ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONOMICA DE ENERGIA FOTOVOLTAICA - UM ESTUDO DE CASO NA PARAÍBA

ANALYSIS OF ECONOMIC FEASIBILITY OF PHOTOVOLTAIC ENERGY - A CASE STUDY IN PARAÍBA

JUCELINO DA SILVA COUTINHO
Bacharel em Ciências Contábeis – (CCSA/UEPB) da Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, Brasil.
E-mail: jcoutinho29@yahoo.com.br

PAULO GUILHERME ALARCON FERNANDES
Doutorando em Teoria Econômica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas – (PCE/UEM) da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.
E-mail: pauloguilhermealarc@gmail.com

LARISSA PAULA STACHIO
Doutoranda em Teoria Econômica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas – (PCE/UEM) da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil.
E-mail: laristachio@gmail.com

Grupo de Trabalho (GT): GT02. Governança e gestão do agronegócio

Resumo
Na crescente procura por financiamentos de aquisição de sistemas de geração de energia fotovoltaica, o produtor rural pode não estar considerando as despesas inerentes ao financiamento para determinar o ponto de equilíbrio do projeto. O objetivo desta pesquisa foi determinar o número de períodos necessários para o retorno do capital investido em um projeto de instalação de energia fotovoltaica financiado com recursos do crédito rural e já instalado desde novembro de 2021 mediante análise de viabilidade econômica. Foram levantados todos os custos e despesas, ambos tratados com a elaboração de um Fluxo de Caixa para 10 anos e aplicações dos indicadores de viabilidade econômica *payback*, Taxa Interna de Retorno (TIR) e Valor Presente Líquido (VPL). O resultado mostrou um *payback* descontado de 9,67 anos, tempo acima da expectativa inicial do produtor, de 5 anos, significando que serão necessários nove anos e oito meses para o retorno do capital investido. Considerando a vida útil de 20 anos e garantia de 12 anos dos equipamentos, o *payback* obtido e somado aos resultados do VPL de R$ 3.997,21 e TIR de 11%, viabilizam economicamente o projeto. O trabalho evidenciou que o período de *payback* de um projeto financiado com recursos do crédito rural pode ficar bem acima da expectativa inicial, uma vez que se deve considerar todas as despesas e custos inerentes ao projeto.
Palavras-chave: Fluxo de Caixa; Viabilidade Econômica; Retorno do Capital; Crédito Rural; Energia Fotovoltaica.

Abstract
In the growing search for financing for the acquisition of photovoltaic energy generation systems, the rural producer may not be considering the expenses inherent to the financing to determine the project's break-even point. The objective of this research was to determine the number of periods required for the return on capital invested in a photovoltaic energy installation project financed with rural credit resources and already installed since November 2021 through economic feasibility analysis. All costs and expenses were raised, both treated with the elaboration of a Cash Flow for 10 years and applications of the indicators of economic viability of return, Internal Rate of Return (IRR) and Net Present Value (NPV). The result showed a discounted return of 9.67 years, time above the initial expectation of the producer, 5 years, this means that it will take nine years and eight months for the return on invested capital. Considering a useful life of 20 years and a 12-year guarantee for the equipment, the payback obtained and added to the results of the NPV of R$ 3,997.21 and IRR of 11%, make the project economically viable. The work shows that the return period of a project financed with rural credit resources can be above the initial expectation, since all expenses and costs inherent to the project must be considered.

Key words: *Cash flow; Economic viability; Return of Capital; Rural credit; Photovoltaics.*

1. Introdução

O aumento da população mundial e a crescente demanda por alimentos tem exigido maior produtividade em uma mesma área agricultável. Para o atendimento desta demanda o setor agropecuário tem buscado soluções tecnológicas que propiciem melhor manejo dos recursos naturais limitados com uma visão não só econômica, mas também social e ambiental (Romaneli, 2021).

Neste cenário, a incerteza sobre a disponibilidade futura de energia representa um importante desafio, principalmente frente ao grande uso de energias não renováveis. Assim, novas fontes têm sido buscadas como forma de diversificar a matriz energética e também de reduzir os impactos ambientais (Mauad et al.,2017).

A energia Solar Fotovoltaica tem destaque neste tema por ser a única fonte renovável com capacidade para atender toda a demanda mundial. Embora ainda pouco expressiva na matriz mundial, tem apresentado forte aumento especialmente a partir de 2010. Em 2016 a China se destacou como maior produtora com 22,5% da potência total instalada. No Brasil, embora privilegiado pelas altas taxas de irradiação solar em todas as regiões, a participação dessa fonte na matriz nacional é pouco expressiva (Mauad et al.,2017). Em 2016 apenas 0,014% da Matriz nacional provinha de energia fotovoltaica, sendo 64,5% concentrada na Região Nordeste. Desafios como falta de incentivos governamentais, alto custo dos equipamentos e falta de legislação até 2012 retardaram sua adoção no País (Bursztyn, 2020). No entanto o crescente aumento do custo da energia elétrica, especialmente a partir de 2015, é o que tem impulsionado o setor (Mauad et al.,2017).

Essa corrida por tecnologia levou o setor agropecuário Brasileiro a buscar um novo padrão tecnológico e sua consolidação só foi possível ao crédito rural, instituído por meio da criação do Sistema Financeiro do Crédito Rural (SNCR) pela Lei nº 4.829 de 1965 (Dornelas, 2020). Assim o crédito rural é indispensável para o financiamento dos avanços tecnológicos no campo (Mattei e Fossá, 2017).

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), em março de 2022 o Brasil ultrapassou a marca de 9,9 Gigawatts (GW) de potência instalada com 910,6 mil micro e mini usinas solares, quantitativo suficiente para abastecer aproximadamente 5 milhões de unidades residenciais brasileiras. O aumento ocorreu de forma significativa durante a Pandemia de COVID-19, passando de 2.266 GW em 2019 para 9.226 GW em 2021 (ANEEL, 2022). Essa demanda repentina sugere um Comportamento de Manada, que é quando o ser humano acredita que as decisões tomadas por um grupo são importantes e se sente pressionado a agir da mesma forma (Paiva e Balthazar, 2018).

Partindo da hipótese de que as revendas e escritórios especializados em energia solar fotovoltaica fazem simulação para os Produtores Rurais do número de períodos - meses ou anos - necessários para o retorno do capital baseados no consumo mensal de energia convencional, ou seja, estipulando a economia mensal e dividindo o capital investido por este valor. No caso de financiamento rural, esta metodologia pode não refletir a realidade, pois existem outros custos associados inerentes à operação de crédito, como juros do financiamento, despesas com Cartório, despesas com Assistência Técnica, taxas de contratação e Imposto sobre Operações Financeiras (IOF). Dessa forma, o número de períodos necessários para o retorno do capital pode aumentar consideravelmente, prejudicando o processo de tomada de decisão.

Diante desta problemática este artigo tem o objetivo de determinar o número de períodos necessários para o retorno do capital investido em um projeto de instalação de Energia Fotovoltaica financiado com recursos do Crédito Rural. Embora se utilize de um estudo de caso no Estado na Paraíba, seus resultados podem ser tomados por parâmetro nas demais regiões do

país. Sua importância se dá no auxílio à tomada de decisão por parte do produtor rural para obtenção de financiamento bancário para instalação de sistema gerador de energia fotovoltaica.

A investigação é dividida em três partes. Na primeira, foi realizado um levantamento teórico, verificação de literatura e exposição histórica; na sequência, os materiais e métodos e, por último, os resultados do estudo de caso proposto.

O presente estudo buscou responder ao seguinte questionamento: qual o número de períodos necessários para o retorno do capital investido - *payback* - em um projeto de instalação de Energia Fotovoltaica financiado com recursos do crédito rural?

Como o *payback* é um indicador de viabilidade econômica também foram apurados a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL) como forma de complementar a análise de decisão.

2. Materiais e Métodos

Este estudo de caso se dá numa propriedade rural com 104 hectares (ha) localizada no município de Ingá-PB, há 100 km da capital do Estado, no agreste Paraibano, coordenadas 7°12'12.4"S 35°32'36.6"W. Nesta fazenda está instalado o sistema de geração de energia fotovoltaica. A atividade explorada nesta propriedade é a pecuária de corte numa área de 60 ha de pastagem. Com os créditos gerados junto a Distribuidora de Energia local, o produtor direciona o excedente produzido para outras quatro propriedades, sendo uma no município de Ingá-PB com 70 ha, também com exploração de pecuária de corte e três propriedades no município de Santa Rita-PB, que somam 40 ha, estas localizadas na Zona da Mata paraibana e nelas são exploradas as culturas de Cana-de-açúcar e abacaxi. Cada propriedade é cadastrada como uma Unidade Consumidora (UC). Para levantamento dos dados, considera-se a soma dos valores pagos em cada UC e também a soma dos consumos em cada UC.

Foram recolhidos documentos para subsidiar a análise e levantar demais custos agregados ao financiamento, quais sejam: cédula de crédito bancário, extrato do financiamento, orçamento da revenda, projeto técnico, recibos de despesas cartorárias e de assistência técnicas e faturas de energia elétricas do período de agosto de 2021 a julho de 2022.

A ferramenta mais adequada para averiguar a viabilidade de um projeto é a elaboração de um Fluxo de Caixa, onde os dados devem ser tratados no Excel para permitir o cálculo nesta ferramenta dos indicadores financeiros como a TIR, VPL e *payback* (Mayer et al., 2018).

O *payback* representa em quanto tempo o investimento será recuperado. Este é o principal objetivo deste trabalho. Quanto menor o *payback* menor o risco, pois se tem maior liquidez. No entanto, para se considerar os cálculos do ponto de vista financeiro, é necessário levar em conta o valor do dinheiro ao longo do tempo, sendo então utilizado o *payback* descontado, descapitalizando os valores de fluxo de caixa para uma data zero. Para tanto, aplica-se uma taxa de desconto para possibilizar a realização de cálculos, como somar por exemplo. O *payback* descontado é, portanto, o método mais adequado para análise de investimentos (Camloffski, 2014).

A taxa de desconto adotada é a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) que é a taxa mínima que o investidor pretende ganhar e, no caso de empréstimos bancários, deve ser os juros pagos pelo empréstimo somado a um prêmio de risco do investimento (Camloffski, 2014). Para este trabalho foi adotado a TMA de 6.5% que é a taxa de juros do contrato de financiamento contratado. A escolha se deu em função de ser pequena a participação de capital próprio.

Por esta razão, o estudo não levou em consideração a inflação ao longo do tempo, uma vez que incidiria apenas sobre a parcela de capital próprio já que o financiamento foi contratado com taxa pré-fixada, ou seja, independente do cenário econômico, a taxa de juros do contrato não sofre efeito da inflação. A análise de sensibilidade não se aplica em função de o desconto nas despesas de energia elétrica ser constante, ou seja, não tem influência de o produtor obter

lucro ou prejuízo nas suas atividades de pecuária ou agricultura. O resultado obtido de redução de energia elétrica no período estudado é tomado como parâmetro para os demais anos.

Para obtenção do *payback* foi necessário calcular o Fluxo de Caixa Acumulado. Para o *payback* simples o fluxo de caixa acumulado foi obtido pela soma de cada saldo fluxo de fluxo de caixa com os valores dos períodos anteriores. Já para o *payback* descontado o fluxo de caixa acumulado foi obtido descontando a TMA, sendo que o primeiro ano o valor foi dividido por (1+TMA), para o segundo ano por (1+TMA)^2, para o terceiro ano por (1+TMA)^3 e sim consecutivamente até o ano 10, uma vez de se trata de juros compostos (Mayer e Paixão, 2018).

Dessa forma, o *payback* calcula o fluxo de caixa acumulado que é feito somando-se cada saldo do fluxo de caixa aos valores dos períodos anteriores descontando a TMA, ou seja, trazendo os valores futuros para o presente (Silva, 2016).

O VPL representa o valor presente de um fluxo de caixa em um determinado período descontando a TMA. Se o VPL for maior ou igual a zero o projeto pode ser considerado atraente. No entanto, se for negativo, significa que o investidor terá prejuízo no período analisado (Silva, 2016). Assim, o VPL pode ser obtido pela fórm. (1), de acordo com Silva (2016):

$$VPL = \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+K)^t}\right] - \left[I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I_t}{(1+K)^t}\right] \quad (1)$$

onde, VPL= Valor Presente Líquido, FC_t é o fluxo de caixa no período t, com t variando de 1 a n, com n igual a 10 anos; K = taxa de desconto do projeto, representada pela Taxa Mínima de Atratividade - TMA; I_0 = investimento inicial no momento zero; e I_t = valor do investimento previsto em cada período.

Já a TIR representa a taxa de desconto que iguala as entradas e saídas de um Fluxo de caixa, ou seja, torna o VPL nulo. A aceitação ou rejeição é determinada pela comparação entre a TIR e a TMA, de forma que se a TIR exceder a TMA significa que o projeto é atraente (Silva, 2016). A fórm. (2) demonstra como obter a TIR, de acordo com Silva:

$$I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{I_t}{(1+TIR)^t} = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} \quad (2)$$

onde, TIR= Taxa Interna de Retorno, FC_t = fluxo de caixa no período t, com t variando de 1 a n, com n igual a 10 anos; I_0 = investimento inicial no momento zero; e I_t = valor do investimento previsto em cada período.

3. Resultados e Discussão

No Brasil, as normas referentes à política de crédito Rural são aprovadas pelo Conselho Monetário nacional (CMV) e consolidadas no Manual de Crédito Rural (MCR). Submetem-se a estas normas os beneficiários e as instituições financeiras que participam do SNCR (CNA, 2017).

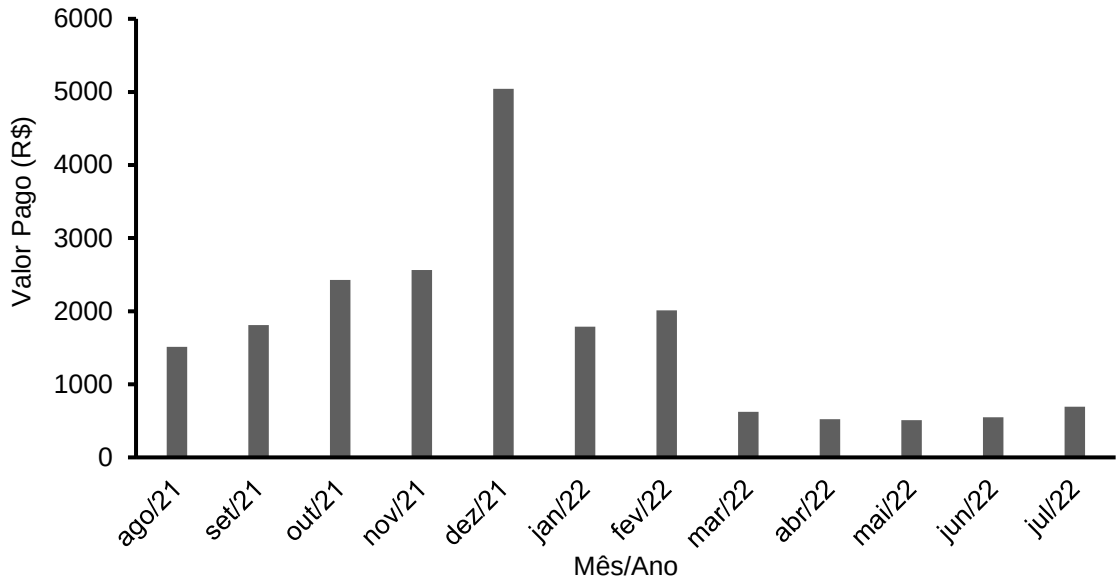
Iniciado em 2003, anualmente o Governo Federal elabora e divulga o Plano Safra, com vigência de julho a junho do ano seguinte, reunindo as políticas para atendimento ao agronegócio, como o montante de recursos disponíveis e as condições para cada linha de crédito, além do Programa de Seguro Rural (PSR). No Plano Safra 2021/2022 foram disponibilizados 251,22 bilhões para as modalidades de custeio, comercialização e investimento (MAPA, 2022).

Para a aquisição de equipamentos ou sistemas de geração de energia fotovoltaica as linhas de crédito ou políticas disponíveis são: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), o Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP), o programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC), o Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção Agropecuária (PRODECOOP) e o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (INOVAGRO), (MAPA, 2022).

Neste trabalho, foi utilizado um contrato de financiamento de energia fotovoltaica no âmbito do Programa PRONAMP, no valor de R$ 120.556,00 com prazo de oito anos, sendo dois anos de carência, com taxa de juros de 6,5% ao ano, liberação do crédito em 12/08/2021 e vencimento final em 15/07/2029.

Para elaboração do Fluxo de Caixa foi considerada como receita a economia mensal gerada na conta de energia elétrica convencional em função da implantação do sistema. Esse parâmetro foi adotado pelo produtor para tomada de decisão quando lhe foi a presentada proposta pela revenda com expectativa de *payback* de cinco anos. Dessa forma foi adotado um fluxo de caixa com o dobro do tempo, ou seja, dez anos. O Gráfico 1 traz o histórico de pagamentos de agosto de 2021 a julho de 2022.

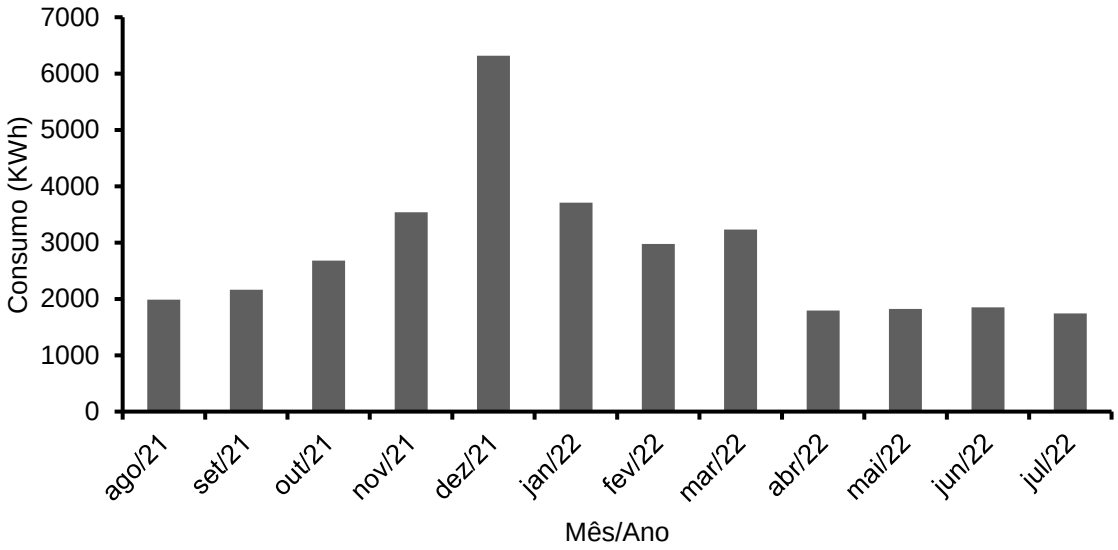
Gráfico 1 - Valor pago de Energia Elétrica no período de agosto de 2021 a julho de 2022



Fonte: resultados originais da pesquisa.

Embora o sistema tenha sido instalado em novembro de 2021, a compensação nas faturas se deu a partir de janeiro de 2022. Dessa forma, além dos dados dos valores em reais pagos, é importante evidenciar o histórico de consumo do mesmo período, representado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Histórico de consumo no período de agosto de 2021 a julho de 2022 em Quilowatt-hora (KWh)



Fonte: resultados originais da pesquisa.

Para apuração dos dados foi definido o consumo médio em Quilowatt Hora (KWh) que foi apurado pela média do consumo no período apurado, resultando em 2817 KWh. Já para o gasto médio foi dividido em dois momentos: de agosto a dezembro de 2021 (antes do lançamento da energia produzida); e de janeiro a julho de 2022 (após lançamento na rede da energia produzida). Temos, respectivamente, R$ 3.057,63 e R$ 560,85.

Dessa forma, antes da instalação do projeto, o produtor tinha um custo por KWH de R$ 1,09 e depois da Instalação passou a ter um custo de R$ 0,20 por KWH. Isso significa uma economia mensal de R$ 2.496,58, e de R$ 29.961,38 ao ano, que vem a ser a receita anual gerada pelo projeto.

Para determinação do investimento inicial foi obtido os seguintes dados e compilados na Tabela 1: cédula Rural Pignoratícia emitida em 12 de agosto de 2021 no valor de R$ 120.556,00, em parcelas anuais com primeiro vencimento em 15/07/2024 e última parcela em 15/07/2029, com taxa de juros de 6.5% a.a; despesas vinculadas ao contrato e não financiadas, como Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) no valor R$ 2.707,81, tarifa de estudo de operação no valor de R$ 602,78, seguros no valor de R$ 4.080,57, assistência técnica no valor de R$ 2.411,12 e registro cartorário no valor de R$ 832,45; despesas de preparo da estrutura para receber as placas no valor de 3.000,00; Contrato com a revenda informando que se trata de um Gerador Fotovoltaico *On Grid* sendo 125 placas de marca Jinko com um inversor de marca Growatt com estimativa de geração média mensal de 4.850 KWh, com doze anos de garantia e vinte anos de vida útil; nota fiscal de aquisição dos equipamentos emitida em 19/08/2021 no valor de R$ 120.566,00.

Tabela 1 - Descriminação do Investimento Inicial

Item	R$
Equipamentos	120.566,00
Instalação	3.000,00
Financiamento	(120.566,00)
IOF	2.707,81
Tarifa de Estudo da Operação	602,78

Assistência técnica	2.411,12
Despesa cartorária	832,45
Seguro equipamentos	1.188,68
Seguro Prestamista	2.893,58
Total do investimento inicial	13.636,42

Fonte: resultados originais da pesquisa.

A próxima etapa foi apurar os custos após o investimento inicial, ou seja, que incidiram a partir do primeiro ano. Temos que o seguro dos equipamentos possui renovação anual no mesmo valor, mas o seguro prestamista é renovado anualmente considerando 2,4% do saldo devedor do contrato. Ambos são pagos antecipadamente, de forma que incidem desde o ano zero até o ano sete totalizando oito pagamentos. Os dados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Prestações do financiamento e seguro prestamista (R$)

Parcelas	Saldo Devedor	Amortização	Juros	Prestação	Seguro de vida
0	120.566,00	0,00	0,00	0,00	2.893,58
1	128.402,79	0,00	7.836,79	0,00	3.081,67
2	136.748,97	0,00	8.346,18	0,00	3.281,98
3	145.637,65	20.094,30	8.888,68	45.165,95	3.495,30
4	109.938,15	20.094,30	9.466,45	29.560,75	2.638,52
5	87.523,38	20.094,30	7.145,98	27.240,28	2.100,56
6	65.972,12	20.094,30	5.689,02	25.783,32	1.583,33
7	44.476,99	20.094,30	4.288,19	24.382,49	1.067,45
8	22.985,50	20.094,30	2.891,00	22.985,30	0,00
Total	862.251,55	120.565,80	54.552,29	175.118,09	20.142,39

Fonte: resultados originais da pesquisa.

A depreciação é a desvalorização do bem ao longo do tempo, sendo calculada pela diferença entre o valor inicial e o valor residual dividida pelo período de vida útil (Mayer e Paixão, 2018). Considerando que a vida útil foi determinada pela revenda em 20 anos e assumindo um valor residual de 20%, tem-se uma depreciação anual de R$ 4.822,64.

Para cálculo do imposto de renda, a fim de refletir a realidade atual do produtor cuja receita tributável anual vem de sua atividade pecuária, assumiu-se como renda tributável a receita deste projeto decrescida apenas da depreciação, uma vez que as demais despesas não são dedutíveis de sua atual declaração de Imposto de Renda. Essa medida é mais adequada, pois mesmo que neste fluxo de caixa se tenha lucro negativo em determinado ano, mesmo assim a economia gerada por esse projeto na conta de Energia Elétrica significa mais receita para o produtor e, consequentemente, incidirá o imposto. Uma vez compilado os dados foram criados no Excel o Fluxo de Caixa para um período de dez anos, evidenciado no Anexo 1.

Com os dados analisados, os cálculos dos Fluxos de Caixa acumulados, simples e descontado, passam a ficar positivos no ano 10. Isso significa que os *paybacks* simples e descontado estão entre os anos 9 e 10. Para precisar, divide-se o saldo do ano 9 pela diferença entre o saldo do ano 9 em relação ao saldo do ano 10 (Mayer e Paixão, 2018). Dessa forma, conforme Tabela 3, temos *payback* simples de 9,30 e *payback* descontado de 9,67.

Tabela 3 - Resultados

Item	Resultado
payback simples	R$ 9,30
payback descontado	R$ 9,67
Valor Presente Líquido (VPL)	R$ 3.997,21

Taxa Interna de Retorno (TIR)	11%

Fonte: resultados originais da pesquisa.

Comparando com a expectativa inicial do produtor e revenda que o projeto atingiria seu ponto de equilíbrio com cinco anos, verificou-se quase o dobro do tempo. Apenas com nove anos e oito meses o projeto atinge o *payback* descontado.

No entanto, é importante destacar que a proposta da revenda menciona uma capacidade de geração mensal de 4.850 KWh. Considerando que o consumo médio do produtor é de R$ 2817 KWh, os equipamentos instalados não estão gerando a quantidade de KWh esperada na contratação. Os equipamentos tem potencial para zerar a despesa com energia elétrica e, consequentemente, reduzir o *payback*. Cabe ao produtor acionar a empresa responsável pelo fornecimento dos equipamentos para efetuar uma revisão e encontrar possíveis falhas mecânicas ou de instalação.

O resultado do VPL foi obtido através da aplicação da fórm. (1) sob o fluxo de caixa no Excel (Mayer e Paixão, 2018). Significa que num período de 10 anos, após o ponto de equilíbrio de 9,67 anos, o projeto remunera o produtor em R$ 3.997,21. Considerando as regras desse indicador de viabilidade este projeto se mostra viável economicamente uma vez que resultou em VPL positivo (Silva, 2016).

A TIR de 11% foi obtida através da aplicação da fórm. (2) sob o fluxo de caixa no Excel (Mayer e Paixão, 2018). Considerando que é maior que a TMA de 6,5% o projeto é viável economicamente sob este aspecto (Silva, 2016).

Além da questão econômica, vale ressaltar a importância do projeto do ponto de vista ambiental, já que se trata de uma energia renovável de baixo impacto ao meio ambiente. Mesmo com um *payback* de quase o dobro do esperado, projetos dessa natureza devem ser incentivados através de linhas de financiamento como a estudada neste trabalho. Por fim, o Fluxo de Caixa elaborado neste trabalho pode servir de parâmetro para a tomada de decisão de outros pretendentes à aquisição de financiamento de sistemas de geração energia solar.

4. Considerações Finais

Este trabalho partiu da hipótese que a crescente procura por projetos de energia renovável, especialmente a solar, através de financiamentos bancários, tem-se baseado, para a tomada de decisão, na economia mensal de despesa com energia elétrica como parâmetro único para definir o prazo para retorno do capital, sem considerar despesas inerentes ao financiamento.

O objetivo foi alcançado através do estudo de caso de um projeto já instalado desde novembro de 2021. Observou-se através da elaboração do Fluxo de Caixa detalhado e de aplicação de indicadores de viabilidade econômica, especialmente o *payback* descontado, que o prazo real para retorno do Capital foi de 9,67 anos, muito distante da expectativa do produtor que era de 5 anos.

Contudo, a aplicação dos indicadores VPL e TIR no fluxo de caixa de 10 anos demonstra que o projeto é viável economicamente. Considerando também que os equipamentos possuem garantia de 12 anos e tem vida útil estimada em 20 anos, o *payback* de 9,67 também representa viabilidade do projeto, mesmo ficando acima da expectativa inicial.

5. Referências

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Brasil ultrapassa marca de 10 GW em micro e minigeração distribuída**. Disponível em: < https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil-ultrapassa-marca-de-10-gw-em-micro-e-minigeracao-distribuida>. Acesso em: 8 abr. 2022

BURSZTYN, M. Energia solar e desenvolvimento sustentável no Semiárido: o desafio da integração de políticas públicas. **Estudos Avançados**, v. 34, p. 167-186, 2020.

CAMLOFFSKI, R. 2014. **Análise de investimentos e viabilidade financeira das empresas**. Editora Atlas, São Paulo, SP, Brasil.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Guia do Crédito Rural Safra 2017/2018**. Disponível em:< https://www.cnabrasil.org.br/cartilhas/guia-do-cr%C3%A9dito-rural-safra-2017 2018#:~:text=Com%20o%20objetivo%20de%20disseminar,o%20Guia%20do%20Cr%C3%A9dito%20Rural.>. Acesso em: 8 abr. 2022

DORNELAS, L. N. D. Evolução da política de crédito rural no Brasil: uma análise histórica. **Extensão Rural**, v. 27, p. 25-39, 2020.

MATTEI, L.; FOSSÁ, J.L. A Evolução do crédito rural no estado de Santa Catarina Entre 2007 E 2016. **Revista Grifos**, v. 26, p. 65, 2018.

MAUAD, F. F.; FERREIRA, L. C; TRINDADE, T. C. G. **Energia renovável no Brasil**: **análise das principais fontes energéticas renováveis brasileiras**. Editora: Eesc/Usp, São Carlos, SP, Brasil, 2017.

MEYER, L. G.; PAIXÃO, M. A. S. **Instruções gerais para elaboração de um fluxo de caixa**. Ed. 2. **I-PECEGE**. Piracicaba, SP, Brasil, 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Plano Safra 2021/2022**. Disponível em: < https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/plano-safra/2021-2022 >. Acesso em: 8 abr. 2022.

PAIVA, R. B. A.; BALTHAZAR, L. S. Contribuições da economia comportamental para o direito empresarial. **Revista da Faculdade de Direito**, v.113, p. 331-357, 2019.

PINTOR, G. M. Z.; PINTOR, E.; OLIVEIRA, G. B.; WESZ JUNIOR, V. J. Crédito Rural e crescimento econômico na Mesorregião Oeste do Paraná. **Revista do Desenvolvimento Regional**, Taquara, v. 13, p. 119-139, 2016.

ROMANELLI, T.L. **Gestão ambiental**. Editora Pecege, Piracicaba, SP, Brasil, 2021.

SILVA, H. J. T. **Estudo da viabilidade econômico-financeira da indústria de citros: impactos da criação de um conselho setorial**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil, 2016.

VERGARA, W. R. H.; OLIVEIRA, J. P. C.; BARBOSA, F. A.; YAMANARI, J. S. Análise de viabilidade econômico-financeira para aquisição de uma unidade de armazenagem de soja e milho. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, v.12, p. 41-62, 2017.

Anexo 1. Fluxo de caixa em milhares de reais

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Investimento	-13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Receita Operacional	0,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Custos fixos	0,0	4,3	4,5	49,9	33,4	30,5	28,6	26,6	23,0	0,0	0,0
Seguro dos equipamentos	0,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0
Seguro Prestamista	0,0	3,1	3,3	3,5	2,6	2,1	1,6	1,1	0,0	0,0	0,0
Prestação Financiamento	0,0	0,0	0,0	45,2	29,6	27,2	25,8	24,4	23,0	0,0	0,0
Custos variáveis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Custo total	0,0	4,3	4,5	49,9	33,4	30,5	28,6	26,6	23,0	0,0	0,0
Lucro Operacional Bruto	0,0	25,7	25,5	-19,9	-3,4	-0,6	1,4	3,3	7,0	30,0	30,0
Depreciação	0,0	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Lucro tributável	0,0	20,9	20,7	-24,7	-8,3	-5,4	-3,4	-1,5	2,2	25,1	25,1
Imposto de renda	0,0	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
Lucro líquido	0,0	14,0	13,8	-31,6	-15,2	-12,3	-10,3	-8,4	-4,8	18,2	18,2
Depreciação	0,0	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Fluxo de caixa	-13,6	18,8	18,6	-26,8	-10,3	-7,5	-5,5	-3,6	0,1	23,1	23,1
Fluxo de caixa acumulado	-13,6	5,1	23,7	-3,1	-13,4	-20,9	-26,4	-30,0	-29,9	-6,9	16,2
Fluxo de caixa descontado	-13,6	17,6	16,4	-22,2	-8,0	-5,5	-3,8	-2,3	0,0	13,1	12,3
Fluxo de caixa acumulado descontado	-13,6	4,0	20,4	-1,8	-9,9	-15,3	-19,1	-21,4	-21,4	-8,3	4,0

Fonte: resultados originais da pesquisa.