

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS – FACIC
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

NATYELLE MARIA DA SILVA GONÇALVES

ENERGIA FOTOVOLTAICA NO ÂMBITO RURAL: UM ESTUDO DE CASO

UBERLÂNDIA
MARÇO DE 2024

NATYELLE MARIA DA SILVA GONÇALVES

ENERGIA FOTOVOLTAICA NO ÂMBITO RURAL: UM ESTUDO DE CASO

Artigo Acadêmico apresentado à Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Dr. Milena de Cassia Rocha

UBERLÂNDIA
MARÇO DE 2024

RESUMO

Sendo a principal fonte de energia do nosso planeta, o sol é um importante aliado para a geração de energia através de usinas fotovoltaicas. O indivíduo que busca cada vez mais, economizar e reduzir o valor de suas despesas, procura meios para investir seu capital, a fim de aumentar o seu ganho. E como o agronegócio se torna cada vez mais necessário para a sociedade, e com o avanço tecnológico, fica progressivamente mais acessível, além de que se o produtor rural busca formas para aumentar sua receita e diminuir as suas despesas, os produtos saem mais acessíveis para o consumidor final, se tornando viável investir em tecnologia para a geração de energia solar, pois contribui com a sustentabilidade ambiental, além de ser um fator econômico para um produtor, já que economiza no consumo de energia elétrica e poderá fornecer para outras residências. Para esse estudo de caso, foi realizada entrevista com um produtor rural e feito a análise de consumo antes e depois da instalação da usina fotovoltaica na área rural. É pertinente o entendimento da importância de se obter usina fotovoltaica no âmbito rural, onde há produção, pois com a economia no consumo, o produtor rural diminui as despesas e o custo diminui também para o consumidor final, além de auxiliar no meio ambiente, já que a usina fotovoltaica não prejudica a natureza.

Palavras-Chave: Economia. Produtor rural. Energia Fotovoltaica.

ABSTRACT

Being the main source of energy on our planet, the sun is an important ally for generating energy through photovoltaic plants. The individual who increasingly seeks to save and reduce the value of their expenses, looks for ways to invest their capital in order to increase their earnings. In parallel with agribusiness becoming increasingly necessary for society, and with technological advances, it becomes progressively more accessible, in addition to the fact that if rural producers search for ways to increase their income and reduce their expenses, the products become more accessible to the end consumer, making it viable to invest in technology for generating solar energy, as it contributes to environmental sustainability, in addition to being an economic factor for a producer, as it saves on electricity consumption and can be supplied to other homes. For this case study, an interview was carried out with a rural producer and consumption analysis was carried out before and after the installation of the photovoltaic plant in the rural area. It is pertinent to understand the importance of obtaining a photovoltaic plant in rural areas, where there is production, because with savings in consumption, the rural producer reduces expenses and the cost also decreases for the final consumer, in addition to helping the environment, as that the photovoltaic plant doesn't harm nature.

Key words: Economy. Rural producer. Photovoltaics

1 INTRODUÇÃO

A energia fotovoltaica é vista há alguns anos como uma forma de investimento e economia que possui baixo impacto negativo no Brasil, pois tem o sol como principal fonte de energia. Com o avanço da tecnologia e a globalização do mundo, o consumo de energia aumentou drasticamente e a diversificação de fontes de geração elétrica é cada vez mais importante, já que a natureza e sociedade precisa devido ao alto consumo, visando diminuir o impacto negativo ambiental, de acordo com Oliveira (2018), é necessário a variação de fontes de energia renováveis.

O tipo de energia mais utilizada no Brasil, é a fonte de geração elétrica Hidrelétrica, considerada fonte limpa e renovável para a sua geração já que advém da água e é encontrada em abundância na natureza, de acordo com o Villalva (2015), a maioria das eletricidades geradas no país é originada dessa fonte. Mas há outras fontes a serem exploradas, como forma de ajudar na preservação do meio ambiente, pois as fontes renováveis, conforme Dassi (2015), podem ser caracterizadas como fontes que não se esgotam, já que constantemente se renovam.

Na Terra, nós temos diversas fontes de energia renováveis, segundo Barboza (2016). A principal fonte de energia do planeta Terra, é o sol. Por meio de módulos formados por células de silício, conforme Oliveira (2018), era uma tecnologia de custo alto, mas que com estudos foram aprimorados para que fosse uma fonte viável no país. Esses módulos captam a energia do sol e transformam em energia elétrica.

Obter uma usina de energia fotovoltaica traz diversos benefícios, pois é fonte de energia positiva para a natureza, além de auxiliar o ser humano a economizar no custo de consumo de energia. O indivíduo busca aprimorar economicamente o seu orçamento pessoal no cotidiano e isso se dá através do investimento pessoal. É habitual a busca por fontes de renda maiores e viáveis para que se enquadre no padrão de vida escolhido ou exigido. Investimento, de acordo com Borges, Antunes e Alvarez (2011), é o método de aplicar algum recurso com a intenção de receber retorno futuro em um período estabelecido. Ou seja, a área econômica indica que, para obter um benefício futuro, é necessário a aplicação de capital em um ativo que produza um retorno positivo.

Por isso, o investimento pode ser visto como uma fonte de aumento de ganho de capital, para além, a aplicação de capital visando um benefício futuro, segundo Bacelar (2018), o qual afirma que o mundo está cada vez mais incerto, devido a velocidade da informação e movimentação dos fluxos de capitais. Diante do exposto, o indivíduo busca segurança nos seus investimentos, como garantia de sobrevivência. E ao investir em energia fotovoltaica, o

indivíduo possui a possibilidade e reduzir o consumo, ou seja, investirá em uma usina para reduzir os custos com energia do seu orçamento financeiro.

Neste contexto de investimento tem-se o produtor rural, que é o profissional que desenvolve atividades com agropecuárias, nas suas diversas áreas, para a comercialização. É benéfico incentivar o produtor rural a utilizar o sistema de energia fotovoltaica, para produzir sua própria energia e economizar nas despesas variáveis, ou seja, economia no consumo de energia dos custos da sua produção.

A sociedade evolui constantemente, e o que advém da produção rural, cultivo de alimentos, são fontes primárias dos alimentos básicos e nutritivos que o ser humano consome. Por ser alimentos essenciais na vida do indivíduo, parte do orçamento é voltado para a produção rural no comércio. Por isso, é viável o produtor rural investir em usinas fotovoltaicas em suas instalações de produção e colheita, para que haja diminuição dos custos de produção e assim, os custos para o consumidor final serem mais baixos. A instalação de uma usina fotovoltaica diminui os custos de produção de um produtor rural?

Dessa forma, o motivo deste estudo decorre da importância de demonstrar o crescimento da diversificação energética, além da viabilidade de investimento em usina fotovoltaica em residência rural para produtores rurais a fim de verificar se a instalação em residência rural para produtores rurais reduz as despesas transitórias. E para atingir o objetivo, é necessário o entendimento de como é o processo da captação de energia e a relevância do uso. É através da análise do consumo de energia de um produtor rural que será apresentada a viabilidade e economia. Essa análise foi feita através de um estudo de caso e como forma de coleta de dados, foi realizada uma entrevista com um produtor rural, o qual cultivava silagem.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fonte de energia limpa: renovável e não renovável

A energia limpa é uma fonte de energia que não prejudica o meio ambiente e nem lança poluentes da atmosfera. A energia renovável é aquela que utiliza recurso natural que não se esgota e/ou que regenera no meio ambiente. Já a energia não renovável, é derivada de fontes que se esgotam, não podem ser substituídos. Existem várias fontes alternativas renováveis de energia elétrica: Hidrelétrica, Eólica, Biomassa, Geotérmica, Solar Fotovoltaica, entre outras.

É comum correlacionar os termos energia limpa com energia renovável, já que fontes renováveis possuem baixos impactos na poluição ambiental e atmosférica. De acordo com o

Villalva (2015), mesmo com os impactos negativos, as fontes renováveis são limpas e seguras quando comparadas às fontes não renováveis. O que pode causar poluição ambiental, mas de baixo impacto, no caso das fontes de energia renováveis, é o processo de criação de geradores e instalação das usinas.

As fontes não renováveis, tais como: petróleo, carvão e nuclear são prejudiciais para a natureza, já que possuem grande impacto negativo, pois de acordo com Oliveira et al. (2018), geram contribuições para efeito estufa, catástrofes climáticas e aquecimento global. São fontes que vão se esgotando conforme uso. De acordo com Villalva (2015), as reservas que a Terra possui das fontes não renováveis citadas acima, por mais que sejam grandes, é certo dizer que não pode contar excessivamente com a energia que é produzida dessas fontes.

Há um caso específico de energia não renovável, porém limpa, que é a termonuclear. Os minerais radioativos presentes são limitados e os riscos de contaminações radioativas não emitem gás e outras substâncias tóxicas na atmosfera, mas há contraindicações no seu uso, conforme Villalva (2015), a termonuclear tinha tudo para ser a principal fonte de energia, contudo, seria uma constante ameaça ao planeta Terra.

2.2 Tipos de energias renováveis

Considerando que a fonte Hidrelétrica pode mandar energia para o consumidor a qualquer hora do dia, mas para gerar a energia é necessária uma usina, porém, é utilizado uma grande área para a sua construção, o que dependerá de espaços ricos em fauna e flora, as quais são fontes de vida.

É de grande importância ressaltar que essas áreas podem ser habitadas por populações e para construir as usinas hidrelétricas seria necessário o afastamento das pessoas. E para mais, pode demorar mais tempo para a construção da usina. Além disso, conforme Villalva (2015), esse recurso só será infinito se não houver ação direta do ser humano ou por alguma modificação climática que impacte os regimes pluviométricos.

A energia eólica, a qual gera energia através do vento, possui custo para a construção pois precisa de peças, carregamentos e instalações das torres, mas não ocupa grandes áreas e nem afeta os espaços ricos em fauna e flora, porém, dentre alguns anos, o seu custo-benefício ainda era considerado melhor que a fonte de Biomassa e Fotovoltaica, segundo (VILLALVA, 2015). No entanto, é relevante a inconstância na sua geração. E para instalação de geradores eólicos, é necessário áreas específicas que possuem condições positivas para a geração, e

segundo o Villalva (2015), pode provocar morte de pássaros, produzir ruídos audíveis e alterar paisagens e para a produção de geradores eólicos, é inserido componentes tóxicos.

A fonte de Biomassa é originada de matéria orgânica de origem vegetal ou animal. É muito utilizado a cana-de-açúcar para a sua produção. Visto que o Brasil é um dos maiores produtores, a Biomassa tem grande relevância no quesito de custo-benefício de fonte de energia. Mesmo sendo considerada uma fonte renovável, ela também pode ter impacto ambiental negativo, pois há produção de gases, de acordo com (VILLALVA, 2015).

A energia geotérmica é utilizada o calor interior da Terra para geração de eletricidade ou como fonte para aquecimento. Essa fonte, em determinadas regiões, principalmente as que são vulcânicas, é mais fácil de encontrar temperaturas elevadas, ainda sim, em centenas de metros de profundidade. Nessas usinas, para produzir eletricidade, é necessário tubulações subterrâneas de água para extrair calor do subsolo e utilizar em turbinas para acionar os geradores, conforme (VILLALVA, 2015).

Outro meio, é a fonte de energia solar fotovoltaica, pois hoje, possui custo-benefício econômico, pouco tempo para construção das usinas, em média de três meses para usinas de pequeno porte, geralmente usinas residências, e de um a três anos para usinas de grande porte. Essa energia alternativa, é gerada somente durante o dia, mas há forma para armazenar energia, através de cálculos, para verificar a quantidade de baterias através de energia backup, para atender a estimativa almejada.

2.3 Energia solar fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica capta diretamente a luz solar e produz eletricidade, através de módulos solares. Ela é coletada e processada por dispositivos e conversores e armazenada por baterias ou utilizada prontamente em sistemas que são conectados à rede elétrica. São instaladas através de usinas solares que podem ser colocadas no telhado de forma que fique em direção ao sol para captar os raios solares ou por estruturas fixadas no solo.

A energia fotovoltaica vem crescendo no Brasil, visto que o país está situado próximo à linha do Equador, o que gera o desenvolvimento do uso dos equipamentos solares, pois possui alto nível de insolação e irradiação solar, obtendo vantagem ambiental. De acordo com o estudo de Oliveira et al. (2018), o uso de módulos de silício (base), em uma mistura de componentes é transformado em semicondutor, é o tipo mais comercializado no Brasil, que obteve pesquisas para aumentar a eficiência e baratear a fabricação para que o país fosse beneficiado devido à alta radiação solar na maioria de suas regiões.

Em meados de 2018, segundo Oliveira et al. (2018) defendiam, através de um estudo, que a energia fotovoltaica ainda era irrelevante no Brasil, mas essa hipótese poderia ser mudada nos próximos anos. Por esse motivo, ainda não era considerada fonte de energia da matriz energética brasileira, pois possuía custo financeiro alto.

Há alguns anos que a energia fotovoltaica é vista como uma opção de economia que possui baixo impacto negativo no Brasil. Considerando que houve aumento no consumo de energia no país, a variação de opções de fonte de geração elétrica se tornou essencial para que haja diminuição nas consequências negativas ambientais. O Brasil é um dos países que possui a matriz energética mais renovável do mundo, de acordo com o (INTELBRAS, 2022), como consequência, a energia fotovoltaica é a segunda mais utilizada, pois a hidrelétrica supera já que representa grande parte da fonte de energia elétrica do país.

Ao investir em energia fotovoltaica tanto para imóveis residenciais no meio urbano, empresas ou no meio rural em residências e instalações de colheita e plantio, haverá economia na conta de luz, pois captará energia elétrica através da luz solar, contribuirá sustentavelmente, além de valorizar o imóvel, empresa ou instalação, já que há durabilidade no sistema da usina de energia fotovoltaica, e possui baixo custo de manutenção.

Em suma, a sociedade está cada vez mais dependente da energia elétrica, pois utiliza para quase tudo em sua rotina diária, seja em casa, no trabalho, diferentes tipos de lazeres, pois a forma de vida moderna exige o uso da energia elétrica. Porém, segundo o Villalva (2015), para esse tipo de bem-estar, tem um custo alto para o planeta Terra.

É notável, o quanto a sociedade evoluiu nos últimos anos, devido a velocidade de informações. Além disso, com o aumento do uso de energia fotovoltaica para benefícios pessoais e/ou empresariais, seja na zona urbana ou zona rural, de acordo com Hashimura (2012) gera crescimento econômico, redução nos impactos ambientais, estimula o aprimoramento tecnológico, e favorece o crescimento de novos mercados e empregos.

Considerando as alterações nos preços das tarifas cobradas das empresas energéticas, ao adquirir uma usina fotovoltaica, a organização ou indivíduo não fica refém das variações, reduz a suscetibilidade das flutuações do mercado energético, já que produzirá a sua própria energia, através da captação de energia do sol.

Sendo assim, é notório os benefícios da aquisição de uma usina fotovoltaica, pois além de ser uma escolha positiva para a natureza, os ganhos financeiros são relevantes. E a energia produzida excedida ao consumo, ficará como empréstimo (crédito) para o proprietário na distribuidora local. Concedendo a possibilidade de passar esse crédito para outro local. Isso foi

proposto pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) mediante a resolução 482/2012, a fim de impulsionar o uso da tecnologia no país.

2.4 Aspectos do agronegócio

Com o avanço da tecnologia, a sociedade com o auxílio dela, evolui em diversos aspectos, pois o uso aprimora várias áreas, pesquisas, trabalhos entre outros. Sendo aliada do agronegócio, possibilita o aumento de produtividade e/ou diminuição de custos de produção. O agronegócio é um setor econômico, o qual relaciona as áreas agrícolas, industriais, pecuárias e os que o consomem de alguma forma, ou seja, de acordo com Silva et al. (2018), são as atividades que são ligadas a agropecuária.

A atividade econômica base no Brasil é o Agronegócio, pois tem histórico econômico, geográfico, político, conforme mencionado por Paiva (2023). Além disso, o Brasil é considerado um dos maiores produtores do mundo, de acordo com Silva et al. (2018), o agronegócio ganhou força principalmente na década de 90, potencializando a exportação do país.

O agronegócio é uma atividade que usufrui do uso de energia fotovoltaica já que como resultado possui redução nos custos dos alimentos produzidos, entre outros benefícios dependendo o que o produtor possui em sua área de produção rural, tais como: equipamentos e instalações, economia na manutenção, pois o custo é baixo, e conforme (INTELBRAS, 2022), possui segurança no retorno financeiro.

Para o auxílio dos produtores rurais investirem em tecnologias para sua produção no meio rural, há o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) é gerido pelo governo Federal, o qual foi criado em 1995. Visa auxiliar os produtores rurais de pequeno porte financiando atividades no âmbito rural, melhorar políticas agrícolas e aumentar os recursos orçamentários que são destinados à agricultura familiar. E o programa Mais Alimentos, alinhado com o PRONAF, oferece linha de financiamento com condições de crédito para que seja investido em usinas fotovoltaicas e eólica, conforme Barboza (2016).

Na produção rural, com o avanço tecnológico, utiliza-se meios tecnológicos para aprimorar o processo para os produtos rurais, pois acelera o processo de cultivo, além de melhorar a forma de armazenagem e distribuição de qualquer produto. A silagem é o processo de produção e o armazenamento de forragem, um complemento para a alimentação de animais, estocando o alimento sem perder os nutrientes, tendo em vista também, evitar que contraiam doenças e/ou outros problemas de saúde. As plantas forrageiras são as mais utilizadas para

silagem, pois são plantas usadas na alimentação de animais como porcos e bois, conforme (Terra Magna).

A principal planta forrageira utilizada para silagem é o milho, pois é rica em nutrientes necessários para a alimentação de animais, de acordo com o (PORTAL EMBRAPA, 2021). Além disso, é uma das principais commodities agrícolas do Brasil, já que alimenta tanto os humanos, quanto os animais. Commodities são mercadorias originadas no setor primário da economia, sendo fonte do setor agrícola, ambiental, mineral ou pecuário, de onde se obtém matéria prima.

É importante seguir o processo de silagem corretamente, dado que se o método de colheita, tritramento no tamanho devido e a técnica de ensilagem, que é a armazenagem dos silos não forem corretos, haverá perda nutricional do alimento, acarretando prejuízo para o produtor, de acordo com (Terra Magna).

3 METODOLOGIA

Quanto ao objetivo, este trabalho é de caráter descritivo, já que visa descrever informações para uma visão geral concedendo familiarização com o assunto, estabelecendo relação das variáveis apresentadas no objeto de estudo, pois avalia a estruturação e métodos do processo em questão.

Em relação aos procedimentos: Estudo de caso e como forma de coleta de dados: Entrevista, dado que teve um cliente entrevistado. E a abordagem do problema é de natureza qualitativa, com dados secundários, considerando que os dados coletados foram de documentos que a empresa energética da região disponibiliza e as anotações do próprio cliente, apresentando informações que descrevem os dados numéricos.

Houve a análise do antes e depois do investimento em uma usina fotovoltaica na zona rural de um cliente que possui a sua identidade confidencial, e neste trabalho, o chamaremos de Francisco. Ele reside na zona rural em Uberlândia e cultiva silagem, tendo como sua atividade principal de produção.

Foi avaliado na fatura de energia, cujos dados são fornecidos pela CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), o período de 12 meses antes da instalação da usina solar, o consumo e o valor do fornecimento da energia elétrica para a casa e instalações para plantação e colheita no âmbito rural do cliente.

Além disso, é necessário a avaliação com os gastos e despesas de instalação: compra de equipamentos, projetista e engenheiro, instalação, monitoramento e manutenção, os quais são

considerados como o investimento inicial do Sr. Francisco. E após analisar os 12 meses depois da instalação, para a verificação de quanto o cliente deixou de gastar, ou seja, quanto ele passou a economizar.

Considerando o conceito de valor do dinheiro no tempo, é de suma importância efetuar a análise comparativa de mercado, pois o valor do quilowatt da fatura de energia de 12 a 24 meses atrás, é diferente do valor de hoje, já que há o sistema inflacionário, que é o aumento de preço de serviços e/ou produtos. Ou seja, a unidade monetária hoje vale mais que a unidade monetária a ser recebida amanhã.

4 ENTREVISTA, ANÁLISES E RESULTADOS

O presente trabalho buscou analisar o investimento de um produtor rural, o qual denominaremos como Sr. Francisco. A análise foi através do consumo de energia, o antes e depois da instalação de uma usina de energia fotovoltaica, em uma residência situada na zona rural em Uberlândia, cuja atividade principal é silagem, ou seja, alimento para animais consumirem em época de estiagem.

Para a análise, foi realizada uma entrevista em fevereiro do ano de 2024. O senhor Francisco relata como foi o processo de decisão da instalação da usina fotovoltaica em sua residência rural e quais os benefícios resultaram, com o investimento instalado e gerando energia fotovoltaica em junho de 2022, em sua produção.

A decisão em investir foi tomada após receber uma proposta de alugar a sua área rural para instalação, nomeado como arrendamento de chão. Porém, decidiu fazer o seu próprio investimento e usufruir dos benefícios. De acordo com o Sr. Francisco, o custo de instalação é alto e pode demorar para ser instalado, devido ao processo de liberação que a instituição local (CEMIG) determina para as empresas da região, mas que há economia e redução nas despesas transitórias.

Diante do exposto, ao adquirir a sua própria usina de energia fotovoltaica, o Sr. Francisco precisou fazer um investimento inicial no valor de R\$ 39.000,00 (Trinta e nove mil reais), o qual inclui: Kit gerador fotovoltaico de 7,28 KWp (unidade de potência, a qual mede a capacidade máxima do painel solar), a estrutura de solo de 8 painéis, a ART, homologação e projeto para instalação, impostos e reserva de garantia, materiais diversos para auxílio da instalação, alambrado (tela de arame para cercar) e cercamento.

O produtor rural menciona que notou desde o primeiro mês após a instalação, a redução no valor da sua conta de luz, pois havia alto consumo de energia elétrica mensalmente. Além

disso, a energia que é produzida e não é utilizada pela residência da instalação, é permitido que seja enviada para outros domicílios. No caso do Sr. Francisco, ele envia energia elétrica para outras 5 casas, que são de seus familiares e por isso, ele concede a energia e não tem nenhum ganho financeiro com isso. E o que ainda sobra, o produtor rural poderá vender em até 5 anos.

Com a instalação da Usina Fotovoltaica em sua residência rural, o Sr. Francisco diminuiu os custos de produção, consequentemente. O produtor rural tem como atividade a produção de silo e mandioca, tendo como principal atividade a silagem, tendo como período de safra em outubro e novembro e a safrinha em fevereiro e março.

Na Tabela 1, podemos visualizar o consumo de energia elétrica do produtor rural de alguns meses antes e depois da instalação após o início da produção de energia. É válido ressaltar que todos os dados que foram fornecidos estão descritos na tabela.

ANÁLISE DE CONSUMO					
Meses	2021	2022	2023	Economia 2022 x 2021	Economia 2023 x 2022
Janeiro		529	380		(149)
Fevereiro		312	87		(225)
Março		326	91		(235)
Abril		364	75		(289)
Maior	329	353	41		(312)
Junho	299	355	0		(355)
Julho	423	0	0	(423)	0
Agosto	366	0	77	(366)	77
Setembro	341	62		(279)	
Outubro	354	64		(290)	
Novembro	353	61		(292)	
Dezembro	241	63		(178)	

Dado que a instalação da usina foi em junho de 2022, notamos que o segundo semestre de ano de 2021 e o primeiro semestre do ano de 2022 é o consumo antes da instalação e o segundo semestre do ano de 2022 e o primeiro do ano de 2023 é o consumo pós-evento. Foi realizada a comparação da economia de consumo de energia do produtor de 2021 para 2022 e de 2022 para 2023, conforme demonstrado na Tabela 1.

Comparando os meses, conforme dados fornecidos através da tabela 01, é notório que já no primeiro mês após o evento, houve redução, obtendo consumo zero, cujo mês no ano anterior, obteve o consumo de 423 KW/h (Quilowatt-hora).

Ao fazer uma comparação do segundo semestre do ano de 2021 com o segundo semestre de 2022, semestre após a instalação, ou seja, meses: julho, agosto, setembro, outubro, novembro

e dezembro, nota-se que houve redução no consumo de: 100%, 100%, 81,82%, 81,92%, 82,72% e 73,86%, obtendo a média de redução de consumo de 86,72% no segundo semestre do ano, de acordo com a Tabela 2.

COMPARAÇÃO DE REDUÇÃO DE CONSUMO – ANOS 2021 E 2022				
2º semestre 2021	consumo (kw/h)	2º semestre 2022	consumo (kw/h)	redução (%)
Julho	423	Julho	0	100
Agosto	366	Agosto	0	100
Setembro	341	Setembro	62	81,82
Outubro	354	Outubro	64	81,92
Novembro	353	Novembro	61	82,72
Dezembro	241	Dezembro	63	73,86

Já no primeiro semestre do ano de 2022, o qual antecede a instalação, isto é, meses: janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho (mês da instalação), atingiram a redução de consumo de: 28,17%, 72,12%, 72,09%, 79,40%, 88,39% e 100% (mês em que o evento ocorre), adquirindo 73,36%, tendo a média de diminuição no consumo de 73,36% no semestre do ano, conforme Tabela 3.

COMPARAÇÃO DE REDUÇÃO DE CONSUMO – ANOS 2022 E 2023				
1º semestre 2022	consumo (kw/h)	1º semestre 2023	consumo (kw/h)	redução (%)
Janeiro	529	Janeiro	380	28,17
Fevereiro	312	Fevereiro	87	72,12
Março	326	Março	91	72,09
Abril	364	Abril	75	79,40
Maio	353	Maio	41	88,39
Junho (mês do evento)	355	Junho (mês do evento)	0	100

Abaixo, o gráfico 01 apresenta visualmente o consumo do Sr. Francisco, com os dados utilizados na Tabela 01.

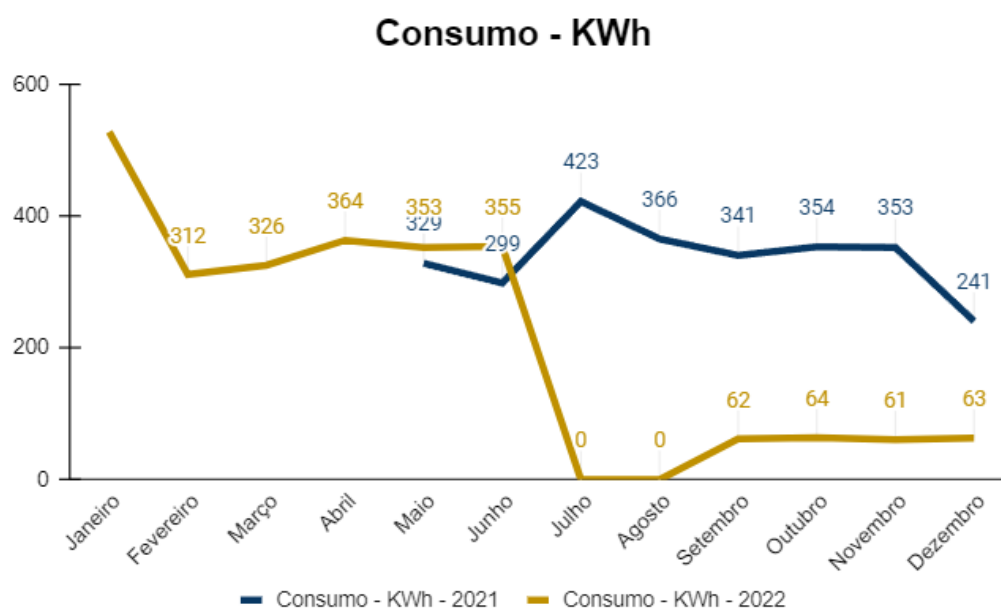


Gráfico 1 - Análise de Consumo

É perceptível que o produtor rural alcançou uma economia satisfatória no consumo de energia, desde o primeiro mês de funcionamento da usina de energia fotovoltaica instalada em sua residência rural. A seguir, o gráfico 02 que apresenta a economia no consumo de energia do produtor rural, comparação efetuada entre os anos 2021, 2022 e 2023, conforme os dados obtidos na entrevista. Mas o trabalho apresenta uma limitação referente ao retorno financeiro com a instalação da usina do Sr. Francisco, pois na entrevista, foi concedido apenas o consumo de energia e não há dados necessários para a análise de viabilidade financeira com a recuperação do investimento.

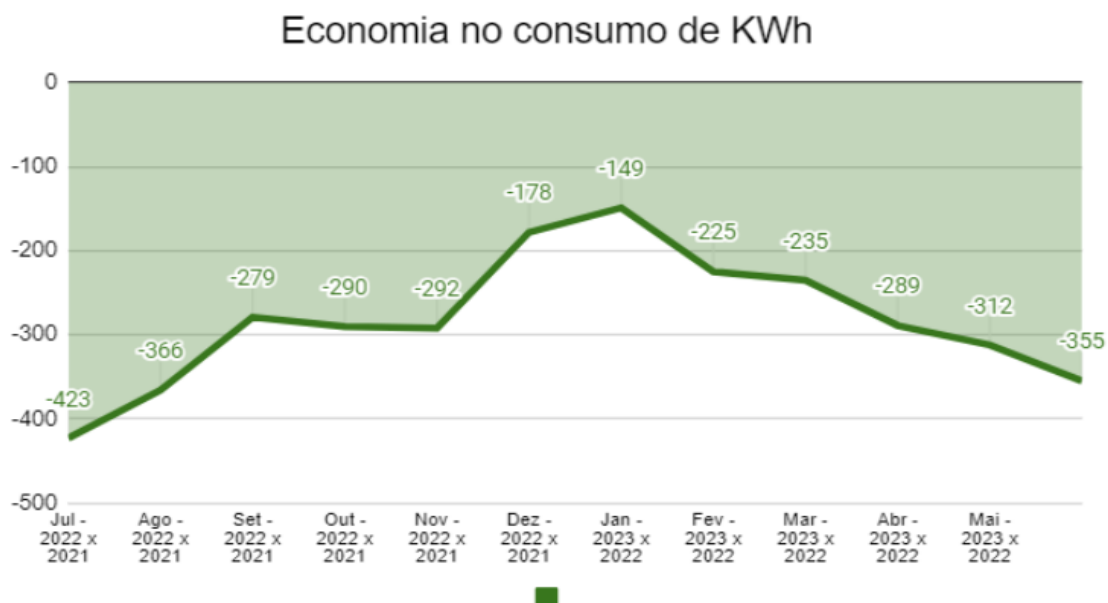


Gráfico 2 - Análise Econômica de Consumo

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, esse estudo, o qual foi realizado através de um estudo de caso, visa apresentar o crescimento e viabilidade das diferentes formas de obtenção de energia, principalmente da energia fotovoltaica. e com isso, utilizar para benefícios financeiros no âmbito rural, como forma de economia na produção rural. Esse estudo de caso, analisou uma usina instalada em 2022 e foi analisada o período anterior no ano de 2021 e posterior à instalação no ano de 2023.

O sol é fundamental para o nosso planeta, já que é considerado uma importante fonte de energia. O investimento em energia fotovoltaica torna-se viável, já que possui uma fonte de energia abundante e com o crescimento tecnológico, os equipamentos e instalação de usinas para a geração de energia ficam cada vez mais acessíveis.

Dessa forma, a utilização de energia fotovoltaica, por ser um sistema de geração de energia limpa, se torna uma decisão sustentável, pois além de contribuir com o meio ambiente, as vantagens financeiras se tornam um atrativo muito significativo para investir na instalação da usina. Tendo isso em vista, com a variação das tarifas da Empresa energética da região, é oportuno obter os benefícios financeiros gerados pela usina fotovoltaica, já que reduz o gasto financeiro com energia elétrica.

Ao instalar a usina para geração de energia fotovoltaica, quando produzia mais energia do que consumia, o produtor rural gerou crédito de energia na CEMIG (Empresa energética da

região), e com isso, pode enviar esse crédito para outras pessoas. Ou seja, além de economizar, reduzindo a sua despesa com energia, o cliente oferece a outro indivíduo a oportunidade de economia.

Porém, é válido mencionar que o trabalho apresentado possui limitações quanto à apresentação dos dados fornecidos pelo produtor rural entrevistado. Foram concedidos somente as informações de quilowatt por hora do seu consumo de energia e apenas de alguns meses do ano anterior à instalação e de alguns meses após a instalação. No entanto, a análise de consumo foi efetuada e foi demonstrado a viabilidade do processo.

A partir da observação dos aspectos analisados, nota-se que o Sr. Francisco, desde a instalação e funcionamento da usina, o seu investimento, reduziu drasticamente o seu consumo, dado verificado através da tabela 01, portanto, obteve retorno econômico e financeiro através da diminuição de consumo de energia em sua produção rural.

REFERÊNCIAS

- BACELAR, T. S.; BARBOSA, E. M. S.; VILELA, O. C.; CARMONA, C. U. Teoria das opções reais (TOR) na avaliação de investimentos em projetos de energia renováveis. In: Congresso Brasileiro de Energia Solar, VII, 2018. **Anais eletrônicos...** Gramado: 2018. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/599>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- BARBOSA, R.R., PINHEIRO, R., DELGADO, D.B.M., CARVALHO, M. Energia solar fotovoltaica no semiárido: Potencial, cenário atual e perspectivas. In: II Conidis, II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Disponível em: <https://conidis.com.br>. Acesso em: 01/06/2023.
- BARBOZA, L. G.S., DACROCE, N. P. D., HOFER, E.. Análise de viabilidade de implantação de um sistema de geração de energia fotovoltaica numa propriedade familiar rural: Um estudo com base no PRONAF Mais Alimentos. In: Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, V, 2016. Anais eletrônicos... São Paulo: 2016. Disponível em: <https://singep.org.br/5singep/resultado/652.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- BOGGIAN, L.C.C., RIBEIRO, L.F., VITAL, A.V., SILVA, S.D. A imprensa brasileira e a temática energética renovável: dados documentais em periódicos nacionais sobre a energia fotovoltaica (1970-2009). Revista Notas históricas e geográficas, v. 28, p. 238-262, janeiro – junho, 2022.
- BORGES, J. M. M.; ANTUNES, S. Q.; ALVAREZ, A. **Administração financeira**. Uberaba: Universidade de Uberaba, v. 1 e 2, p. 200, 2011.
- DASSI, J. A.; ZANIN, A.; BAGATINI, F. M.; TÍBOLA, A.; BARICHELLO, R.; MOURA, G. D. Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Custos - ABC, XXII, 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3924>. Acesso em: 17 mai. 2023.
- HASHIMURA, L. M. M. **Aproveitamento do potencial de geração de energia elétrica por fontes renováveis alternativas no Brasil: instrumentos de política e indicadores de progresso**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.
- INTELLBRAS. Energia Solar no Agronegócio: O que é e como ela ajuda o produtor rural. Disponível em: <<https://blog.intelbras.com.br/energia-solar-no-agronegocio/>>. Acesso em 30 Out. 2023.

OLIVEIRA, A.P.M. de; FUGANHOLI, N.S., CUNHA, P.H.S., BARRELI, V.A., BUNEL, M.P.M., NOVAZZI, L.F.. Análise técnica e econômica de fontes de energia Renováveis. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 4, n. 1, p. 163-169, 2018.

OLIVEIRA, E.A.F., ARAUJO, J.G. Perspectiva de Geração e Aplicação da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: uma revisão da literatura (2015-2019). *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 12, p. 435-451, maio 2021.

PAIVA, Paulo.C.B. **Sucessão no Agronegócio: Reflexões sobre a relevância do processo**. Dissertação (Faculdade de Gestão e Negócios Administração) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2023.

PORTAL EMPRABA. Silagem. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de leite/producao/sistemas-de-producao/alimentacao/conservacao-de-forrageiras-e-pastagens/silagem#:~:text=Silagem%C3%A9%20a%20forragem%20verde,disponibilidade%20de%20forragem%C3%A9%20baixa>. Acesso em 24 Fev. 2024

SILVA, Fátima Aparecida Alves; NETO, Anibal Fernandes. Sucessão familiar no agronegócio: estudo de múltiplos casos nas empresas rurais do Espírito Santo. *Revista Científica da Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Cachoeiro do Itapemirim*, v. 2, n. 2, p 6-28, 2018.

Terra Magna. Silagem: entenda o que é e a importância para o seu agronegócio. Acesso em 26/02/2024 <<https://terramagna.com.br/blog/silagem/>>

VILLALVA, M.G. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações. São Paulo, v. 2, p. 224, 2015.