-4, 1979.

GOLDEMBERG J (2009). Ethanol for a sustainable energy future. *Science* 315: 808 – 810.

GOMES LFS, SOUZA SNM, BARICCATTI RA (2008). Biodiesel produzido com óleo de frango. *Acta Scientiarum Technology* 30: 57 – 62.

MA F & HANNA MA (1999). Biodiesel production: a review. *Bioresources Technology* 70: 1 – 15.

MAPA – Secretaria de Produção e Agroenergia, 2006, Plano Nacional de Agroenergia 2006 – 2011. 2 ed. Brasília, Embrapa Informação tecnológica.

MASIEIRO G, LOPES H (2008). Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. *Revista Brasileira de Política Internacional* 2: 60 – 79.

MENDES APA & COSTA RC (2009). Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. BNDES. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Governo Federal.

NETO PRC, ROSSI LFS, ZAGONEL GF, RAMOS LP (2000). Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. *Química Nova* 23: 531 – 537.

SANTOS, P. Guia Técnico do Biogás. Centro Conservação da Energia, 2000.