

## Cienciometria do uso de fontes de energia renováveis no meio rural

### The scientometrics of the use of renewable energy sources in rural areas

DOI:10.34117/bjdv7n4-258

Recebimento dos originais: 09/03/2021

Aceitação para publicação: 09/04/2021

#### **Diana Rosa dos Reis**

Engenheira Ambiental e Sanitária/ Mestranda em Engenharia Agrícola  
Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central CET  
Endereço: Rua 11, Quadra 60, Lote 12, Jardim das Américas II etapa, Anápolis GO  
E-mail: diana.reis@aluno.ueg.br

#### **Everton Melo Negreiros**

Engenheiro Agrícola/ Mestrando em Engenharia Agrícola  
Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central CET  
Endereço: Av. Jucelino Kubitschek, Jundiáí, Residencial São Francisco, AP. 304, BL  
04, Anápolis GO  
E-mail: evertonmelonegreiros@gmail.com

#### **Gabriella Andrezza Meireles Campos**

Engenheira Agrícola/ Mestranda em Engenharia Agrícola  
Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central CET  
Endereço: BR-153, 3105, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis GO  
E-mail: g\_abicampos@hotmail.com

#### **Luciano de Oliveira**

Mestre em Engenharia Ambiental e Sanitária  
Universidade Federal de Goiás  
Endereço: Rua José Neto Paranhos, n. 585, Jundiáí, Anápolis GO  
E-mail: oliveira.luciano.eng@gmail.com

#### **Maria Joselma de Moraes**

Doutora em Engenharia Agrícola  
Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central CET  
Endereço: BR-153, 3105, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis GO  
E-mail: mjmoraes60@gmail.com

## **RESUMO**

As fontes de energia renováveis surgem como uma alternativa no meio rural visando a diminuição do custo de produção e do uso de energéticos não-renováveis, estes de grande impacto ambiental. O uso de fontes de energia renováveis como a eólica, a solar, a biomassa, o biogás, dentre outras, pode ser uma alternativa economicamente viável para o produtor rural. No presente trabalho foi realizada a análise cienciométrica, através do mapeamento sistemático de publicações, para verificar a quantidade de produções científicas sobre o uso de fontes de energia renovável abrangendo ambientes rurais, no período entre 2009 e 2019. Foram utilizadas as bases de dados oferecidas pela Web of

Science e Scopus por meio das palavras-chave: “renewable energy” (energia renovável), “rural areas” (áreas rurais) e “agriculture” (agricultura). A pesquisa resultou em um total de 356 publicações, sendo que em 166 destes trabalhos o tema estava relacionado ao uso de energias renováveis em áreas rurais. Houve um aumento significativo na quantidade de publicações ao longo dos anos, no intervalo de tempo considerado. O período sucessivo a 2009 resultou no aumento de 163 publicações, o que corresponde a 98,19% das publicações, no período dos 11 anos verificados. A quantidade de estudos sobre a biomassa e biogás se destacam se comparados aos demais, devido à grande contribuição para proteção e preservação do meio ambiente.

**Palavras-Chave:** Mapeamento Sistemático, Biomassa, Agricultura.

## ABSTRACT

Renewable energy sources are an important means of using alternative energy in rural areas in order to reduce the use of non-renewable energy sources with a high environmental impact. The use of alternative energy sources such as wind, solar, biomass, biogas, among others, can be an economically viable alternative for the rural producer. In the present work, a scientometric analysis was carried out verifying the amount of scientific production on the use of renewable energy sources pertaining to rural environments in the period between 2009 and 2019. The databases utilized were offered by Web of Science and Scopus using the keywords: "renewable energy", "rural areas" and "agriculture". This resulted in a total of 356 publications, 166 of which met the selection criteria. The need for research on renewable energy tends to increase over the years, according to what was observed. An increase of 163 publications was observed from 2009, which corresponds to 98.19% of the publications over the 11-year period. The number of studies on biomass and biogas stand out compared to the others, due to the great contribution to protection and preservation of the environment.

**Keywords:** Systematic Mapping, Biomass, Agriculture.

## 1 INTRODUÇÃO

A matriz energética mundial é composta basicamente por petróleo e combustível de origem fóssil que não possui reservas para atender a necessidade da população durante as próximas quatro décadas (LIMA et al, 2008; IEA, 2016). Desde a Revolução Industrial, os sucessivos paradigmas tecnológicos calcaram-se na utilização crescente de combustíveis fósseis. Em 2014, 80% da demanda energética mundial foi atendida por petróleo, gás natural e carvão (IEA, 2016).

Este tipo de energia, conhecida como não renovável, aumenta a poluição ambiental. De acordo com o crescimento da população o consumo de energia aumenta, fazendo com que as emissões de carbono sejam cada vez maiores (ELUM e MOMODU, 2017). Os combustíveis fósseis são capazes de deixar resíduos na forma sólida e de gases,

que não podem ser reaproveitados, poluindo tanto o ambiente terrestre quanto atmosférico (DOGAN e SEKER, 2016; APERGIS et al, 2018).

A preocupação com o meio ambiente, tanto global quanto local, e os recentes avanços tecnológicos transformaram as energias renováveis na escolha prioritária para a expansão de capacidade de geração elétrica, por exemplo. No setor elétrico, desde 2012, a energia fornecida aos consumidores proveniente das fontes renováveis supera, em termos de crescimento, as fontes convencionais. A capacidade mundial de geração de energia elétrica em 2015 foi proveniente das fontes renováveis, contribuindo com cerca de 154 gigawatts (GW), representando 61% do total (IRENA, 2017).

O Brasil comprometeu-se a reduzir as emissões de gás de efeito estufa (GEE) em 37% até 2025, em relação aos níveis de 2005, e em 43% na mesma base de comparação até 2030. No “Acordo de Paris”, cujo objetivo foi promover a redução de gases que provocam as mudanças climáticas, o Brasil estabeleceu três metas (INDCs - Intended Nationally Determined Contributions) para o setor de energia: i) atingir a participação de 45% de energias renováveis na matriz energética em 2030; ii) aumentar a participação de bioenergia para 18% até 2030, expandindo o consumo de biocombustíveis, a oferta de etanol – inclusive segunda geração – e a parcela de biodiesel na mistura do diesel; e iii) expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030 (EPE, 2016).

Para que estes objetivos sejam alcançados são necessários ganhos importantes de eficiência no uso da energia combinado a uma descarbonização da matriz energética mundial. Evidências apontam para uma participação crescente de fontes renováveis na matriz como parte da solução, capitaneada principalmente pela geração solar e eólica (PINTO et al, 2017).

Mundialmente o uso de energias renováveis é cada vez mais estudado, principalmente em áreas rurais, devido à uma dificuldade em fazer ligações com a distribuição elétrica da cidade (ELKADEEM et al, 2019; ZENG et al, 2019). Os usos, dessas fontes, são necessários não apenas para o uso domiciliar, mas também para a agricultura, que envolve as lavouras, irrigação, processamentos pós-colheita e processos de moagem (KAYGUSUZ, 2010).

Estudos também mostram os benefícios que este tipo de energia pode oferecer para a agricultura. Além de reduzir o uso de energias não renováveis que prejudicam o meio ambiente, ainda é possível perceber ganhos financeiros (WESELEK et al, 2019; ZHANG et al, 2019; HUANG et al, 2019). As áreas rurais juntamente com a agricultura

podem favorecer o uso dessas fontes renováveis de energia, já que é um local muito rico de insumos que podem servir como base para a produção energética (RAHMAN et al, 2019; VONGVISITH, et al, 2018).

Avaliar a dinâmica dos estudos acadêmicos desenvolvidos sobre determinado assunto é importante para avaliar o estado da arte. O mapeamento sistemático é uma metodologia que permite conhecer a quantidade e a evolução dos estudos existentes e os tipos de pesquisa, visando identificar evidências que possam direcionar futuras pesquisas (SOUZA, DURAN E VIEIRA, 2014). Gómez-Marín e Bridgwater (2020) realizaram uma revisão sistemática para analisar o número de publicações e revelar o estado da arte da pesquisa sobre a bioenergia no Reino Unido. O mapeamento sistemático permitiu identificar as lacunas de pesquisa e conhecer os principais pontos que merecem atenção da comunidade acadêmica.

Considerando a grande importância sobre o tema relacionado as energias renováveis, um estudo que apresente um levantamento abordando o conhecimento teórico sobre o assunto permite conhecer o quão este tema vem sendo estudado. O objetivo deste trabalho é quantificar e avaliar as produções científicas desenvolvidas em um período de 11 anos, verificando quais tipos de fontes de energia estão mais presentes no ambiente rural, além de avaliar a relevância do tema “energias renováveis” nos estudos acadêmicos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O mapeamento sistemático utilizado por Muñoz, Mazón e Trujillo (2011), Souza, Duran e Vieira (2014) e Gómez-Marín e Bridgwater (2021) foi adotado como metodologia para avaliar a quantidade dos trabalhos que tratam do assunto. A definição das questões de pesquisa, das palavras-chave e da base de dados e dos critérios de seleção foram adotados durante a fase de planejamento.

As seguintes questões de pesquisa foram formuladas: Quantos artigos sobre o assunto abordado foram publicados durante o período de 2009-2019? Quais as fontes de energias renováveis foram mais estudadas em ambientes rurais?

As palavras-chave em inglês para restringir a busca foram “renewable energy” (energia renovável), “rural areas” (áreas rurais) e “agriculture” (agricultura), sempre com a condição “and”, as quais foram utilizadas para realizar a pesquisa nas bases de dados, Web of Science (Thomson Reuters Scientific) e Scopus (Elsevier). Durante a busca foram retornados somente artigos que contivessem as palavras-chave em seus títulos, resumos

ou palavras-chave e que o período de publicação estivesse entre os anos de 2009 e 2019, de acordo com os critérios de seleção adotados.

A avaliação da quantidade das publicações, seleção, extração e síntese de dados fizeram parte da revisão bibliográfica para identificar os trabalhos que abordavam o tema “fontes de energias renováveis”, separando apenas os artigos cuja área de estudo abrangia os ambientes rurais, excluindo aqueles que não tratavam do assunto. Foram também analisados a distribuição quantitativa, no recorte temporal.

Inicialmente analisou-se o conteúdo do título e resumo, e quando necessário, através da leitura da introdução, objetivos e conclusões, respectivamente, e em último caso, leitura de todo o artigo. Nessas condições foram identificadas 231 publicações na base de dados Web of Science e 125 utilizando a base Scopus, sendo que 130 e 72 trabalhos atenderam os critérios de seleção em cada uma das bases, respectivamente. Porém foram encontrados, dentro destas quantidades, artigos repetidos. Considerando importante a remoção de duplicidade e conseqüente somatória das pesquisas encontradas, um total de 166 trabalhos foram contabilizados.

As informações obtidas em cada trabalho foram organizadas em uma planilha do software “Excel”, separadas pelo ano de publicação e pelo tipo de energias renováveis estudadas: Energia Eólica, Energia Solar, Biogás, Biomassa, Sistema Híbrido de Energia e Estudos Gerais sobre o assunto.

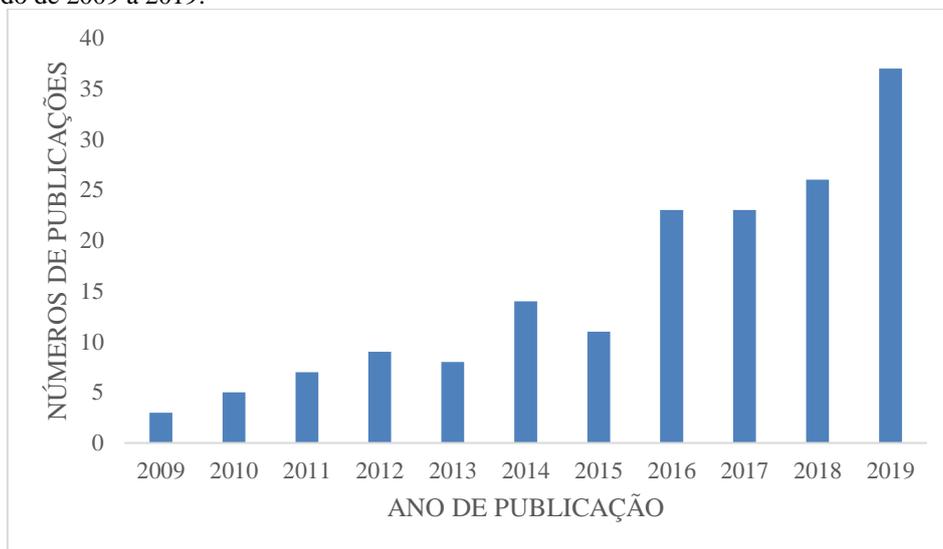
### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A figura 1 apresenta o número de publicações por ano que foram encontradas para o período de 2009 a 2019. Observa-se que ocorreu uma variação significativa das produções científicas referentes a energias renováveis aplicadas na área rural publicadas ao longo do período observado, sendo que o maior número de publicações ocorreu no ano 2019 com 37 trabalhos. O menor número foi contabilizado no ano de 2009 com apenas 3 publicações. Estes números se referem aproximadamente a 28,30% e 1,80% do total de trabalhos publicados, respectivamente.

Se considerarmos o ano de 2009 como referência, podemos verificar que houve um crescimento das publicações a partir do ano de 2010. Este aumento nas publicações pode ser justificado pelo interesse crescente sobre o tema, ocasionado pela motivação de utilização de fontes renováveis na geração de energia, visando solucionar as crises energéticas mundiais e a imperativa necessidade de mudança por conta dos processos que estão levando ao aquecimento do planeta (SANTOS e CRUZ, 2017).

Portanto, a sociedade espera da agricultura uma contribuição significativa na produção de energia renovável, substituindo parte dos finitos recursos de energia fóssil. Tendo como desafio fundamental, atender a demandas crescentes utilizando os recursos naturais finitos de forma inteligente (LOPES e CONTINI, 2012).

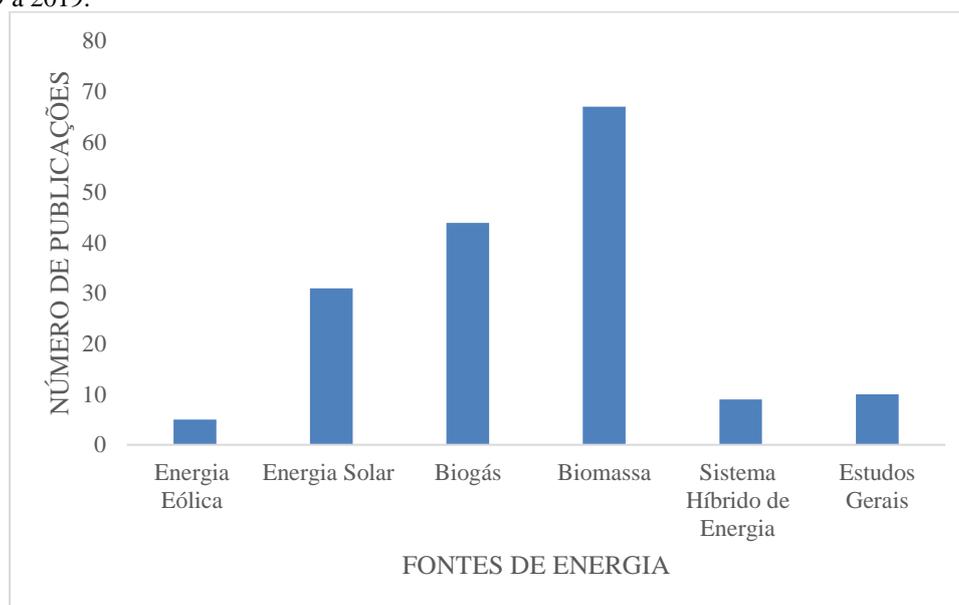
Gráfico 1. Desenvolvimento de produções científicas referentes a energia renovável aplicada na agricultura, no período de 2009 a 2019.



Fonte: Autores (2020).

Quanto ao número de produções científicas, referentes a diferentes categorias de energias renováveis (Figura 3), a que apresentou maior quantidade ao longo do período verificado foi a biomassa, totalizando 40,36% do total de pesquisas. Esse resultado pode estar ligado ao fato de que origem da matéria está vinculada principalmente a sistemas integrados de produção agroindustrial, silvicultural, pecuária e agrícola, apresentando uma produção de biomassa com enorme potencial de aproveitamento energético (SANTOS et al, 2017).

Gráfico 2. Número de produções em diferentes categorias de energias renováveis na agricultura, no período de 2009 a 2019.



Fonte: Autores (2020).

Estudos a respeito da biomassa visam buscar conhecimento para o aproveitamento da grande geração de resíduos provindas do campo, para a produção de energia. Sabe-se ainda que há dificuldades quanto a distribuição de energia elétrica, em especial no alcance para todos. O aproveitamento energético de resíduos em comunidades rurais pode suprir esta carência (SILVA, et al, 2019), além de gerar múltiplos benefícios econômicos, ambientais e sociais nas áreas rurais e urbanas, incluindo a redução da poluição das águas subterrâneas e superficiais, diminuição da dependência de combustíveis fósseis e mitigação das emissões de gases de efeito estufa, entre outros (PASQUAL et al, 2018).

Seguido da biomassa, biogás apresentou o segundo maior número de publicações no período observado, com o total de 44 trabalhos, totalizando aproximadamente 20,51% das pesquisas sobre energia renovável na agricultura. Como justificativa, têm-se a busca por alternativas para o gerenciamento e tratamento de dejetos agrícolas, que resultam em estudos voltados a utilização de biodigestores, os quais permitem a agregação de valores aos resíduos, mediante ao uso de biogás e do biofertilizante produzidos (SILVA et al, 2019). De acordo com Bühring e Silveira (2016), energias renováveis como o biogás, produzido de biomassa residual, tem potencial para auxiliar no balanço energético de uma região ou país, além de contribuir na preservação e proteção ambiental.

As produções referentes a energia solar, totalizam 18,67% ao longo do período dos 11 anos analisados. Atualmente há uma preocupação na utilização de energia solar como meios alternativos, tendo em vista a viabilidade para implantação dos sistemas

fotovoltaicos. O que por sua vez, torna-se de extrema importância nos tempos atuais, pesquisas, devido à necessidade de utilização de novas fontes de energia renováveis (SILVA et al, 2017).

Grande parte dos estudos referentes a utilização da energia solar na agricultura estão principalmente ligados a sistemas de irrigação, devido a consumirem muita energia para seu funcionamento. Novas pesquisas buscam aproveitar a eficiência solar, além de controlar a utilização da água, ajudando os agricultores a tornarem suas atividades mais benéficas (SOLOVIY et al, 2019).

A categoria que apresentou o menor número de trabalhos publicados nesse período, foi a de energia eólica, com 5 produções científicas, que se refere a 3,01% do total. De acordo com Cunha et al (2019), a energia eólica já vem desempenhando um papel importante no processo de transição da matriz energética do planeta. Com a busca por desenvolvimento tecnológico, espera-se que no que diz respeito a produção energética, tenha-se concentração na energia eólica e em outras fontes alternativas, de modo a possibilitar maiores investimentos que confirmem protagonismo às fontes renováveis na produção mundial.

No entanto, este tipo de energia aplicada a área rural ainda não recebe tanta atenção, devido a dificuldades de instalação, principalmente relacionado a área de ocupação das turbinas, além de depender da quantidade e velocidade do vento gerado na região (WALSH, 2018). Contudo, novas tecnologias estão sendo estudadas para construção de turbinas de pequena escala para serem utilizadas em ambientes agrícolas, mesmo que o potencial de velocidade do vento seja baixo, isso permitirá o crescimento da energia eólica mesmo em locais considerados adversos (VARDAR et al, 2015).

Foram encontrados ainda 9 artigos que abordavam o tema Sistemas Híbridos de Energia, ou seja, uma forma de conseguir conciliar duas ou mais fontes diferentes. Este tipo de sistema garante ótimo desempenho energético, permitindo maior aproveitamento das energias disponíveis, além de apresentar custos menores com ótimo retorno financeiro (ELKADEEM et al, 2019). A maior parte destes estudos abordavam sobre o uso conjunto com a energia solar. Esta fonte de energia é considerada uma das mais acessíveis para o ambiente rural já que pode ser instalada em diversos locais sem ocupar muito espaço (ROSCH, 2016).

Dentre o período estudado 10 dos artigos publicados falavam de energias renováveis aplicadas as áreas rurais em forma de estudos bibliográficos (Figura 3). Estes

estudos objetivaram explorar os impactos positivos e negativos de projetos de energias renováveis no desenvolvimento rural em diversas localizações.

#### 4 CONCLUSÕES

O mapeamento sistemático de publicações é uma metodologia que permite direcionar adequadamente as fases que compõem o processo de revisão bibliográfica, desde o planejamento até a adoção dos critérios de seleção que se pretende adotar para avaliar o impacto dos estudos sobre um determinado tema.

Tendo em vista a crescente procura por soluções sustentáveis, visando a conservação do meio ambiente, a necessidade por pesquisas voltadas a energias renováveis tende a aumentar ao longo dos anos, de acordo com o que foi observado neste trabalho. O período sucessivo a 2009 resultou no aumento de 163 publicações, o que corresponde a 98,19% das publicações, no período dos 11 anos verificados.

Os assuntos referentes a biomassa e biogás, estão em alta quando comparados aos demais, devido à grande contribuição para proteção e preservação do meio ambiente, além de possuírem um grande potencial energético. Seguidos da energia solar, que se destaca por ser um meio inesgotável.

Este trabalho pode indicar aos pesquisadores e gestores ambientais a atual situação sobre os estudos relacionados ao uso de energias renováveis nos ambientes rurais e fomentar a busca pelo conhecimento no futuro.

## REFERÊNCIAS

BÜHRING, G. M. B; SILVEIRA, V. C. P. O biogás e a produção de suínos do sul do Brasil. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, Santa Maria, v.5, n.2, p.222-237, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/43546>>.

CUNHA, E. A. A.; SIQUEIRA, J. A. C.; NOGUEIRA, C. E. C.; DINIZ, A. M. Aspectos históricos da energia eólica no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, Botucatu, v.8, n.4, p.689- 697, 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/65759/38008>>.

DOGAN, E.; SEKER, F. Determinants of CO2 emissions in the European Union: the role of renewable and non-renewable energy. *Renewable Energy*, v. 94, agosto 2016, p. 429–439, 2016.

ELKADEEM, M. R.; WANG, S.; SHARSHIR, S. W.; ATIA E. G. Feasibility analysis and techno- economic design of grid-isolated hybrid renewable energy system for electrification of agriculture and irrigation area: A case study in Dongola, Sudan. *Energy Convers Management*, v. 196, setembro 2019, p. 1453–1478, 2019.

ELUM, Z.A; MOMODU, A.S. Climate change mitigation and renewable energy for sustainable development in Nigeria: a discourse approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 76, setembro 2017, p. 72–80, 2017.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. O compromisso do Brasil no combate às mudanças climáticas: produção e uso de energia. Brasília: EPE, jun. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/zAoHjD>>.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 38, n. 2, p. 109–112, 2014. Disponível em: <<http://www.dex.ufla.br/~danielff/programas/sisvar.html>>.

GOMÉZ-MARÍN, N.; BRIDGWATER, A. V. Mapping bionergy stakeholders: A systematic and scientometric review of capabilities and expertise in bioenergy research in the United Kingdom. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 137, n. 110496, março 2021, 2021.

HUANG, Y. et al.; A feasibility analysis of distributed power plants from agricultural residues resources gasification in rural China. *BIOMASS AND BIOENERGY*, v. 121, p. 1-12, 2019.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Key world energy statistics 2016. 2016. Disponível em: <<https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2016/09/KeyWorld2016.pdf>>.

IRENA – INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. RE thinking Energy 2017. Abu Dhabi: Irena, 2017. Disponível em: <<https://www.irena.org/publications/2017/Jan/REthinking-Energy-2017-Accelerating-the-global-energy-transformation>>.

KAYGUSUZ, K. Energy services and energy poverty for rural regions. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, v. 5, n. 4, p. 424-433, 2010.

LIMA, D. O. et al. Uma análise sobre o mercado mundial do biodiesel. In: *SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRACAO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER)*. 46th Congress, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil. [S.l.], 2008.

LOPES, M. A.; CONTINI, M. A. Agricultura, Sustentabilidade e Tecnologia. *EMBRAPA Agroanalysis*, fevereiro. 2012, 8 p. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/viewFile/24791/23560>>

MUÑOZ, L.; MAZÓN, J.N.; TRUJILLO, J. ETL Process Modeling Conceptual for Data Warehouses: A Systematic Mapping Study. *IEEE Latin America Transactions*, v. 9, n. 3, junho 2011, p. 358-363. 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/224242423\\_ETL\\_Process\\_Modeling\\_Conceptual\\_for\\_Data\\_Warehouses\\_A\\_Systematic\\_Mapping\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/224242423_ETL_Process_Modeling_Conceptual_for_Data_Warehouses_A_Systematic_Mapping_Study)>.

PASQUAL, J. C.; BOLMANN, H. A.; SCOTT, C. A.; EDWIGES, T.; BAPTISTA, T. C. Assessment of collective production of biomethane from livestock waste for urban transportation mobility in Brazil and the United States. *Energies*, v. 11, n. 4, abril 2018, p. 997, 2018. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1996-1073/11/4/997>>.

PINTO, L. I. C.; MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. *Revista Ambiental & Água, Talbaté*, v. 12, n.6, p. 1082-1100, 2017. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-993X2017000601082&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-993X2017000601082&script=sci_abstract&tlng=pt)>.

RAHMAN, K.M. MELVILLE, L.; EDWARDS, D.J.; FULFORD, D.; THWALA, W.D. Determination of the potential impact of domestic anaerobic digester systems: a community based research initiative in rural Bangladesh. *Processes*, v. 7, n. 512, p. 1-14, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/pr7080512>>.

ROSCH, C. Agrovoltic Systems: The Energy Transition in Agriculture. *Gaia-Ecological Perspectives for Science and Society*, v. 25, ed. 4, p. 242-246, 2016.

SANTOS, G. H. F.; NASCIMENTO, R. S. do; ALVES, G. M. Biomassa como Energia Renovável no Brasil, *Revista Uningá Review, Maringá*, v. 29, n. 2, fevereiro 2017, p. 06-13, 2017. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1966>>.

SANTOS, J. A. L. dos.; CRUZ, C. D. S. da. Energias renováveis: potencialidades e desafios da produção de biodiesel na Bahia. *Revista Bahia Análise & Dados, Salvador*, v. 27, n. 1, jan./jun. 2017 p. 230-257, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.sei.ba.gov.br/index.php/bahiaanalisedados/article/view/77>>.

SOUZA, A. S.; DURAN, A.; VIEIRA, V. Um estudo de Mapeamento Sistemático sobre Ontologias para a Metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas. III Congresso de Informática e Educação, 2014. XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2014. Salvador – BA, p. 1103-112, 2014.

SILVA, F. V. P.; FEITOSA, H. O.; PEREIRA, C. F.; SILVA, J. A. S.; FEITOSA, E. O. Potencial de energia solar para a irrigação no município de Barbalha-CE. *Revista Energia na Agricultura*, Botucatu, v. 32, n. 1, p. 57-64, 2017. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/2216>>.

SILVA, I. P.; LIMA, R. M. A; RUZENE, D. S.; SILVA, D. P. Resíduos agroindustriais como biomassa alternativa para geração de energia distribuída em comunidades rurais. In: SILVA, G. F. (Org.) et al. *Energias alternativas: tecnologias sustentáveis para o nordeste brasileiro*. Aracaju: Associação Acadêmica de Propriedade Intelectual, 2019. p. 189-211.

SILVA, L. F da.; SPADIM, E. R.; REZENDE, B. N.; CURY, L. D.; ARRUDA, N. L. F. V. Biogás e água residuária de suinocultura: potencial de produção energética. *Revista Energia na Agricultura*, Botucatu, v. 34, n. 3, p. 399-405, 2019. Disponível em: <<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/3617>>.

SOLOVIY, I.; MELNYKOVYCH, M.; GURUNG, A. B.; HEWITT, R. J.; USTYCH, R.; MAKSYMIV, L.; BRANG, P.; MEESSEN, H.; KAFLYK, M. Innovation in the use of wood energy in the Ukrainian Carpathians: Opportunities and threats for rural communities. *Forest policy and economics*, v. 104, p. 160-169, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934118302077>>.

VARDAR, A.; EKER, B.; KURTULMUŞ, F.; TAŞKIN, O. Developing Wind-Concentrator Systems for the Use of Wind Turbines in Areas with Low Wind-Speed Potentials. *Energy Technology*, v. 3, n. 12, p. 1260-1270, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/283954598\\_Developing\\_Wind-Concentrator\\_Systems\\_for\\_the\\_Use\\_of\\_Wind\\_Turbines\\_in\\_Areas\\_with\\_Low\\_Wind-Speed\\_Potentials](https://www.researchgate.net/publication/283954598_Developing_Wind-Concentrator_Systems_for_the_Use_of_Wind_Turbines_in_Areas_with_Low_Wind-Speed_Potentials)>.

WALSH, B. Community: a powerful label? Connecting wind energy to rural Ireland. *Community Development Journal*, v. 53, n. 2, p. 228-245, 2018. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cdj/article-abstract/53/2/228/2333935>>.

WESELEK, A.; EHMANN, A.; ZIKELI, S.; LEWANDOWSKI, I.; SCHINDELE, S.; HÖGY, P. Agrophotovoltaic systems: Applications, challenges, and opportunities. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 39, junho 2019, article number: 35, 2019.

ZENG, Y.; ZHANG, J.; HE, K. Effects of conformity tendencies on households' willingness to adopt energy utilization of crop straw: evidence from biogas in rural China. *Renewable Energy*, v. 138, p. 573-584, 2019.

ZHANG, X.; ZHANG, M.; YANG, J.; JING, T., WANG, W. Capacity configuration optimization of a rural micro-energy grid with heating, cooling, electricity and biogas based on transferable rural loads. *International Agricultural Engineering Journal*, v. 28, n. 2, p. 33-45, 2019.