

Article

Energia Solar: Perfil e Análise da Satisfação de Produtores Rurais no Município de Três Passos/RS

Gabriela Gross Muniz¹, Luiz Gustavo Michel², Matheus Germano dos Santos³, Divanilde Guerra⁴, Danni Maisa da Silva⁵

¹ Discente do curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. ORCID: 0009-0000-1776-0063.

E-mail: gabriela-muniz@uergs.edu.br

² Discente do curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. ORCID: 0009-0000-1865-2662.

E-mail: luiz-michel@uergs.edu.

³ Discente do curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. ORCID: 0009-0001-0389-2695.

E-mail: matheus-santos01@uergs.edu.br

⁴ Doutorado em Fitotecnia. Docente na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. ORCID: 0000-0001-5136-2763. E-mail:

divanilde-guerra@uergs.edu.br

⁵ Doutorado em Ciência do Solo. Docente na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. ORCID: 0000-0002-3600-0462. E-mail:

danni-silva@uergs.edu.br

RESUMO

A energia elétrica é um bem imprescindível e necessário para todo e qualquer ser humano. No Brasil as usinas hidrelétricas são uma opção para a produção de energia, porém geram impactos ambientais, além de grandes áreas alagadas, sendo necessário, portanto, buscar formas menos agressivas. Como alternativa, surge a energia solar, que gera menor impacto ambiental negativo. Desta forma o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil e a satisfação de produtores rurais no Município de Três Passos/RS com o sistema de geração de energia solar. Foram entrevistados dez produtores rurais do Município através de um questionário qualitativo-quantitativo. Como resultados observou-se que a maioria dos produtores apresenta faixa etária mais avançada (mais de 40 anos), são agricultores familiares (até 20 ha) e com área própria. Ainda, os produtores rurais entrevistados estão muito satisfeitos com o sistema de geração de energia solar instalado devido principalmente a redução dos custos da conta de energia elétrica e inferem que fariam o investimento novamente. O estudo conclui que a energia solar é uma fonte de produção viável, com elevado grau de satisfação dos produtores rurais, pois permite reduzir custos na propriedade.

Palavras-chave: agricultura familiar; energia elétrica; energias renováveis.

ABSTRACT

Electric energy is an essential and necessary good for every human being. In Brazil, hydroelectric plants are an option for energy production, but they generate environmental impacts, in addition to large flooded areas, making it necessary to seek less harmful alternatives. As an alternative, solar energy emerges, which generates a lower negative environmental impact. Thus, the present study aimed to evaluate the profile and satisfaction of rural producers in the Municipality of Três Passos/RS with the solar energy generation system. Ten rural producers from the municipality were interviewed through a qualitative-quantitative questionnaire. As results, it was observed that most producers are older (over 40 years), are family farmers (up to 20 ha), and own their land. Additionally, the rural producers interviewed are very satisfied with the installed solar power system, mainly due to the reduction in electricity bills, and indicate that they would make the investment again. The study concludes that solar energy is a viable production source, with a high degree of satisfaction among rural producers, as it allows for cost reduction on the property.

Keywords: family farming; electric power; renewable energy.



Submissão: 30/12/2025



Aceite: 14/04/2026



Publicação: 18/06/2026



Introdução

A energia elétrica é um bem imprescindível e necessário para todo e qualquer ser humano. No Brasil, a potência de produção energética total instalada no meio rural foi de 397,3 MWp, até 2020, correspondendo a 14% do total instalado no país; sendo possível inferir uma tendência de aumento no meio rural devido a tecnificação das atividades (Dutra et al. 2022). Contudo, os sistemas atuais de produção geram inúmeros impactos ambientais negativos o que tem impulsionado a adoção de sistemas alternativos para suprir a alta demanda de energia elétrica no país (Brancher et al. 2025).

Como alternativa, surgem as energias renováveis, as quais geram menor impacto ambiental negativo, são uma fonte de crescimento, desenvolvimento e sustentação da economia, bem como favorecem o meio ambiente; no Brasil as usinas hidrelétricas são uma opção, embora renováveis, a instalação e funcionamento das mesmas gera grandes impactos ambientais, além de grandes áreas alagadas, sendo necessário, portanto, buscar formas menos agressivas ao meio ambiente (Ferreira et al. 2018; Brancher et al. 2025).

Dentre tantos sistemas, a energia solar fotovoltaica pode suprir as necessidades energéticas de produtores rurais pela alimentação elétrica de sistemas automatizados; pode ainda reduzir custos da fatura de luz da propriedade e até mesmo a geração de energia elétrica onde não há rede distribuidora (Claca et al. 2021).

A fim de estabelecer normativas e leis para regulamentar o setor, no ano de 2012, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL 2012) instituiu a Resolução Normativa nº 482 que objetivava “estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia”.

Portanto, essa resolução viabilizou a utilização de sistemas de troca de energia, onde é permitido que os consumidores adquiram geradores fotovoltaicos conectados à rede. De tal maneira que, é possível que a instalação na unidade consumidora faça uma compensação de energia com a rede distribuidora de energia local dependendo da demanda utilizada na propriedade (ANEEL 2012).

Referencial Teórico

Impactos ambientais do consumo desenfreado de energia

O consumo de energia elétrica no Brasil se molda em torno da produção energética em larga escala, a qual resulta em grandes consequências ambientais. A energia obtida via hidrelétricas continua sendo de suma importância para todo o mundo. Porém, estas apresentam alto custo em vários pontos, tais como ambiental, social e econômico. Dentre os impactos ambientais causados em usinas, pode-se citar: alteração do regime hidrológico, o comprometimento da qualidade das águas, que dificulta a decomposição dos rejeitos e efluentes; o assoreamento dos reservatórios, processos de desmatamento, retirada da mata ciliar, emissão de gases de efeito estufa, sobrepressão do solo e subsolo pelo peso da massa de água represada, problemas de saúde pública, com a proliferação de vetores transmissores de doenças endêmicas, etc. (Silva et al. 2025).

As ameaças globais ao meio ambiente, a falta de cuidado e interesse humano com questões em geral, as diversas pesquisas e fatos que evidenciam os problemas ecossistêmicos, são alguns dos fatores que resultam na busca de estratégias em prol da conservação e preservação da vida e do ecossistema. Tais fatores evidenciam o descaso que se vive atualmente ao observar a relação entre o ser humano e o meio ambiente. Portanto, persiste a existência de empecilhos e elementos que influenciam na evolução do ser humano em conjunto com o ecossistema (Tatagiba 2023; Brancher et al. 2025).

Quando comparada a eletricidade advinda de combustíveis fósseis, como o carvão, as energias renováveis, são uma ferramenta eficaz na luta contra o aquecimento global. Nesse sentido, vale ressaltar a especificidade local de onde pode ser desenvolvida a produção de energia, reduzindo a dependência de grandes produtores de



energia, favorecendo a criação de empregos e o desenvolvimento da economia (Brancher et al. 2025). Além de, ser considerada um vetor auxiliar resistente contra a redução da emissão de gases do efeito estufa e combate contra o aquecimento do planeta (Tatagiba 2023).

Energias Renováveis

A energia renovável é um tipo de energia gerada por meio de processos naturais, os quais são reabastecidos naturalmente ou se regeneram a partir da intervenção do homem. Assim, produzindo energia, e entre os principais tipos de energia renovável estão, energia eólica, hídrica, biomassa e energia solar (Corrêa et al. 2020).

O uso de energias renováveis visa à preservação e à manutenção do ambiente para que seja possível outras gerações usufruírem do mesmo espaço sem que este esteja prejudicado. A energia elétrica, gerada por raios solares, é uma das energias que podem ser repostas e que causam poucos danos à natureza e que não depredam as matérias primas de que tanto precisamos (Brancher et al. 2025).

Os benefícios da utilização da energia solar

Tradicionalmente, o Brasil possui uma dependência significativa de energia proveniente de hidrelétricas para a geração na energia elétrica, porém, em consequência de crises energéticas, principalmente em relação ao “apagão” em 2001, inúmeras tentativas estão sendo realizadas em busca da diversificação da matriz energética. Segundo o Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional (BEN 2025), a oferta interna de energia advinda das hidrelétricas em 2023 era de 37,90%, porém sofreu uma redução de 1,7% quando comparada aos valores de 2024 atingindo o valor de 37,3%. Já a energia solar passou de 5,4% para 7,2% no mesmo período, ou seja, um aumento de 33,2%.

Apesar de sua atual participação modesta na matriz energética, a energia solar possui um elevado potencial de crescimento no país. É importante destacar que, mesmo representando uma parcela pequena em termos absolutos, a energia solar tem um grande potencial para expansão e desenvolvimento, dadas as condições favoráveis de insolação ao longo do território nacional. A Alemanha, que possui metade do potencial brasileiro para a energia solar, tem 12% de sua matriz representada por ela; além disso, esse percentual era quase inexistente há uma década atrás, passando a ser possível graças à diminuição do custo dessa energia, que caiu 89% em 10 anos (BEN 2018).

Uma das principais vantagens do uso de energia solar segundo Dassi (2015) é a descentralização, pois é possível produzir energia em casa, contudo poucos estudos foram desenvolvidos até o momento a fim de entender possíveis entraves e desafios do sistema. Diante do exposto, estudos sobre essa temática são muito relevantes a fim de avaliar a evolução e o grau de satisfação com os sistemas de produção de energia na região Noroeste do Rio Grande do Sul.

Os benefícios e desafios da utilização da energia solar no meio rural

Conforme Silva et al. (2026), o acesso à energia constitui um elemento fundamental para o desenvolvimento social, econômico e produtivo das comunidades rurais, especialmente em regiões caracterizadas por limitações de infraestrutura e desigualdades no fornecimento energético. E nesse contexto a energia solar surge como uma excelente alternativa.

De acordo com Francisco et al. (2024) a energia fotovoltaica permite que as comunidades rurais tenham acesso a eletricidade de forma confiável e acessível, superando as limitações de infraestrutura elétrica; isso impulsiona o desenvolvimento econômico local. Ainda, conforme os autores, a energia solar reduz a dependência de combustíveis fósseis, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e a preservação do meio ambiente (Francisco et al. 2024).



A viabilidade técnica e econômica dos sistemas ainda gera dúvidas aos produtores. A fim de sanar certas dúvidas, Kruger et al. (2023) analisaram a viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica como uma alternativa para redução de custos em uma Propriedade Rural de Santa Catarina, através de uma pesquisa exploratória, em uma Propriedade Aviária, localizada no Oeste do Estado de Santa Catarina; os autores concluíram que a implantação de energia solar fotovoltaica como alternativa para redução de custos e de diversificação energética foi viável no período estudado.

Ainda, Silva et al. (2026), analisaram as principais fontes de energia renovável utilizadas em comunidades rurais, bem como os desafios, barreiras e perspectivas associados à sua adoção. Os resultados indicam que a energia solar fotovoltaica, a biomassa, o biogás e a energia eólica de pequeno porte figuram entre as principais fontes empregadas em comunidades rurais, devido à sua adaptabilidade às condições locais e ao potencial de autonomia energética.

Entretanto, conforme Silva et al. (2026), alguns obstáculos são relevantes, como elevados custos iniciais de implantação, limitações no acesso ao crédito, carência de capacitação técnica, entraves regulatórios e descontinuidade de políticas públicas. Apesar dessas barreiras, os autores observaram perspectivas positivas para a expansão das energias renováveis no meio rural, impulsionadas por avanços tecnológicos, redução de custos, fortalecimento de políticas de incentivo e crescente conscientização ambiental.

Diante das inúmeras dúvidas, prováveis benefícios, viabilidade técnica e econômica e desafios da implantação do sistema de energia solar, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil e a satisfação de produtores rurais no Município de Três Passos/RS com o sistema de geração de energia solar.

Materiais e Métodos

Três Passos é um Município brasileiro localizado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Possui uma população de aproximadamente 25.692 habitantes e sua economia é baseada na atividade agrícola, pecuária e comércio. O Município é conhecido por ser um polo importante na produção de grãos, especialmente soja, milho e trigo. Além disso, a região também é produtora de leite e carne, com destaque na produção de suínos e aves (IBGE 2025).

A metodologia utilizada para realizar este trabalho de pesquisa, foi através de revisão bibliográfica e pesquisa de campo, para ser possível atingir os objetivos de pesquisa de forma clara.

Para obter as informações relacionadas ao perfil dos agricultores e a adoção do sistema de geração de energia solar foi realizada a coleta de informações teóricas, as quais foram obtidas através de pesquisas bibliográficas em artigos acadêmicos. No segundo momento, foi realizada coleta de informações por meio de uma pesquisa de campo, visando atender aos objetivos deste estudo.

A coleta das informações a campo, ocorreu por meio de questionário quali-quantitativo com moradores dos distritos trespassenses (Três Passos, Alto Erval Novo, Bela Vista, Floresta, Padre Gonzales e Santo Antônio) que possuem sistema de geração de energia solar. A entrevista foi realizada com dois moradores de cada distrito que residem na zona rural do Município de Três Passos, os quais decidiram investir e passar a utilizar esse meio de produção de energia em conjunto com o sistema produtivo da propriedade rural.

Anteriormente ao desenvolvimento da pesquisa, os entrevistados foram informados sobre o teor do estudo e após concordância assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Posteriormente procedeu-se aos questionamentos abrangendo perguntas abertas e fechadas tais como: escolaridade, idade, sexo, área da propriedade, atividades desenvolvidas na propriedade, tempo de instalação do sistema de geração de energia solar, motivo para a instalação, necessidade de empréstimo, financiamento, ou recursos próprios para a instalação, número de painéis, redução média do valor da conta de energia, benefícios do sistema, impacto ambiental do sistema de geração de energia solar, satisfação, entre outras.



Após a coleta dos dados, foi realizada a análise comparativa dos cenários vivenciados antes e depois da implantação do sistema de geração de energia solar. Os resultados obtidos foram tabulados, expressos em figuras e tabelas e discutidos.

Resultados e Discussões

No presente estudo foram realizadas entrevistas com dez famílias residentes nos distritos do interior do Município de Três Passos. Selecionou-se aleatoriamente duas famílias por distrito, desde que as mesmas tivessem sistema de geração de energia solar instalado.

Ao realizar a pesquisa de campo nos distritos do interior do Município de Três Passos, foi perceptível a presença de proprietários com faixa etária mais avançada, onde 60% dos entrevistados possuem 40 anos ou mais, enquanto o restante possui 30 a 40 anos e 20 a 30, ambas as taxas com 20% (Figura 1).

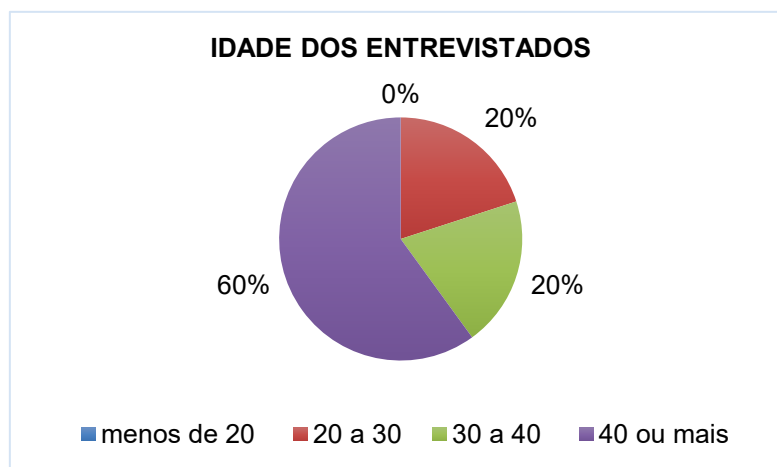


Figura 1 - Faixa etária dos produtores rurais com sistema de geração de energia solar instalado entrevistados no Município de Três Passos/RS. Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A idade mais avançada da população rural não é característica apenas no Município em estudo, mas de forma geral, em várias localidades da região sul do Brasil, como inferido por Ostwald et al. (2022).

Outros estudos indicam que esse fenômeno pode ser justificado pela vulnerabilidade dos agricultores familiares, especialmente devido à escassez de recursos naturais, físicos, humanos, sociais e financeiros que resultam no êxodo rural por parte dos jovens agricultores (Aquino; Gazolla; Schneider 2018).

No presente estudo, todos os entrevistados possuem área própria, bem como, podem ser classificados como agricultores familiares, pois apresentam área inferior a quatro módulos fiscais, ou seja, área inferior a 20 ha.

Ao analisar a fonte de renda dos entrevistados, destaca-se a produção leiteira, produção de grãos e criação de suínos (23,1%), seguido das demais atividades com 7,7% de frequência (Figura 2) (dados com repetição, pois muitas propriedades desenvolvem mais de uma atividade).

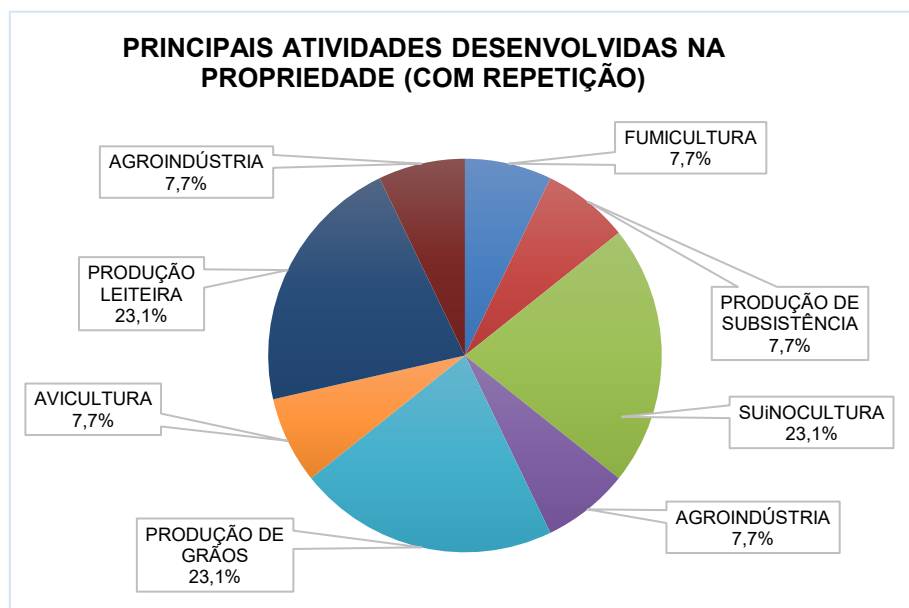


Figura 2 - Principais atividades desenvolvidas nas propriedades pelos produtores rurais entrevistados no Município de Três Passos/RS. Fonte: Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os dados obtidos com os sistemas de produção e criação nas propriedades em estudo corroboram a outros estudos que inferem que a região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, se caracteriza, no âmbito da produção de grãos, como produtora de soja, milho e trigo. Estes três cereais, desempenham papel fundamental na dieta de milhões de brasileiros. A soja é tradicionalmente utilizada na produção de óleo vegetal e ração animal, no entanto, seu potencial nutricional e a capacidade de ajudar na redução de riscos de doenças crônicas e degenerativas têm aumentado seu consumo (EMBRAPA 2010).

O milho é usado como a principal fonte de energia na formulação de dietas para aves e suínos no Brasil, compondo até 80% dessas dietas (EMBRAPA 2011). Na alimentação humana, atualmente, apenas cerca de 5% da produção brasileira é destinada par esta finalidade, e mesmo assim, de forma indireta, como parte de outros produtos. No trigo, foram desenvolvidas cultivares para diversos usos, como a fabricação de pães, massas, bolachas e biscoitos, além de variedades destinadas à alimentação animal, seja em forma de grãos ou forragem conservada (EMBRAPA 2023). Portanto, o destaque para os grãos está associado aos seus múltiplos usos.

A suinocultura no Brasil é predominantemente realizada em pequenas propriedades rurais. Aproximadamente 81,7% dos suínos são criados em áreas de até 100 hectares. Esta atividade está presente em 46,5% das 5,8 milhões de propriedades existentes no país, empregando mão de obra tipicamente familiar e sendo uma importante fonte de renda e estabilidade social (IBGE 2025). Bem, como a produção de leite, que merece destaque na região noroeste do estado (Braum et al. 2024).

Ao realizar o questionamento sobre o tempo de utilização do sistema de geração de energia solar nas propriedades evidencia-se que os mesmos são consideravelmente recentes (Figura 3), onde observa-se que os sistemas mais antigos foram instalados a cerca de cinco anos (quatro entrevistados), enquanto os demais são ainda mais recentes.

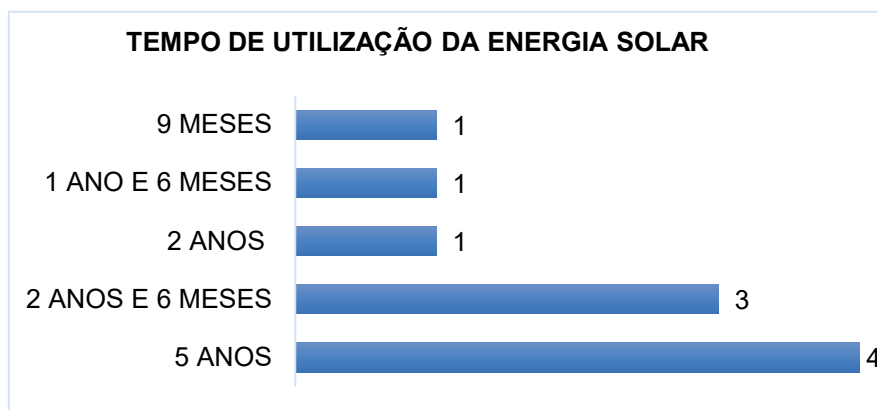


Figura 3 - Tempo de utilização do sistema de geração de energia solar pelos produtores rurais entrevistados no Município de Três Passos/RS. Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

As energias provenientes de combustíveis fósseis tiveram grande destaque durante o século XX, especialmente com o surgimento dos automóveis movidos a gasolina e diesel. Posteriormente, na década de 70, a crise do petróleo evidenciou a necessidade de fontes alternativas de energia (Losekann & Hallack 2017), sendo, portanto, algo relativamente recente na sociedade.

O mercado de instalações de energia solar cresceu significativamente na última década, especialmente nos últimos três anos, com aumentos anuais expressivos que, ultrapassaram 50 GWp por ano (BEN 2025).

Nos últimos anos, com o aumento da preocupação global com os impactos ambientais causados pelo uso de energias não renováveis e os efeitos colaterais do efeito estufa, as energias renováveis se tornaram uma prioridade na agenda internacional e no Brasil. Assim, foi possível observar uma maior adoção de energias alternativas, como as de fonte eólica e solar, em que essa última merece destaque (Losekann & Hallack 2017).

Nesse estudo, ao investigar o motivo que levou os produtores a adquirirem esse sistema de produção, todos os entrevistados afirmam que o objetivo principal é a redução dos valores da conta de energia elétrica da propriedade. Isso pode ser explicado, em parte, pelo Sistema de Compensação Nacional, já que o retorno financeiro do investimento está relacionado ao preço que o consumidor pagaria pela energia se a consumisse da rede. Assim, o retorno é maior para aqueles que pagam tarifas mais altas (Losekann & Hallack 2017).

Segundo dados do Balanço Energético Nacional (BEN 2025) sobre o perfil dos interessados em instalar energia solar distribuída, observa-se uma concentração de agentes com perfil de alta renda, cuja conta de eletricidade é superior a R\$ 200,00 por mês (75% dos que fazem orçamento) e que são proprietários dos imóveis (85% dos que fazem orçamento).

Quando os entrevistados foram questionados sobre a fonte de recursos para a implementação do sistema, os resultados são apresentados na Figura 4, onde 40% utilizaram financiamento; 30% relataram que a aquisição ocorreu com recursos próprios; 20% por meio de empréstimos e 10% via financiamento e recursos próprios, ou seja, parte do valor do investimento com recursos próprios e parte do valor sendo financiado.

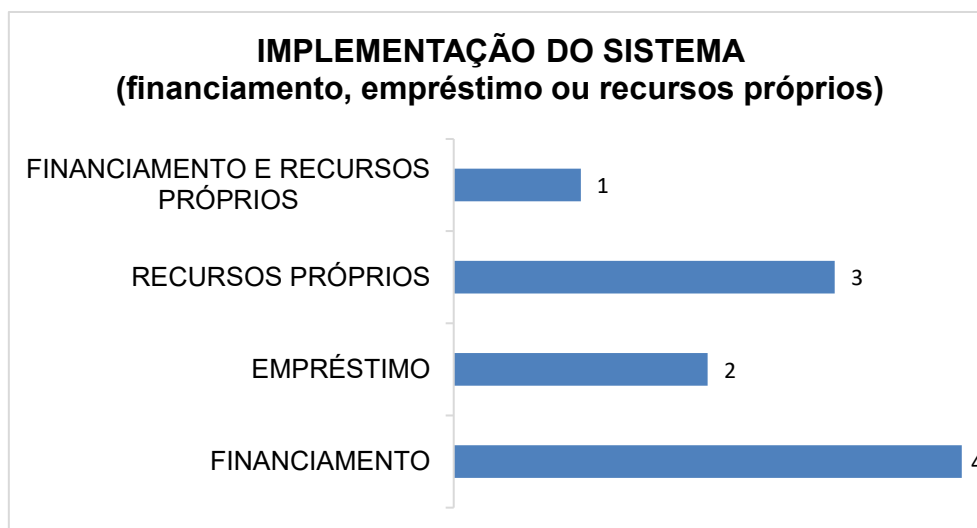


Figura 4 - Origem dos recursos para a implementação do sistema de energia solar pelos produtores rurais entrevistados no Município de Três Passos/RS.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os entrevistados relataram algumas dificuldades, tais como: 10% dos entrevistados afirmaram ter tido problemas de instalação do sistema (“Dificuldade de demanda de pessoal qualificado para instalação”), bem como, 10% afirmaram ter tido necessidade de manutenção do sistema por problemas técnicos de instalação.

Em relação ao impacto ambiental da adoção deste sistema surgiram resultados controversos, onde 50% dos entrevistados relataram que com a utilização deste sistema é possível produzir energia limpa, sendo benéfico para o meio ambiente. Já 10% relataram impacto negativo de forma que a produção de painéis será nociva quando chegar o momento de descarte das placas e outros 40% não souberam responder.

Apesar de terem um ciclo de vida longo, as células fotovoltaicas eventualmente chegam ao fim de sua vida útil. Como a maioria contém silício em sua composição, há atualmente um forte alerta sobre a necessidade de descarte adequado, levantando uma grande questão em relação ao impacto ambiental desses resíduos. Além do silício, as células fotovoltaicas também contêm vidro, alumínio e material semicondutor, que possuem uma taxa de reciclagem eficiente de 97% na produção de novas placas sem silício (Ferreira et al. 2018).

A reciclagem das placas fotovoltaicas ainda é ineficaz, focando basicamente na reutilização dos materiais semicondutores. É de extrema importância investir em novas pesquisas e tecnologias para reciclar todo o material das placas e reduzir os custos do processo.

O descarte desse material e a necessidade de reciclagem abrem uma porta para um novo mercado, que, segundo alguns autores, pode gerar bilhões de dólares. Estima-se que, em 2050, a China terá 13,5 milhões de toneladas de resíduos fotovoltaicos. Essa questão exige urgência, enquanto ainda há tempo de evitar o acúmulo de toneladas de placas aguardando reciclagem e solução (Esposito & Fuchs 2013).

Para que a energia solar seja considerada totalmente limpa, é essencial incluir a destinação final correta das placas fotovoltaicas no âmbito da reciclagem e descarte adequado. Atualmente, as empresas fornecedoras de placas fotovoltaicas são responsáveis por sua destinação final, mas ainda há um descarte inadequado e um baixo potencial de reciclagem dos componentes (Oliveira et al. 2017).

O descarte inadequado pode contaminar o solo e causar problemas de saúde devido à liberação de substâncias tóxicas, necessitando assim de um processo de descarte especial associado à reciclagem (Coelho & Serra 2018). Também é importante considerar o desperdício e a possibilidade de reciclagem dos materiais que poderiam ser reaproveitados em novas placas ou na composição de outros produtos (Dias 2015).



Com relação a quantidade de placas solares implantadas e ao retorno financeiro do investimento, os resultados variam bastante, isso porque cada propriedade possui uma quantidade diferente de placas, bem como, custos específicos. Em um contexto geral as respostas apresentaram uma redução de custos de 70% a 100% dos valores excedentes. Chegando a apresentar uma redução mensal de R\$3.500,00, como relatado pelo produtor com o maior número de placas (Tabela 1).

Tabela 1 - Quantidade de placas/painéis solares na propriedade e tempo (anos) em que o investimento irá ser pago.

Entrevistado	Número de placas	Previsão de pagamento (anos)
1	18	3
2	18	3
3	20	3,5
4	20	4
5	26	4
6	30	5
7	40	5
8	46	6
9	64	7
10	85	10

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ao avaliar o grau de satisfação dos produtores, 80% relataram estar muito satisfeito e 20% satisfeitos com o sistema. Ao relacionar a indicação de adoção desse tipo de sistema, todos os entrevistados relataram que sim, indicariam para outros produtores, bem como fariam novamente a aquisição com valores atuais. Algumas afirmações foram transcritas e podem ser visualizadas a seguir:

“Estou satisfeito, e espero que mais famílias possam colocar”.

“É um investimento que vale a pena”.

Considerações Finais

Os dez produtores entrevistados do Município que instalaram o sistema de geração de energia solar apresentam faixa etária mais avançada, são agricultores familiares e com área própria.

A utilização do sistema de geração de energia solar como fonte de produção de energia, possui grande valia para aplicação em diferentes propriedades e sistemas produtivos.

- Os gastos mensais com energia podem ser reduzidos significativamente.
- A viabilidade econômica do projeto é positiva, com retorno do investimento previsto em poucos anos.
- O grau de satisfação dos produtores com o sistema de geração de energia solar é elevado.

Portanto, além de ser uma fonte de energia muito eficiente, a energia solar possui caráter limpo, visto que é um recurso renovável e inesgotável e oferece reduzidos danos ao meio ambiente se os resíduos e painéis forem corretamente reciclados.



Referências

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) 2012. *Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica*. ANEEL, Brasília, (2a ed.).

Aquino JR, Gazolla M, Schneider S 2018. Dualismo no Campo e Desigualdades Internas na Agricultura Familiar Brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 56(01): 123-142.

Brasil 2012. Resolução Normativa nº 492, de 05 de junho de 2012. *Estabelece os procedimentos e as condições de fornecimento por meio de Microssistema Isolado de Geração e Distribuição de Energia Elétrica –MIGDI ou Sistema Individual de Geração de Energia Elétrica com Fonte Intermitente -SIGFI*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 61. Seção 1.

Balanço Energético Nacional (BEN) 2025. *Empresa de Pesquisa Energética*, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados>

[abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018__Int.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018__Int.pdf)

Guerra D, Braun VC, Redin M, Silva D 2024. Produtividade de silagem e grãos de milho em sucessão a plantas de cobertura de inverno. *Investigação Agrária* 26(01): 1-6.

Brancher BP, Leal TLMC, Mattias LW, Silva S, Ramos JVGS 2025. Principais impactos ambientais e análise exploratória do novo índice de degradação ambiental para licenciamento de centrais geradoras hidrelétricas no Paraná. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento* 14(03): 726-752.

Calca MVC, Ranieiro MR, Anacleto KB, Franco JR, Dal Pai A, Caneppele FL 2021. Uma perspectiva sobre o aproveitamento térmico e a conversão direta da energia solar em áreas rurais no Brasil. *Research, Society and Development* 10(6): e9810615610.

Coelho T, Serra J 2018. Tecnologias para Reciclagem de Sistemas Fotovoltaicos: Impactos Ambientais. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade* 15(7): 83-99.

Corrêa JF, Ojeda TF, Ortiz HS, Rocha RM, Silva LF, Silveira RD 2020. *Energias Renováveis: Uma realidade possível*. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/3587/2728> Acesso em: 03 de maio de 2023.

Dassi JA 2025. *Análise da viabilidade econômico-financeira da energia solar fotovoltaica em uma Instituição de Ensino Superior do Sul do Brasil*. XXII Congresso Brasileiro de Custos – Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 11 a 13 de novembro de 2015. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3924/3925> Acesso em: 03 de maio de 2023.

Dias PR 2015. *Caracterização e reciclagem de materiais de módulos fotovoltaicos (painéis solares)*. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/127924> Acesso em: 08 de jun de 2024.

Dutra AB, Moehlecke A, Toledo LM, Zanescio I 2022. *Análise da evolução do mercado da tecnologia fotovoltaica em propriedades rurais no Brasil*. IX Congresso Brasileiro de Energia Solar. Florianópolis. 2022. Disponível em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/1104> Acesso em: 03 de maio de 2023.



Embrapa 2010. *Abastecimento interno*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/trajetoria-do-agro/impactos-socioeconomicos-do-desenvolvimento-do-agro/abastecimento-interno>> Acesso em: 08 de jul de 2024.

Embrapa 2011. *O papel da Embrapa no desenvolvimento do trigo no Brasil*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/79930177/o-papel-da-embrapa-no-desenvolvimento-do-trigo-no-brasil>> Acesso em: 08 de jul de 2024.

Embrapa Soja 2023. *Soja: alimentação e saúde e novos usos*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18123381/soja-alimentacao-e-saude-e-novos-usos>> Acesso em: 08 de jul de 2024.

Esposito AS, Fuchs PG 2013. Desenvolvimento tecnológico e inserção da energia solar no Brasil. *Revista do BNDES*40(01): 85-113.

Ferreira A, Kunh SS, Fagnani KC, Souza TA, Tonezer C, Santos GR, Coimbra-Araújo CH 2018. Economic overview of the use and production of photovoltaic solar energy in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*81(3): 181-191.

Francisco AP, Zorgette AJ, Ferreira GM, Bueno MP 2024. Impactos da energia solar na área rural. *Revista De Gestão E Secretariado*, 15(7): e3542.

IBGE 2025. *Brasil/ Rio Grande do Sul/ Três Passos*. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/tres-passos/panorama>> Acesso em 02 de mar. de 2026.

Kruger SD, Zanella C, Barichello R 2023. Análise da viabilidade econômico-financeira para implantação de projeto de produção de energia solar fotovoltaica em uma propriedade rural. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(1): 428-445.

Losekann L, Hallack M 2017. *Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades*. Disponível em: <<https://maiscursoslivres.com.br/cursos/bsico-de-energias-renovveis-apostila03.pdf>> Acesso em: 08 de jul de 2024.

Oliveira DB, Lebensold F, Oliveira LT 2017. *Destinação final das placas fotovoltaicas pós - consumo no Brasil*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/4f87bcf4-8f9f-41f0-bde4-561e49991736/DENIS%20BERGAMO%20DE%20OLIVEIRA%20TF-17.pdf>>

Ostwald D, Wiedthauer DG, Rosa KD, Nessler TL, Barella TPC, Ulrich V, Guerra D, Silva DM, Lanza Nova LS 2022. Caracterização dos sistemas Hidropônicos de produção no município de Três Passos-RS. *Revista Extensão em Foco* 1(26): 220-234.

Silva SS, Araújo CV, Silva AB 2025. Usinas hidrelétricas: análise das vantagens, desvantagens e impactos socioambientais. *Revista OWL (OWL Journal) - Revista Interdisciplinar de Ensino e Educação*, 3(5): 1-30.

Silva AB, Souto ED, Gomes FRB, Brito JM, Guerra ALR 2026. Principais fontes de energia renovável utilizadas em comunidades rurais: desafios, barreiras e perspectivas. *Revista Colombiana de Ciências e Humanidades (Rehcol)*, 3(1): 1-38.



Tatagiba, LM 2023. *Energia fotovoltaica e o desafio da redução de impactos ambientais para o desenvolvimento sustentável no Brasil*. Ouro Preto. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/5107/8/MONOGRAFIA_EnergiaFotovoltaicaeDesafio.pdf>.