Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.1
2022/01 ISSN 2178-6925

TIPOS DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E SUA IMPORTÂNCIA NA MINIMIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

TYPES OF RENEWABLE ENERGY AND THEIR IMPORTANCE IN MINIMIZING ENVIRONMENTAL IMPACTS

José Eduardo Ferreira da Silva Gadêlha
Acadêmico do 6° Período em Saneamento Ambiental, Instituto Federal Goiano/GO,
E-mail: joseeduardogadelha@outlook.com

Stefany Cristiny Ferreira da Silva Gadêlha
Acadêmica do 1° Período do Curso Técnico em Qúimica, Instituto Federal Goiano
E-mail: stefanycristiny220@gmail.com

Jeane Rocha Ferreira
Acadêmica do 6° Período em Saneamento Ambiental, Instituto Federal Goiano/GO,
E-mail: joseeduardogadelha@outlook.com

Nádia Caroline Marques Goulart
Mestranda em Bioenergia e Grãos e orientadora da pesquisa, Instituto Federal Goiano/GO,
E-mail: nadia.agro@hotmail.com

Recebido: 29/10/2021 – Aceito: 03/11/2021

Resumo

A energia é muito importante para o desenvolvimento humano. Eles são as matérias-primas que movem automóveis, indústrias, lâmpadas e fabricação de produtos. É impossível negar a relevância das descobertas neste campo para as novas tecnologias, principalmente devido ao crescimento populacional, mas a questão mais preocupante recentemente é o impacto da energia no meio ambiente. Hoje, a busca constante é ampliar o uso de energia sustentável e renovável. São aquelas substâncias que não agridem o meio ambiente quando convertidas em energia e vêm de matérias-primas ilimitadas. O presente estudo, trata-se de uma revisão narrativa. A coleta de dados foi realizada por meio das bibliotecas virtuais Google Scholar; LILACS;Scielo. A busca da literatura abrange os meses de janeiro a agosto de 2021. Outro fator importante é o uso de energia renovável como fator de mitigação das mudanças climáticas causadas pela poluição do ar. As emissões humanas aumentaram dramaticamente, aumentando a concentração de gases de efeito estufa, levando a mudanças climáticas que afetam todo o planeta, e isso é claro. A longo prazo, o uso de energias renováveis reduzirá a concentração de gases poluentes na atmosfera, o que a torna um fator importante no controle do efeito estufa e na proteção dos recursos naturais, sem alterar sua extração e ainda existentes paisagens naturais. do país representa poluição iminente e riscos de poluição. A energia renovável tem muitos benefícios para a humanidade e pode beneficiar famílias e organizações empresariais.

Palavras-chave: Energias; Renováveis; Impactos

Abstract

Energy is very important for human development. They are the raw materials that power automobiles, industries, lamps and product manufacturing. It is impossible to deny research discoveries in this field for new technologies, mainly due to population growth, but the most troubling issue recently is the impact of energy on the environment. Today, the constant search is to expand the use of sustainable and renewable energy. These are substances that do not harm the environment when converted into unlimited energy and raw material sources. The present study is a narrative review. Data collection was performed using Google Scholar virtual libraries; LILACS; Scielo The literature search covers the months from January to August 2021. Another important factor is the use of renewable energy as a mitigation factor for climate change caused by the incorporation of air. Human losses have increased dramatically, increasing the concentration of greenhouse gases, leading to climate change that affects the entire planet, and that's clear. In the long term, the use of renewable energies will reduce the concentration of polluting gases in the atmosphere, which becomes an important factor in controlling the greenhouse effect and protecting natural resources, without altering their extraction and even existing natural landscapes. of the country represents imminent and assume the risks. Renewable energy has many benefits for humanity and can benefit families and business associations.

Keywords: Energies; Renewables; Impacts

1. Introdução

A energia é muito importante para o desenvolvimento humano. Eles são as matérias-primas que movem automóveis, indústrias, lâmpadas e fabricação de produtos. É impossível negar a relevância das descobertas neste campo para as novas tecnologias, principalmente devido ao crescimento populacional, mas a questão mais preocupante recentemente é o impacto da energia no meio ambiente. Hoje, a busca constante é ampliar o uso de energia sustentável e renovável. São aquelas substâncias que não agridem o meio ambiente quando convertidas em energia e vêm de matérias-primas ilimitadas.

As indústrias necessitam de energia para estarem em movimento, mas no cenário atual existem ameaças de escassez de recursos, principalmente o petróleo. Em 2007, o setor industrial foi considerado o maior consumidor de energia no Brasil, seguido por transportes e residências. A energia elétrica foi à modalidade mais consumida, considerando os derivados de petróleo o volume absorvido foi de 35,443 milhões de tep, que corresponde a uma participação de 17,6% no volume total e a um aumento de 5,7% sobre o ano anterior. (ANEEL, 2007)

O uso de energias renováveis pelas indústrias é uma ação estratégica que exige planejamento e responsabilidade ambiental, além de amplo envolvimento e

conhecimento quanto aos recursos provenientes da natureza. (RODRIGUES, 2006).

No Brasil mesmo com a grande extensão territorial do país e da abundância e diversidade de recursos energéticos, há uma enorme diferença regional e forte concentração de atividades econômicas em regiões com problemas de suprimento energético. A maioria dos recursos energéticos do país se localiza em regiões pouco desenvolvidas, distantes dos grandes centros consumidores e com fortes restrições ambientais. (ANEEL, 2002).

Devido a fatores econômicos, o uso de energia renovável é muito importante, e o uso de energia mais barata para a produção de energia é favorável à proteção do meio ambiente, pois a maioria utiliza formas naturais, abundantes e reutilizáveis para produzir eletricidade. Como os combustíveis fósseis são previsões de aumento do uso e diminuição da oferta de energia não renovável, a busca por alternativas ecologicamente aceitáveis aos combustíveis fósseis tornou-se mais rápida.

O presente estudo, trata-se de uma revisão narrativa. A coleta de dados foi realizada por meio das bibliotecas virtuais Google Scholar; LILACS;Scielo. A busca da literatura abrange os meses de janeiro a agosto de 2021. Os descritores utilizados foram: “Impactos”; “Energias Renováveis”; “Minimização”, em idiomas português; inglês e espanhol. Os descritores foram previamente selecionados, além de serem diversamente combinados e cruzados.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: artigos disponíveis na íntegra, publicados entre 2000 e 2021; nos idiomas português, inglês e espanhol. E como critérios de exclusão: artigos que não eram compatíveis com o objeto de estudo e os artigos não disponíveis com acesso gratuito.

Na primeira seleção dos artigos, foram realizadas a leitura do título e análise dos resumos e a exclusão de artigos sobrepostos. Em seguida foi realizada a leitura dos artigos na íntegra com uma abordagem que privilegiasse a compreensão do fenômeno estudado. Utilizou-se a análise documental como principal técnica de apreensão de dados, de forma a permitir a compreensão dos achados no estudo.

Tendo assim como objetivo descrever as fontes de energias renováveis e

seus respectivos impactos na diminuição de efeitos negativos sobre o meio ambiente.

2. Revisão Bibliográfica

Com o avanço do sistema de produção fordista, caracterizada como o processo de produção e de consumo em massa no mundo, surgiu nos últimos anos uma preocupação muito grande com as questões ambientais. Porém, existem fatores decorrentes deste processo, como industrialização, modernização agrícola, crescimento populacional e urbanização, que compuseram os principais pontos de pressão e de conscientização humana sobre a problemática ambiental global. (IPEA, 2010)

Se, por um lado, as reservas de energias oriundas de combustíveis fósseis são relativamente reduzidas, por outro, os potenciais hidráulicos, da irradiação solar, da biomassa e da força dos ventos são suficientemente para garantir a auto-suficiência energética do país. (ANEEL, 2002)

Segundo Maurício Tolmasquim, presidente da EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o Brasil possui 46% de matriz renovável enquanto o resto do mundo possui 14% (BRASIL, 2011).

A sustentabilidade ambiental: relaciona-se à capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas, segundo o IPEA (2010), se correlaciona com os outros diversos setores da atividade humana, sua aplicação pode ser feita em diversos níveis: como a adoção de fonte de energias limpas, o replantio de áreas degradadas, assim como a elaboração de projetos que visem áreas áridas e com acentuada urgência de tratamento.

A energia dos ventos teve papel primordial no desenvolvimento da humanidade, uma vez que tornou possível aos navegadores europeus fazerem grandes descobertas, aventurando-se nas suas caravelas movidas pela força dos ventos para navegarem pelos mares, descobrindo e colonizando novos continentes. A energia dos ventos também teve grande importância na transformação dos produtos primários através dos moinhos de vento que foram um dos primeiros processos industriais desenvolvidos pelo homem (AGENEAL, 2011).

[...] o grande marco da utilização da energia pelo homem teve lugar durante o século XVIII, com a invenção da Máquina a Vapor, que deu início à era da Revolução Industrial na Europa, marcando definitivamente o uso e a importância da energia nos tempos modernos. As invenções da Locomotiva e dos teares mecânicos foram umas das primeiras aplicações para o uso da energia das máquinas a vapor, em seguida vieram muitas outras como os navios movidos a vapor que contribuíram significativamente para o desenvolvimento do comércio mundial (AGENEAL, 2011).

A principal característica da energia é sua conservação. Ela não pode ser criada, não pode ser destruída, só pode ser transformada. Sempre que uma quantidade de energia é necessária para alguma atividade, essa energia deve ser obtida por meio de transformações, a partir de outra forma já existente. A energia pode assumir diferentes formas: elétrica, química, nuclear, térmica, luminosa, cinética. Quando ocorrem fenômenos no universo, seja a fissão de um núcleo atômico, a emissão de luz por uma estrela, a queda de uma pedra na gravidade terrestre, ou o funcionamento de um motor de carro, alguma transformação de energia também acontece (EDUCAREDE, 2003).

A partir da crise do petróleo na década de 70, o mundo assistiu à mudanças na política energética impulsionada principalmente por preocupações económicas, ambientais, de segurança e sociais. Por este motivo, diretrizes energéticas e programas de incentivos fiscais estão focados na implementação de energias renováveis (ER). Esta mudança de postura engloba políticas explicitamente concebidas para promover, desburocratizar e torná-las economicamente viáveis, tais como a promoção de ER, políticas de biocombustíveis nos transportes, políticas de redução de emissões, reestruturação energética, políticas de geração distribuída e políticas de eletrificação rural (BECK; MARTINOT, 2014).

Impactos ambientais são modificações de aspectos sociais, ambientais ou econômicos gerados por atividades antrópicas. Sua mensuração é realizada por meio do estudo de impacto ambiental (EIA), estudo obrigatório para atividades que possam gerar efeitos negativos significativos sobre o meio ambiente (SEA, 2017).

Nesse contexto, entre as ER, a energia solar fotovoltaica (FV) e eólica têm sido consideradas alternativas eficazes, acessíveis e eficientes para abordar

questões energéticas cada vez mais importantes, tais como o esgotamento do petróleo, as emissões de carbono e a crescente procura de consumo de energia (NEHRIR et al., 2011; SHIVARAMA et al., 2015). Por outro lado, também há ênfase à produção de biocombustíveis originados a partir de biomassa, a mais utilizada entre as ER, com cobertura de 9% das necessidades mundiais de energia primária e utilização massiva principalmente pelos países em desenvolvimento, os quais mantém um terço da população mundial (MONTECINOS; CARVAJAL, 2018).

Em 2014, 80% da demanda energética mundial foi atendida por petróleo, gás natural e carvão (IEA, 2016).

2.1 Energia Geotérmica

A energia geotérmica existe desde que o nosso planeta foi criado. Geo significa terra e térmica significa calor, por isso, geotérmica é a energia calorífica que vem da terra. Abaixo da crosta terrestre (Figura 5), a camada superior do manto é constituída por uma rocha líquida, o magma (encontra-se a altas temperaturas). A crosta terrestre flutua nesse magma (ENERGY-QUEST). Por vezes, o magma quebra a crosta terrestre chegando á superfície, a este fenômeno natural chama-se vulcão e o magma passa a designar-se lava. Em cada 100 metros de profundidade a temperatura aumenta 3ºC. A água contida nos reservatórios subterrâneos pode aquecer ou mesmo ferver quando em contato com a rocha quente. A água pode mesmo atingir 148ºC ou mais dependendo do lugar (ENERGY-QUEST, 2011)

Alguns locais do planeta existem tanto vapor e água quente que é possível produzirem energia elétrica. Abrem-se buracos fundos no chão até chegar aos reservatórios de água e vapor, estes são drenados até á superfície por meio de tubos e canos apropriados (ENERGY-QUEST, 2011).

Além do calor, a produção da energia geotérmica depende da água. Existem dois modos de se obter a energia, a primeira é a existência de lençóis de água quente no subsolo, a segunda é a injeção de água que, em contato com as altas temperaturas encontradas no interior do planeta, evapora e volta à superfície por meio de dutos a alta pressão (CONPET, 2011)

Durante os anos 60 a geotermia foi considerada uma fonte de energia limpa.

Ao passo que a questão ambiental entrou no centro das atenções no mundo inteiro, descobriu se que mesmo a energia geotérmica possui potencial poluidor no local onde a usina está instalada. Apesar de essas usinas lançarem gases tóxicos que em grandes quantidades podem levar à morte, a IGA (Associação Geotérmica Internacional) divulga em seu site que a poluição gerada por este tipo de fonte energética no ar, água e subsolo varia entre baixa e moderada. Por isso a geotermia é considerada uma das fontes energéticas mais limpas comparada às tradicionais (CONPET, 2011)

A energia cinética do movimento das ondas pode ser usada para pôr uma turbina a funcionar. A elevação da onda numa câmara de ar provoca a saída do ar lá contido, o movimento do ar pode fazer girar uma turbina. A energia mecânica da turbina é transformada em energia elétrica através do gerador . Quando a onda se desfaz e a água recua o ar desloca-se em sentido contrário passando novamente pela turbina entrando na câmara por comportas especiais normalmente fechadas (ENERGY-GUEST, 2011)

As tecnologias de geração de energia podem ser incorporadas em quebra-mares, paredes de porto, ou outras estruturas, ou podem ser integradas noutras atividades comerciais, atuando como recifes artificiais de operações de maricultura ou como plataformas para instalações de dessalinização (ENERGIAS-ALTERNATIVAS, 2011).

Para que este sistema funcione bem são necessárias marés e correntes fortes. Tem que haver um aumento do nível da água de pelo menos 5,5 metros da maré baixa para a maré alta. Existem poucos sítios no mundo onde se verifique tamanha mudança nas marés (Riechel, 2011).

As tecnologias de energia oceânica não produzem nenhuma emissão de poluentes perigosos ou gases de estufa. Têm sido exprimidas preocupações quanto aos potenciais impactos dos dispositivos de energia em zonas costeiras, de onda, e de litoral, em relação à estética bem como ao transporte de resíduos e outros excedentes físicos. Estas e outras tecnologias também podem ter impacto em atividades recreativas e comerciais (ENERGIAS-ALTERNATIVAS, 2011).

2.2 Energia Termoéletrica

O funcionamento das centrais termelétricas é semelhante, independentemente do combustível utilizado. O combustível é armazenado em parques ou depósitos adjacentes, de onde é enviado para a usina, onde será queimado na caldeira. Esta gera vapor a partir da água que circula por uma extensa rede de tubos que revestem suas paredes. A função do vapor é movimentar as pás de uma turbina, cujo rotor gira juntamente com o eixo de um gerador que produz a energia elétrica. Essa energia é transportada por linhas de alta tensão aos centros de consumo. O vapor é resfriado em um condensador e convertido outra vez em água, que volta aos tubos da caldeira, dando início a um novo ciclo. A água em circulação que esfria o condensador expulsa o calor extraído da atmosfera pelas torres de refrigeração, grandes estruturas que identificam essas centrais. Parte do calor extraído passa para um rio próximo ou para o mar (AMBIENTE BRASIL, 2011).

Biomassa é todo recurso renovável oriundo de matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia. Uma das principais vantagens da biomassa é que, embora de eficiência reduzida, seu aproveitamento pode ser feito diretamente, por intermédio da combustão em fornos, caldeiras etc (ANEEL, 2002)

Essa fonte energética é renovável, pois a sua decomposição libera CO2 na atmosfera, que, durante seu ciclo, é transformado em hidratos de carbono, através da fotossíntese realizada pelas plantas. Nesse sentido, a utilização da biomassa, desde que controlada, não agride o meio ambiente, visto que a composição da atmosfera não é alterada de forma significativa (FRANCISCO, 2011).

A utilização da biomassa em larga escala requer cuidados para que seu uso descontrolado e sem planejamento não traga impactos ambientais preocupantes, como a destruição de fauna e flora com extinção de espécies; contaminação do solo e mananciais de água por uso de adubos e defensivos com manejo inadequado. Deve-se sempre levar em conta que o respeito à diversidade e a preocupação ambiental devem reger todo e qualquer projeto de utilização de biomassa (DECICINO, 2011).

2.3 Carvão Mineral

O carvão mineral é um minério não-metálico, possui cor preta ou marrom com grande potencial combustível, uma vez queimado libera uma elevada quantidade de energia. É constituído basicamente por carbono (quanto maior o teor de carbono mais puro é o carvão) e magnésio, sendo encontrado em forma de betume. Esse carvão é considerado um combustível fóssil, pois as jazidas desse minério se formaram há milhões de anos, quando extensas florestas foram submersas, fazendo com que os restos de vegetais, que são ricos em carbono, se transformassem em um elemento rochoso (FREITAS, 2011).

A queima do carvão mineral para gerar energia lança no ar partículas sólidas e gases poluentes. Estes gases atuam no processo do efeito estufa e do aquecimento global. Portanto, o carvão mineral não é uma fonte de energia limpa, porém, em função de questões econômicas (em algumas regiões do mundo é uma fonte barata), ainda é muito utilizado para gerar energia elétrica (SUA-PESQUISA, 2011).

Os maiores impactos negativos do carvão decorrem de sua mineração, que afeta principalmente os recursos hídricos, o solo e o relevo das áreas circunvizinhas. A abertura dos poços de acesso aos trabalhos de lavra, feita no próprio corpo do minério, e o uso de máquinas e equipamentos manuais, como retro-escavadeiras, escarificadores e rafas, provocam a emissão de óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e outros poluentes da atmosfera (MINERAÇÃO, 2011).

2.4 Gás Natural

O gás natural é composto por uma mistura de hidrocarbonetos leves (metano, etano, propano, butano e outros gases em menores proporções) que submetido à temperatura ambiente e pressão atmosférica permanece no estado gasoso. É uma fonte energética encontrada na natureza em duas formas distintas. Ele pode ser obtido em jazidas e através da queima de biomassa (bagaço de cana-de-açúcar)(FRANCISCO, 2011).

O gás natural encontrado em jazidas normalmente está associado ao petróleo constitui reservas finitas, e, conforme pesquisas realizadas pela IEA (Agência Internacional de Energia), caso se mantenha o ritmo de consumo médio

da última década, as jazidas de gás natural irão se esgotar em 100 anos. Essa fonte energética agride menos o meio ambiente que o petróleo e o carvão mineral. No entanto, por ser de origem fóssil, sua combustão contribui para o efeito estufa (FRANCISCO, 2011).

O gás natural apresenta uma vantagem ambiental significativa em relação a outros combustíveis fósseis, em função da menor emissão de gases poluentes que contribuem para o efeito estufa. Quantitativa e qualitativamente, o maior ou menor impacto ambiental da atividade está relacionado à composição do gás natural, ao processo utilizado na geração de energia elétrica e remoção pós-combustão e às condições de dispersão dos poluentes, como altura da chaminé, relevo e meteorologia. No entanto, uma restrição feita a essas usinas é a necessidade de captação de água para o resfriamento do vapor, característica que tem sido um dos entraves ao licenciamento ambiental (ANEEL,2011).

2.5 Energia Eólica

A energia eólica é a energia que provém do vento. O termo eólico vem do latim aeolicus, pertencente ou relativo à Éolo, Deus dos ventos na mitologia grega e, portanto, pertencente ou relativo ao vento. Desde a antiguidade este tipo de energia é utilizado pelo homem, principalmente nas embarcações e moinhos (EXPLICATORIUM, 2011).

Atualmente, a energia eólica, embora pouco utilizada, é considerada uma importante fonte de energia por se tratar de uma fonte limpa (não gera poluição e não agride o meio ambiente) (SUA-PESQUISA, 2011).

Grandes turbinas (aerogeradores), em formato de cata-vento, são colocadas em locais abertos e com boa quantidade de vento. Através de um gerador, o movimento destas turbinas gera energia elétrica (SUA-PESQUISA, 2011).

2.6 Energia Solar

A radiação solar pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica, para aquecimento de fluidos e ambientes e para geração de potência mecânica ou elétrica. Pode ainda ser convertida diretamente em energia elétrica,

por meio de efeitos sobre determinados materiais, entre os quais se destacam o termoelétrico e o fotovoltaico (CERPCH, 2011).

O aproveitamento térmico para aquecimento de fluidos é feito com o uso de coletores ou concentradores solares. Os coletores solares são mais usados em aplicações residenciais e comerciais (hotéis, restaurantes, clubes, hospitais etc.) para o aquecimento de água (higiene pessoal e lavagem de utensílios e ambientes) (CERPCH, 2011).

A quantidade de energia gerada por uma usina solar está diretamente ligada à quantidade de Sol que incide sobre a região a cada dia e à área de painéis de cada usina. O Brasil ainda é incipiente no uso da energia solar, mas países como Alemanha, Portugal, México e Canadá já possuem diversos parques de geração de energia solar (FORTE, FERRAZ, 2011).

Esta é uma forma totalmente limpa de geração de energia e a tendência é que seu uso se intensifique. O custo de produção ainda é bastante elevado e os investimentos até o momento dependem de incentivos governamentais (FORTE, FERRAZ, 2011).

2.7 Energia Fotovoltaica

A energia fotovoltaica resulta da transformação direta da luz em energia elétrica por meio de células geralmente à base de silício. Para obter um potencial suficiente, as células devem estar associadas entre si para constituírem um painel solar. Como os painéis fotovoltaicos produzem correntes contínuas (como as pilhas), é necessário convertê-las, com ajuda de um conversor, em corrente alternativa (comparável àquela que alimentam os aparelhos de televisão, os computadores, as geladeiras, etc.) (MOURÃO, 2003).

Quando a luz atinge as células, os fótons transferem sua energia aos elétrons semicondutores, que saltam para fora, gerando uma corrente elétrica capaz de viajar através de um circuito externo (KINSOLAR,2011).

A energia solar é importante na preservação do meio ambiente, pois tem muitas vantagens sobre as outras formas de obtenção de energia, como: não ser poluente, não influir no efeito estufa, não precisar de turbinas ou geradores para a produção de energia elétrica, mas tem como desvantagem a exigência de altos

investimentos para o seu aproveitamento. Para cada metro quadrado de coletor solar instalado evita-se a inundação de 56 metros quadrados de terras férteis, na construção de novas usinas hidrelétricas (AMBIENTE BRASIL,2011).

3. Considerações Finais

A transição para um sistema energético baseado em tecnologias renováveis terá um impacto positivo no desenvolvimento sustentável. A energia renovável oferece mais oportunidades em eficiência energética, desenvolvimento social e econômico, democratização e escolha de energia e investimento sustentável em inovação para criar um futuro melhor.

Devido à queima de materiais, o impacto da energia elétrica no meio ambiente inclui a liberação de grandes quantidades de gases de efeito estufa e a difusão do ácido sulfúrico. Como uma das energias mais prejudiciais para a sociedade, a energia não renovável é a causa da maioria das mudanças climáticas.

Outro fator importante é o uso de energia renovável como fator de mitigação das mudanças climáticas causadas pela poluição do ar. As emissões humanas aumentaram dramaticamente, aumentando a concentração de gases de efeito estufa, levando a mudanças climáticas que afetam todo o planeta, e isso é claro. A longo prazo, o uso de energias renováveis reduzirá a concentração de gases poluentes na atmosfera, o que a torna um fator importante no controle do efeito estufa e na proteção dos recursos naturais, sem alterar sua extração e ainda existentes paisagens naturais. do país representa poluição iminente e riscos de poluição.

Com o avanço da tecnologia e a crescente responsabilidade pela importância do consumo consciente, a energia limpa se tornou cada vez mais acessível. Por exemplo, a energia solar fotovoltaica tornou-se uma opção mais econômica e sustentável do que os combustíveis fósseis. A energia renovável tem muitos benefícios para a humanidade e pode beneficiar famílias e organizações empresariais.

Referências

AGENEAL. Agência Municipal de Energia de Almada. Ideias com energia,2011.
AMBIENTE-BRASIL. A Energia Solar e o Meio Ambiente 2011.

AMBIENTE-BRASIL. Usina Termoelétrica 2011.

Maciel, J. O., da Rocha, L. R., & de Azevedo Teixeira, D. (2018). Estratégias de implantação do plano de descarte de medicamentos vencidos na cidade de Teófilo Otoni-MG. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro–Unipac ISSN*, *2178*, 6925.

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Atlas da Energia Elétrica do Brasil, 1º edição, 2002.

ANEEL – Agencia Nacional de Energia Elétrica, Energia no Brasil e no Mundo, parte I. 2007

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. 12. dez. 2011. Matriz de Energia Elétrica 2002

BECK, F., MARTINOT, E. Renewable Energy Policies and Barriers, Encyclopedia of Energy, Cutler J. Cleveland, ed. Academic Press/Elsevier Science, 2004

BRASIL – Portal Brasil. Empresa de pesquisa Energética diz que Brasil deverá ter novas usinas nucleares. 29 abr. 2011.

CERPCH - Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas. Energia Solar 15 abr. 2011

CONPET. Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural . Energia Geotérmica. 2011

DECICINO, Ronaldo. Material Orgânico pode ser Combustível 08 abr.2011

ENERGIAS-ALTERNATIVAS. Tecnologia de Energia das Ondas 20 ago. 2011

ENERGY-QUEST. Capítulo 4 – Energia Oceânica. Traduzido e adaptado ago. 2011

FORTE, Fernando e FERRAZ, Rodrigo M. 18 mar. 2011. Como funciona o sistema de energia solar com placas fotovoltaicas?

FRANCISCO, Wagner de C. e. Gás Natural. 30 nov. 2011
FREITAS, Vinícius de M. 23 mar. 2011. Geração de Energia Solar no novo estádio em Manaus.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Key world energy statistics 2016. 2016.

IPEA, INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, Sustentabilidade Ambiental no Brasil: Biodiversidade, economia e bem-estar humano. Livro 07, (pag. 17- 47 e 129-176) 2010

KINSOLAR Solutions. Photovoltaic Solar Energy 17 abr. 2011

MINERAÇÃO, Ewerton &. Geração Termoelétrica a Carvão no Brasil 29 nov. 2011

MONTECINOS, S. G., CARVAJAL, D. A. Energías renovables: Escenario actual y perspectivas futuras. La Serena: Editorial Universidad de la Serena, 2018

MOURÃO, Ronaldo R. de F. Jul. 2003. O Sol não manda a conta

NEHRIR MH, WANG C, STRUNZ K, AKI H, RAMAKUMAR R, BING J, et al. A review of hybrid renewable/alternative energy systems for electric power generation: configurations, control, and applications. IEEE Trans Sustain Energy, 2, pp. 392–403, 2011.

PIOLI, Marília B. 03 nov. 2010. A energia eólica e os impactos ambientais 30 nov. 2011

RIECHEL, Mariana. Energia das Marés. Mai. 2011 22 ago. 2011

RODRIGUES, RANIERE DOS SANTOS. O uso de energia oriunda de fontes renováveis nas indústrias brasileiras: uma questão de sustentabilidade. São Paulo: 2006

SEA. Servicio de Evaluación Ambiental: Guía para la descripción de Proyectos de Centrales Solares de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA. Santiago, Chile: Designio, 2017

SHIVARAMA, K., SATHISH, K. A review on hybrid renewable energy systems. Renew Sustain Energy Rev, 52, 907-16, 2015.