

**PAINÉIS SOLARES FOTOVOLTAICOS: VIABILIDADE ECONÔMICA EM
UMA EMPRESA DO AGRONEGÓCIO DE ITAPORÃ – MS**

Ananda Tino Fonteles¹

Rafael Martins Noriller²

Gabriela Moreira de Souza³

Maria Aparecida Farias de Souza Nogueira⁴

Fernanda Évilin de Jesus Fortunato Lima⁵

Revista Infinity

Revista dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Engenharia de
Produção da Uceff.

Vol 5, n. 1, 2020

ISSN 2525-3204

¹ Graduada em Ciências Contábeis UFGD. Email: ananda_fonteles@hotmail.com

² Doutor em Ciências Contábeis – UnB. Docente PROFIAP, PPGAgronegócios e Ciências Contábeis FACE-UFGD. Email: rafael.mnoriller@gmail.com

³ Mestranda em Ciências Contábeis UFMS. Email: moreira_gabriela@outlook.com

⁴ Doutora em Ciências Ambientais UCDB. Docente PROFIAP e Ciências Contábeis FACE-UFGD. Email: marianogueira@ufgd.edu.br

⁵ Mestre em Ciências Contábeis – UFMS. Email: fernanda_evilin@hotmail.com

Resumo

O presente artigo tem como finalidade analisar a viabilidade econômica do uso de painéis solares fotovoltaicos em uma empresa do agronegócio de Itaporã-MS. O estudo se enquadra como uma pesquisa descritiva, com abordagem quantitativa quanto a análise de dados e tem como objetivo analisar a viabilidade econômica da utilização de painéis solares fotovoltaicos em uma empresa do agronegócio. Para analisar a viabilidade econômica da energia solar fotovoltaica, foram analisados o valor presente líquido (VPL), a taxa interna de retorno (TIR) e a taxa mínima de atratividade (TMA) com base na taxa Selic e prêmio pelo risco. Os resultados revelaram que o projeto de implantação de energia solar fotovoltaica como alternativa para redução de custos e diversificação de energia é viável economicamente para o período analisado.

Palavras-chave: Viabilidade econômica. Energia Fotovoltaica. Empresa do Agronegócio.

Abstract

This article aims to analyze the economic viability of using photovoltaic solar panels in an agribusiness company in Itaporã-MS. The study is a descriptive study, with a quantitative approach to data analysis and aims to analyze the economic feasibility of using photovoltaic solar panels in an agribusiness company. To analyze the economic viability of photovoltaic solar energy, the net present value (NPV), the internal rate of return (TIR) and the minimum attractiveness rate (TMA) were analyzed based on the Selic rate and risk premium. The results revealed that the project for the implantation of photovoltaic solar energy as an alternative to reduce costs and diversify energy is economically viable for the analyzed period.

Keywords: Economic Viability. Photovoltaics. Agribusiness Company.

Introdução

Após a crise do petróleo na década de 1970, iniciou-se um forte incentivo pela busca por fontes renováveis de energia, fundamental para atender as necessidades humanas sem comprometer as gerações futuras. No Brasil, é previsto que o consumo de energia elétrica triplique até 2050 (EPE, 2014). Assim, a energia solar ocupa cada vez mais espaço entre os estudos e muitos incentivos foram reportados para que as pessoas e empresas gerassem eletricidade por meio de sistemas fotovoltaicos (EPE, 2012).

De acordo com Santos e Jabbour (2013) a tecnologia fotovoltaica é muito promissora e Nakabayashi (2015) destaca que na última década nota-se um crescimento expressivo da energia solar fotovoltaica no mundo, principalmente na Europa com aplicação de uma forte política de tarifas fixas e de incentivos (NAKABAYASHI, 2015).

Ainda, a crescente necessidade de energia para a sociedade como um todo é um ponto amplamente debatido (CABRAL, 2012). No Brasil, há um aumento considerável nos debates sobre o uso de energias renováveis. Entretanto, para alguns autores, como

Pereira (2015), um dos grandes desafios do Brasil é tornar o mercado atraente para grandes investidores, dada a complexidade e alta carga tributária do país.

Conforme o exposto, o emprego dos painéis fotovoltaicos em edificações requer um elevado investimento inicial e tende a não ser atrativo economicamente no curto prazo (FONSCECA, 2016). Por outro lado, quando analisado em período mais longo, o uso de painéis fotovoltaicos se torna economicamente viável como fonte alternativa de energia, fazendo com que o consumidor tenha uma redução da despesa mensal com energia elétrica por meio do sistema convencional (CABRAL, 2012).

Paulillo *et al.* (2007) destacam que além de aumentar a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera os geradores a diesel de energia possuem alto custo com combustível. Neste contexto, a energia solar, *e.g.*, garante que uma determinada empresa do setor do agronegócio preserve o meio ambiente e reporte redução de despesas no longo prazo.

Assim, em um estudo de viabilidade econômica busca-se avaliar a aplicabilidade do negócio e obter uma projeção de seu comportamento perante o mercado. Considerando os fatores abordados, o artigo de Souza *et al.* (2017) constatou que através da conscientização, fontes de energia limpa podem se tornar mais presentes no cotidiano da população.

Em tempo, outros estudos buscaram analisar a viabilidade econômica na inserção de fontes renováveis de energia em diferentes contextos, seja condomínios em área urbana (*e.g.* TREVISAN, 2017; DIAS, 2018), área rural (*e.g.* CARLI, 2016; PINTO *et al.* 2016; PEREIRA, 2017), indústrias ou empresas de diversos setores (*e.g.* MONDAL, 2010; CASTILHO; SANTOS, 2018; SILVA; ALMEIDA; PIERETTI, 2019), universidades (*e.g.* FONSCECA, 2016; SILVA; FERREIRA; ZUKOWSKI, 2017; QUEIROZ, 2019).

Com base nas pesquisas apresentadas, o estudo tem como objetivo analisar a viabilidade econômica do uso de painéis solares fotovoltaicos em uma empresa do agronegócio de Itaporã-MS. Buscando, demonstrar como a utilização de energia solar através dos painéis solares fotovoltaicos afetará a conta de energia da empresa.

Sendo assim, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa: Existe viabilidade econômica de investimento em painéis solares fotovoltaicos para uma empresa do setor de Agronegócio de Itaporã-MS? Desta forma, a estrutura do artigo compreende a introdução, o constructo teórico, os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa, a análise dos dados e, por fim, as considerações finais.

Painéis fotovoltaicos e sustentabilidade no agronegócio

Tonin (2017) destaca que o sol é responsável pela origem de diversas fontes de energia, *i.e.*, é a partir da energia do sol que ocorre a evaporação, a qual origina o ciclo das águas que permite a geração de eletricidade por meio das hidrelétricas. Ademais, a radiação solar induz a circulação atmosférica em larga escala, gerando os ventos, e fornecendo também energia para o desenvolvimento de animais e plantas que, ao virarem resíduos, geram os combustíveis fósseis como o petróleo, gás natural e o carvão (PINHO; GALDINO, 2014).

A energia solar pode ser convertida em energia elétrica por sistemas solares térmicos ou por células fotovoltaicas, no primeiro caso, a radiação solar é absorvida e transformada em calor, que é usado para aquecer um fluido que acionará uma turbina que, por meio de um gerador, transformará a energia cinética em energia elétrica; já no caso do efeito fotovoltaico, que pode ser definido como a conversão direta da energia da luz (espectro visível) em energia elétrica (PINHO; GALDINO, 2014).

Em relação ao sol, fonte de energia tão intensa que pode ser considerado uma imensa fornalha de forma esférica, o núcleo solar pode alcançar temperaturas perto dos quarenta milhões de graus centígrados e sua superfície pode atingir 6000°C (HINRICHS; KLEINBAC; DOS REIS, 2010). Esse astro possui 110 vezes o tamanho da Terra e está a uma distância de 150 milhões de quilômetros (BRASIL, 1978). O fornecimento anual de energia pela radiação solar, para a superfície terrestre, é de 1,5x10¹⁸ KWH (CRESESB, 2006).

A energia elétrica é obtida da conversão direta da luz por meio do efeito fotovoltaico, e esse efeito, relatado por Edmond Becquerel em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz (CRESESB, 2006). O primeiro aparato fotovoltaico foi montado em 1876 e apenas em 1956, iniciou-se a produção industrial (CRESESB, 2006).

Desta forma, sabendo-se que a energia elétrica é fundamental no cotidiano das pessoas para garantir a sobrevivência e o conforto na vida moderna, assim como os processos produtivos também desenvolvem constantemente uma dependência das fontes geradoras de energia para que se mantenham viáveis e efetivos diante de seu crescente nível de automatização (SILVA, 2017). É fundamental que se direcione atenções para que as fontes geradoras de energia elétrica evoluam em uma direção sustentável e limpa.

Assim, em se tratando do agronegócio, uma de suas questões importantes é a problemática da sustentabilidade, isso acontece devido à necessidade de minimizar os grandes impactos causados, sobretudo, na agricultura, com erosão dos solos, poluição do solo, da água e dos alimentos, portanto, as empresas têm incorporado ações sustentáveis às suas estratégias, seja por pressão da opinião pública, seja por busca pela vantagem competitiva (ROMEIRO, 2007).

A sustentabilidade no agronegócio é bastante evidente na agricultura, principalmente pela dimensão ambiental. De acordo com Giordano (2005, p. 256), “as atividades agrícolas são reconhecidamente causadoras de problemas ao meio ambiente”, dessa forma, iniciativas que busquem a produção agrícola de forma sustentável, são bem-vindas, para que sejam minimizados os problemas enfrentados pelos produtores, principalmente quanto à colocação dos produtos no mercado, seja por logística, custos ou escala.

Análise de investimento

A base do investimento é gerar renda para o investidor, buscando demonstrar se é viável e se proporcionará a melhor rentabilidade. Assim, o mercado oferece uma ampla variedade de possíveis investimentos. Posteriormente, existem várias técnicas de análise de investimentos, desde as mais simples até as mais sofisticadas, destacando três principais: Período de *Payback*, Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

De acordo com Olívio (2015, pp. 39-40) o Período de *Payback* é o método de retorno que tem como pressuposto avaliar o tempo que o projeto levará para retornar o investimento inicial total, *i.e.*, quanto mais rápido o retorno, maior o retorno e melhor o projeto. Para o autor, “a melhor maneira de calcular o retorno é construir uma tabela com o valor do investimento inicial, os períodos, o fluxo de caixa de cada período e o valor acumulado dos fluxos de caixa”. Olívio (2015) explica que é no momento em que o valor acumulado dos fluxos de caixa atinge o valor do investimento inicial, que o retorno foi alcançado, ou seja, o investimento retornou os recursos utilizados.

Já o VPL é o principal índice utilizado pelas instituições financeiras para encontrar os indicadores de rentabilidade de suas atividades, entende-se a diferença entre a receita e os custos atualizados de uma taxa de desconto predefinida, sendo essa comparação denominada Taxa de Atratividade Mínima (TMA) (ROSS et al., 2007).

Este método de avaliação é fundamental quando analisado em conjunto com outras técnicas de avaliação, como a TIR.

Por fim, a TIR compreende o método de investimento que calcula a taxa de investimento de um determinado investimento, no qual é calculada uma taxa de desconto que é igual ao valor presente das futuras entradas líquida de caixa do projeto a ser investido, desta forma, quando a TIR está acima do retorno esperado, torna o VPL positivo e o investimento lucrativo. No entanto, quando a taxa de atratividade mínima é maior do que a TIR e, conseqüentemente, o VPL tem um valor negativo, o projeto deve ser rejeitado ou revisado (BRIGHAM; HOUSTON, 1999; CHEROBIN *et al.*, 2002).

De acordo com Kebede (2015) estudar a viabilidade econômica dos painéis fotovoltaicos informa aos investidores e interessados quais são os benefícios de utilizar esse tipo de tecnologia. Jackson e Oliver (2000) destacam tal afirmação analisando que é evidente a partir da história da política energética, que a viabilidade de uma tecnologia de energia particular não pode ser julgada puramente na base de recursos físicos, mas como uma dinâmica complexa de fatores econômicos, técnicos, ambientais, institucionais e sociais. Em uma economia de livre mercado, uma usina fotovoltaica, assim como qualquer outra empresa, tem que obter lucro sobre o investimento (KHALID; JUNAIDI, 2013)

A indústria de geração de energia elétrica, a partir da fonte solar, pode ser considerada definitivamente a melhor opção para a demanda de energia no futuro, uma vez que é superior em termos de disponibilidade, acessibilidade, capacidade e eficiência em comparação com outras fontes de energia renováveis (KANNAN; VAKEESAN, 2016)

Devido à sua modularidade, simplicidade e confiabilidade, o sistema fotovoltaico é uma das opções para atender a todos os tipos de comunidade, mas acabam atraindo cada vez mais pessoas isoladas e com baixa densidade populacional. Em conformidade, estudos como o de Byrne; Shen; Wallace (1998) buscaram analisar a viabilidade econômica da inserção de energias renováveis no campo e puderam concluir que tecnologias de energia renovável, como energia fotovoltaica e eólica, podem oferecer uma opção econômica e ambientalmente sustentável para atender às necessidades de energia de famílias no meio rural.

Os sistemas fotovoltaicos são usados em serviços médicos, escolas, instituições e empresas de pequeno e grande porte e assim por diante. No Brasil, o Programa Estadual de Desenvolvimento Energético (PRODEEM) trouxe energia elétrica para

comunidades isoladas utilizando energia fotovoltaica. Este programa foi posteriormente incorporado ao programa "Luz para Todos", que também utiliza tecnologia fotovoltaica para evitar o êxodo rural (MME, 2005).

Metodologia

A pesquisa se identifica como descritiva, definida como aquela que objetiva conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la (CHURCHILL, 1987). Quanto ao método de pesquisa, o estudo se enquadra na pesquisa quantitativa, na busca de evidenciar a viabilidade economia de painéis solares fotovoltaicos em uma empresa do ramo de agronegócio.

O estudo considerou uma unidade de uma empresa do setor de agronegócio com sede em Itaporã-MS. A empresa, não utiliza os painéis solares fotovoltaicos, sendo possível demonstrar a viabilidade após a instalação dos painéis. Para análise dos dados coletados, foi necessário identificar, relatar e comparar dados.

A presente coleta de dados foi realizada documentalmente junto ao gestor da instituição, para melhor obtenção de informações sobre a necessidade da energia elétrica para o funcionamento da empresa. Partindo deste ponto, foram elaborados dois orçamentos por acessibilidade para instalação completa das placas solares fotovoltaicas, sendo este orçamento oriundo de empresas especializadas em energia fotovoltaica com o intuito de testar a hipótese da viabilidade econômica da utilização da energia solar na empresa.

Na análise de dados, Gil (1999), explica que o objetivo é organizar sistematicamente os dados de forma que possibilitem o fornecimento de respostas ao problema de investigação. Quanto à análise dos resultados, foi relacionada à coleta de dados com a fundamentação teórica a partir de um levantamento de apuração de TIR, VPL, utilizando Excel como plataforma de cálculo.

Análise e discussão de resultados

Foi realizado inicialmente um levantamento do consumo mensal de energia elétrica da empresa em KWH, como também, do valor do custo total pelo serviço de fornecimento de energia elétrica. Por meio da Tabela 1, percebe-se que (i) o mês de maior consumo é o mês de agosto de 2018 com 185.180 KWH e (ii) o mês de menor consumo é janeiro de 2019, sendo o total consumido de 24.862 KWH.

Tabela 1: Consumo de Energia Elétrica

Mês	Consumo (em KWH)	Valor Total (em R\$)
Abril/ 2018	66.014	32.801,61
Maio/ 2018	63.158	33.417,94
Junho/ 2018	26.899	18.925,59
Julho/ 2018	77.141	54.635,06
Agosto/2018	185.180	121.356,15
Setembro 2018	64.618	45.480,21
Outubro/ 2018	42.039	23.364,67
Novembro/ 2018	38.342	21.683,03
Dezembro/ 2018	43.227	24.607,50
Janeiro/ 2019	24.862	14.983,06
Fevereiro/ 2019	73.814	46.804,43
Março/ 2019	64.145	35.823,51
Total	703.425	473.882,76
Média	64.120	39.490,23

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Para avaliar a viabilidade da adoção do sistema fotovoltaico após o levantamento dos dados de eletricidade da empresa, deve-se levar em consideração dois aspectos principais: o custo da energia produzida por este sistema e o custo da energia fornecida pela concessionária no local em questão.

Diante disso, foram realizados dois orçamentos, um na empresa 1 no valor de R\$ 2.032.140,39 e outro na empresa 2 com o seguinte valor de R\$1.696.640,00. De acordo com a demanda informada para a empresa de energia é possível verificar pelo consumo médio em KWH e a empresa informa o valor do investimento inicial.

Os projetos de investimento devem ser avaliados por técnicas que analisam sua viabilidade, pois verifica se um empreendimento é viável ou não, por meio de métodos de mensuração, conhecidos como tradicionais, *e.g.*, Valor Presente Líquido (VPL), que consiste na diferença, no início do projeto, entre os valores equivalentes dos retornos e de todos os investimentos e/ou desembolsos feitos ao longo do projeto; e a Taxa Interna de Retorno (TIR), que pode ser interpretada como a taxa que remunera o investimento realizado no projeto, ambos considerados fundamentais para a segurança do investimento.

A Tabela 2, expõe inicialmente o período, o fluxo de caixa, e consequentemente o resultado do investimento. Com as informações do Fluxo de Caixa pode-se calcular a rentabilidade, a lucratividade, o ponto de equilíbrio e o prazo de retorno do investimento, portanto, o objetivo de verificar a saúde financeira do negócio a partir de sua análise e obter uma resposta clara sobre as possibilidades de sucesso do investimento (SEBRAE, 2011).

Tabela 2: Análise dos dados – Fluxo de Caixa do Investimento, VPL e TIR

Período	Investimento - Fluxo de Caixa
Junho/2019	R\$1.696.640,00
Análise de Investimento	Resultado
TIR	2,3438% a.m.
VPL	R\$ 2.061.348,22
TMA	1% a.m.

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Observaram-se resultados positivos para a adoção do sistema fotovoltaico. Para tornar possíveis os cálculos do VPL e da TIR, foi preciso adotar uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA), definida por Securato e Securato (2007) como a taxa de rentabilidade mínima aceitável para um projeto de investimento, portanto, a TMA adotada de 1% a.m., que foi adotada a SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia) adicionada ao prêmio pelo risco.

Com o VPL é positivo maior que zero e a TIR de 2,3438% a.m., existe viabilidade econômica para o projeto, haja vista que a mesma foi superior à Taxa

Mínima de Atratividade (TMA). Segundo Kreuz et al. (2008), enquanto a TMA permanecer inferior à TIR, as expectativas são de que haja mais ganho em investir-se no projeto do que deixar o dinheiro aplicado à TMA. Em outras palavras, os resultados revelaram que o projeto de implantação de energia solar fotovoltaica é uma alternativa para redução de custos e a diversificação de energia é viável para o período analisado, considerando os dados fornecidos pela empresa.

Corroborando assim, com vários estudos anteriores, Montenegro (2013), Dassi *et al.* (2015) e Fonseca (2016), que buscando avaliar a viabilidade econômica e financeira e os benefícios da implantação de energia solar em diversas situações, como: em instituições de ensino superior, em residências, em áreas rurais do Brasil, destacaram em sua maioria resultados positivos, apontando para a viabilidade do uso de energia solar como forma de reduzir custos, diversificar a matriz energética, tornar o consumidor mais independente e reduzir os impactos ambientais.

Considerações Finais

Considerando o objetivo geral do trabalho, analisar o estudo de viabilidade econômica na utilização de painéis solares fotovoltaicos em uma empresa do agronegócio de Itaporã-MS, ficou evidente que o projeto da implantação de energia solar fotovoltaica como alternativa para redução de custos e de diversificação energética é viável para o período analisado, considerando os dados projetados.

Conclui-se que, além de reduzir custos e de apresentar viabilidade econômica financeira para a empresa do agronegócio, a energia solar fotovoltaica, uma das mais importantes dentre as fontes de energias renováveis, gerará benefícios inestimáveis também ao meio ambiente, ocasionando uma boa imagem da empresa em relação à sustentabilidade.

Desta forma, o referido artigo se destaca não só pelos resultados alcançados de alta relevância, mas também pela sua contribuição com os estudos citados no referencial, permitindo, assim, discussões de maneira mais intensa a respeito do objeto da pesquisa. A partir dos resultados alcançados, espera-se contribuir para a literatura, recomendando-se para as próximas pesquisas que seja avaliada a implantação de placas solar fotovoltaicas em empresas de variados segmentos empresariais destacando a viabilidade econômica e a viabilidade ambiental com um maior período de análise.

Com o vasto campo a ser explorado, a pesquisa conta com as seguintes limitações: (i) ausência de informações de um período maior de consumo, (ii) pesquisa contando com apenas uma empresa, (iii) ausência na pesquisa de linhas de financiamento para energia alternativa e (iv) a análise considerar o pagamento da energia elétrica apenas no final de 12 meses.

Referências

BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. **Secretaria de Tecnologia Industrial: manual de energia solar**. Brasília, 1978.

BRIGHAM, E.F.; HOUSTON. J.F. **Fundamentals of financial management**. São Paulo: Campus, 1999.

CARLI, Roberto Luiz de, et al. **Análise de viabilidade econômica para a implantação de um sistema fotovoltaico em uma célula urbana rural**. 2016.

CASTILHO, Priscila Carneiro; SANTOS, Odilanei Moraes dos. **Análise da viabilidade econômica da instalação de painéis fotovoltaicos em consumidores do setor comercial**. In: IX Congresso Nacional de Administração e Contabilidade-AdCont 2018.

CHURCHILL JR., G.A. **Marketing research: methodological foundations**. Chicago: The Dryden Press, 1987

CRESESB. **Energia Solar: princípios e aplicações**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/> Acesso em 19 fevereiro 2019.

DASSI, Jonatan Antonio et al. **Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil**. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos ABC. 2015

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Demanda de energia, 2050**. Rio de Janeiro: EPE, 2014. Nota Técnica DEA 13/14 EUROPEAN PHOTOVOLTAIC INDUSTRY ASSOCIATION. Global market outlook for photovoltaics (2014-2018). EPIA, 2014. Disponível em : <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/viabilidade-economica-energia-solar-areas-rurais-nordeste-brasileiro.pdf>. Acesso em: 10 de abril 2019

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise da inserção da geração solar na matriz elétrica brasileira**. Rio de Janeiro: EPE, 2012.

FONSECA, Lilian Francielle O. da. **Viabilidade econômica da implantação de painéis fotovoltaicos para redução do consumo de energia elétrica no campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso.

GIORDANO, S. R. Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e Gestão dos Negócios Agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. 1. ed. – 3. reimpr. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. p. 255-281.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

HINRICHS, Roger A.; KLEINBACH, Merlin; DOS REIS, Lineu Belico. **Energia e Meio Ambiente**. Tradução técnica: Lineu Belico dos Reis, Flávio Maron Vichi, Leonardo Freire

Mello. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

JACKSON, T.; OLIVER, M. **The viability of solar photovoltaics**. Energy Policy, v. 28, n. 14, p. 983 – 988, 2000

KANNAN, N.; VAKEESAN, D. Solar energy for future world: - A review. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 62, p. 1092 – 1105, 2016.

KEBEDE, K. Viability study of grid-connected solar PV system in Ethiopia. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, v. 10, p. 63 – 70, 2015.

KHALID, A.; JUNAIDI, H. **Study of economic viability of photovoltaic electric power for Quetta – Pakistan**. **Renewable Energy**, v. 50, p. 253 – 258, 2013.

KREUZ, C. L; SOUZA, A.; CLEMENTE, A. **Custos de produção, expectativas de retorno e de riscos do agronegócio mel no planalto norte de Santa Catarina**. Custos e agronegócio on line, Recife, v. 4, n. 1, jan./abr. 2008. D

MONTENEGRO, Alexandre de Albuquerque. **Avaliação do retorno do investimento em sistemas fotovoltaicos integrados a residências unifamiliares urbanas no Brasil**. 2013.

MME- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional 2005**. Disponível em <http://www.mme.gov.br> Acesso em: Mai. de 2019

NAKABAYASHI, rennyo, 2015. **Microgeração Fotovoltaica no Brasil: Viabilidade Econômica**. Tese de Mestrado, Instituto de Energia e Ambiente da USP, São Paulo;

PAULILLO, Luiz F., VIAN, Carlos V. F., SHIKIDA, Pery F. A., MELLO, Fabiana T.

Álcool combustível e biodiesel no Brasil: qua vadis? Revista de Economia e Sociologia Rural, Vol. 45, nº 3, jul/set 2007. p.531-565. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.

PEREIRA, Bruno Eustáquio Lima. **Análise de viabilidade econômica de implantação de um sistema de geração de energia elétrica através de painéis fotovoltaicos em sítio aeroportuário**. 2017.

PEREIRA, Lígia Cintra. **Análise de políticas de incentivo na utilização de energias renováveis por classe de consumo através de um modelo econômico do mercado elétrico**. 2015.

PINHO, João Tavares. GALDINO, Marco Antonio. **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Rio de Janeiro, 2014. 530 p.

QUEIROZ, Anderson Matheus de Oliveira, et al. **Estudo da viabilidade da implementação de painéis fotovoltaicos conectados à rede na central de aulas cinco da UFERSA–campus Mossoró**. 2019.

ROMEIRO, A. R. Perspectivas para Políticas Agroambientais. In: RAMOS, P. (Org.). **Dimensões do Agronegócio Brasileiro: políticas, instituições e perspectivas**. Brasília: MDA, 2007. p. 283-317.

ROSS, S.; WESTERFIELD W. R.; JAFFE, F. F. BRANDFORD. D. J. **Corporate finance**. 7ª ed 776 pg Londres: McGraw-hill, 2007

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESA. **Análise e planejamento financeiro: manual do participante**. Brasília: Sebrae, 2011.

SECURATO, José Roberto; SECURATO, José Cláudio. **Mercado financeiro: conceitos, cálculo e análise de investimento**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Saint Paul Editora, 2007.

SILVA, Julierme Siriano; FERREIRA, Alan Henrique Rios; JÚNIOR, Joel Carlos Zukowski. **Estudo de viabilidade econômica de microgeração de energia solar integrada à rede na UFT campus Gurupi-TO**. REVISTA CEREUS, 2017, 9.1: 88-105.

SILVA, Marcos Meurer, et al. **Viabilidade econômica da implantação de um sistema de energia solar fotovoltaica em uma indústria alimentícia.** Brazilian journal of production engineering-bjpe, 2019, 5.4: 113-121.

SOUZA, Márcio Araújo de, et al. **Análise de viabilidade econômica para a captação energia limpa fotovoltaica.** *Projectus*, 2017, 1.3: 54-63.

TONIN, Fabianna Stumpf, et al. **Caracterização de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica na cidade de Curitiba.** 2017. Master's Thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

TREVISAN, Monalisa. **Viabilidade econômica do uso de elementos sustentáveis em moradias de interesse social.** 2017.