

INVESTIDORES DE ENERGIA SOLAR FOTVOLTAICA NO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL: UMA PERSPECTIVA SOBRE OS FATORES MOTIVACIONAIS

Natália G. Gastaldo^a, Paula D. Rigo^a, Graciele Rediske^a, Carmen B. Rosa^b, Julio Cezar M. Siluk^a, Leandro Michels^b

^aDepartamento de Engenharia de Produção e Sistemas, ^bDepartamento de Processamento de Energia Elétrica
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Santa Maria, Brasil.

Abstract— In Brazil, distributed generation is already seen as a constantly growing market, since the publication of the regulatory norm of the National Electric Energy Agency (ANEEL) in 2012. However, there is no scientific knowledge on the main motivation of investors for the installation of a photovoltaic system. From this, the present article aims to present an analysis of the importance of the several motivations for the installation of microgeneration photovoltaic energy system of the residential class in Rio Grande do Sul. To reach the objective, questionnaires were used in 55 cities, obtaining a total of 114 respondents. The data treatment and the results analysis of the indicators are motivated by the decentralization of the generation of energy, by the protection of the environment and by the investment opportunity.

Keywords— *Distributed Generation, Motivation, Solar Energy Market, Photovoltaic System.*

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, a produção de energia através de fontes renováveis vem ganhando maior relevância. Com o intuito de reduzir a dependência de combustíveis fósseis, e assim reduzir as emissões de gases de efeito estufa [1]. Neste quadro, o aproveitamento da radiação solar para geração de energia elétrica apresenta destaque por ser uma fonte limpa, inesgotável e disponível em todos locais.

No Brasil a geração de energia através da fonte solar segue em crescimento após os incentivos políticos, como a Resolução Normativa 482/2012 publicada pela ANEEL em 2012 que estabelece condições e incentivos para a Geração Distribuída. Entre as fontes, a energia solar fotovoltaica contribuiu até junho de 2018 com 270 MW de geração distribuída [2]. Esse crescimento tende a continuar, sendo que a previsão para 2026 é de existir cerca de 770 mil sistemas fotovoltaicos sob o regime da REN 482, totalizando 3,3 GW de potência [3].

Com esse avanço do setor, o mercado fotovoltaico vem apresentando um forte aumento no número de empresas instaladoras [4], expansão que tende a aumentar a competitividade entre estas empresas. Para que as empresas integradoras possam se destacar neste setor é necessário ter informação de mercado, a exemplo disso está o conhecimento

das preferências dos clientes, ou seja, a identificação das principais motivações que levam o consumidor fotovoltaico a optar por essa tecnologia em sua residência. Esse entendimento permite que o mercado da geração distribuída reformule suas políticas auxiliando no aumento da aceitação da tecnologia por parte do consumidor [5].

A literatura relata os fatores econômicos como destaques na explicação dos investimentos em sistemas solares [6]. Acredita-se que além das motivações econômicas como principal motivação para a adoção do sistema solar fotovoltaico conectado à rede, existem diversas outras motivações, as quais irão variar de acordo com o perfil e expectativa do consumidor [7], [8]. A motivação do investimento pode ser devido ao efeito vizinhança, ou seja, o fato de vizinhos ou amigos terem instalado um sistema ter motivado a sua decisão de adoção [8]. Outro fator significativo na decisão de instalação de sistemas fotovoltaicos para fins de geração distribuída é o benefício ambiental que o mesmo proporciona a sociedade [9]–[11]. O desejo de obter a independência na geração de energia é outro fator, onde o investidor é motivado a se proteger contra os aumentos nas contas de energia elétrica [11]. Os estudos relatam que essas são as principais motivações para adoção desta tecnologia, porém não foram identificados estudos que confirmem estas motivações ao investidor brasileiro. Portanto, esta pesquisa fornece uma compreensão e conhecimento da importância destas várias motivações na instalação de um sistema de geração distribuída de energia solar fotovoltaica da classe residencial no Rio Grande do Sul a partir da relação entre características e preferências dos investidores, uma área de pesquisa ainda subestimada de conhecimento em estudos sobre energias renováveis e a sociedade. Essa compreensão busca auxiliar o mercado fotovoltaico, conduzindo-o as medidas de comercialização que realmente atendam aos desejos do consumidor, buscando aumentar sua aceitação na adoção destes sistemas. O estudo foi realizado através da aplicação de um questionário desenvolvido por Braito [8], com uma amostra composta por investidores de sistemas fotovoltaicos.

II. METODOLOGIA

A pesquisa sobre a motivação dos investidores de energia fotovoltaica foi aplicada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O investimento em energia fotovoltaica no estado do Rio Grande do Sul é considerado tecnicamente viável, visto que possui radiação média anual de 16 MJm⁻²dia⁻¹ [12]. O estado apresenta um total de 2.436 instalações de energia fotovoltaica de pequena escala, totalizando em 25.431,93 kW de potência total instalada [13]. Tais instalações são do tipo distribuídas, ou seja, são conectadas à rede de distribuição, classificadas pela ANEEL como Microgeração e Minigerção distribuída. Os potenciais respondentes para esse estudo foram identificados através do banco de dados da ANEEL [2]. Das 497 cidades do Rio Grande do Sul, 286 possuem no mínimo uma unidade de geração [2]. A Fig. 1 mostra a localização do estado do Rio Grande do Sul no território brasileiro e os pontos representam as cidades onde os respondentes da pesquisa possuem geração em pequena escala de energia fotovoltaica. A partir da Fig. 1 pode-se observar que a pesquisa conseguiu abordar uma grande área territorial do estado. Ao total, foram 114 respondentes, contemplando 55 cidades.

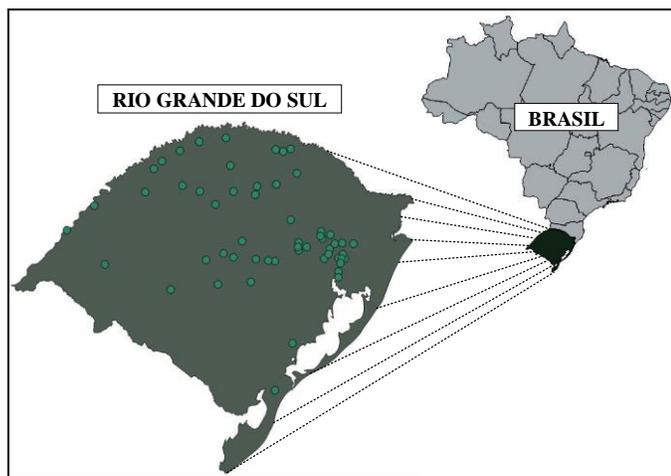


Fig. 1 – Local de aplicação do estudo

Foram elencadas as variáveis necessárias para responder à questão de pesquisa deste estudo. A coleta de dados deu-se através de dois questionários apresentados na TABELA I: O questionário que busca compreender as motivações da instalação dos sistemas fotovoltaicos, desenvolvido por [8]; e o questionário que interroga quais são as características familiares, desenvolvido pelos autores deste estudo.

TABELA I – QUESTIONÁRIOS E VARIÁVEIS

Questionários	Variáveis	Questões
Motivação	Oportunidade de investimento	Instalação de um sistema de energia fotovoltaica é um investimento rentável com um bom retorno.
	Baixo esforço	A instalação de um sistema de energia fotovoltaica é simples e rápida.
	Efeito de vizinhança	Uma planta fotovoltaica na minha vizinhança aumentou minha motivação para ter minha própria planta fotovoltaica.
	Proteção ambiental	As plantas fotovoltaicas reduzem o peso da poluição, economizam recursos naturais e contribuem ativamente para a proteção ambiental.
	Produção descentralizada de energia	Com a energia solar, a eletricidade é produzida onde é necessária e, assim, reduz a dependência das fontes de energia fósseis
Características familiares	Cidade	Qual a cidade de sua instalação?
	Idade	Quantos anos você tem?
	Gênero	Qual é seu gênero?
	Nível de escolaridade	Qual é o seu nível de escolaridade?
	Poder de compra	Qual é o rendimento bruto familiar?
	Número de pessoas na residência	Quantas pessoas vivem em sua residência?
	Cobertura do sistema	Qual a porcentagem aproximada que o sistema cobre de sua conta de energia?
	Cultura familiar	Qual a descendência de sua família?

Os dois questionários somam 13 questões e foram aplicados com o responsável pela tomada de decisão do investimento, sendo todas de microgeração de energia fotovoltaica da classe residencial. O questionário de motivação de instalação tem 5 afirmações, das quais o respondente deve selecionar, dentro de uma escala Likert de 5 pontos, se a declaração foi sem importância, pouco importante, indiferente, importante ou muito importante como motivação para a tomada de decisão de investir em energia fotovoltaica. O questionário das características familiares contempla 8 questões. Sendo que as questões sobre o gênero, nível de escolaridade, poder de compra, número de pessoas na residência e cobertura do sistema são questões fechadas de múltipla escolha e as demais são questões abertas descritivas.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do questionário no Rio Grande do Sul foi realizada no período de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018 e contemplou 55 cidades, totalizando uma amostra de 114 respostas. Na TABELA II é apresentada a média, moda, frequência da moda e desvio padrão das 114 respostas para cada uma das cinco motivações.

TABELA II – MÉDIA, MODA E DESVIO PADRÃO DAS MOTIVAÇÕES

Motivação	Média	Moda	Frequência da Moda	Desvio Padrão
Oportunidade de Investimento	4,29	5	54	0,86
Baixo Esforço	4,04	4	49	0,99
Efeito Vizinhança	2,10	1	62	1,42
Proteção ao Meio-ambiente	4,49	5	74	0,81
Produção descentralizada	4,54	5	79	0,84

É constatado que dos cinco tipos de motivação, quatro são considerados entre os níveis importante (4) e muito importante (5) pelos investidores, e com desvio padrão menor que 1 ponto. A motivação “Produção descentralizada” de energia apresentou a maior média (4,54), com 79 pessoas apontando esse item como muito importante. Em sequência, a “Proteção ao meio ambiente” também obteve uma média alta, de 4,49 pontos na escala Likert, com 74 pessoas afirmando ser muito importante a conscientização ambiental para o investimento em uma geração de energia a partir de uma fonte sustentável. A terceira maior média foi a motivação “Oportunidade de investimento”, com 4,29, em que 54 pessoas disseram ser muito importante. Sendo assim, conclui-se que, em média, as pessoas têm uma motivação maior pela descentralização da energia e pela proteção ao meio-ambiente, fatores associados ao sentimento de gerar a própria energia e de obter um bom relacionamento com o meio-ambiente, do que apenas pela oportunidade de investimento e retorno financeiro.

O fato de a instalação de um sistema de energia fotovoltaica ser simples e rápida (baixo esforço) foi considerada uma motivação importante, com média de 4,04 pontos, em que a frequência da moda foi de 49 respondentes. Mas essa é uma motivação secundária, visto que a moda das outras três motivações foi 5 e dessa motivação a moda foi 4.

Além disso, os respondentes apontaram como pouco importante para a tomada de decisão sobre o investimento, com média de 2,10, a afirmação de que “*um sistema fotovoltaico na minha vizinhança aumentou minha motivação para ter meu próprio sistema fotovoltaico*” associada a motivação “Efeito vizinhança”. Isso enfatiza que o contexto social de vizinhança não exerce papel definitivo sobre a opção de investir em um sistema de geração de energia solar.

Por meio da TABELA II foi possível compreender qual é a opinião média dos investidores sobre o nível de importância para cada uma das motivações. A partir disso, foram investigadas semelhanças entre as pessoas que responderam uma importância da motivação oposta à média. Para isso, a TABELA III apresenta a frequência de respostas de cada um dos níveis de importância para cada uma das motivações.

TABELA III – FREQUÊNCIA DO NÍVEL DE IMPORTÂNCIA PARA CADA MOTIVAÇÃO

Motivação	Sem Import.	Pouco Import.	Indiferente	Import.	Muito Import.
Oportunidade de Investimento	0	9	3	48	54 ^a
Baixo Esforço	2	10	11	49 ^a	42
Efeito Vizinhança	62 ^a	14	15	11	12
Proteção ao Meio-ambiente	0	5	8	27	74 ^a
Produção descentralizada	1	5	5	24	79 ^a

^aFrequência da Moda

Em relação a motivação “Oportunidade de investimento”, 9 pessoas apontaram como um fator pouco importante. Para fins de investigação da oposição, verificou-se que essas pessoas têm a idade como fator comum, pois são de meia-idade e idosos, com média de 57 anos. A justificativa encontrada pelos autores foi discutida na pesquisa de Schelly [14], os mesmos sugerem que a maneira típica de medir a racionalidade econômica de um grande investimento como a eletricidade solar doméstica - o retorno sobre o investimento ou o período de retorno - não era uma consideração importante para a maioria dos proprietários. Em síntese, para a maioria desses proprietários, o retorno não é uma maneira apropriada de calcular o valor econômico de um sistema solar. A crítica mais comumente expressa em pesquisas que analisam as motivações de investidores não brasileiros foi de que as pessoas compram bens que não se pagam, a exemplo disso estão os automóveis, então “porque associar o sistema solar unicamente a um investimento com retorno financeiro”?

Para a motivação “Baixo esforço”, o que as 12 pessoas que apontaram esse fator como sem importância ou pouco importante têm em comum é de possuírem ensino superior completo e de terem instalado sistemas que cobrem de 80% a 100% da conta de energia elétrica.

Para a motivação efeito vizinhança, 23 respondentes são contrários à opinião da média, afirmando ser importante e muito importante o fato de já existir uma instalação na vizinhança. Essas 23 pessoas têm em comum a sua cultura familiar, pois todas são descendentes de italianos e alemães, e são famílias de 3 ou mais pessoas. Considerando que a energia fotovoltaica começou a ganhar mercado em 2015, para que o efeito vizinhança seja relevante, é necessário que mais bairros sejam alcançados por essa tecnologia. Por isso, a maioria dos 23 respondentes é morador de Santa Cruz do Sul, Santa Maria e região metropolitana, onde o volume de instalações é maior comparado a outras regiões do estado. Ou seja, a adoção de inovações tecnológicas é indiscutivelmente promovida através do compartilhamento informal de informações. No entanto, os 23 respondentes contrários à opinião média deste item sugerem que não se trata apenas de informação, mas de comunidades particulares de informação, que ajudam a inspirar e motivar a adoção.

Para as motivações proteção ao meio-ambiente e descentralização da produção de energia, apenas 5 pessoas identificaram como pouco importante. Os autores afirmam que

não é possível conjecturar um perfil com esse número de pessoas.

A partir da relação entre o questionário de motivação e o questionário das características familiares é possível investigar se os fatores de motivação variam de acordo com essas características. Então, as próximas subseções apresentam as relações entre ambos questionários e a discussão se existe ou não perfis relacionados às motivações de investimento em energia fotovoltaica.

A. Motivação por região do RS

O Rio Grande do Sul é composto por sete áreas geográficas com similaridades econômicas e sociais, chamadas de mesorregiões. A Fig. 2 apresenta o gráfico das sete mesorregiões com o número de respondentes dessa pesquisa em cada uma das regiões. A legenda do gráfico endereça a média de cada uma das motivações para cada uma das mesorregiões.

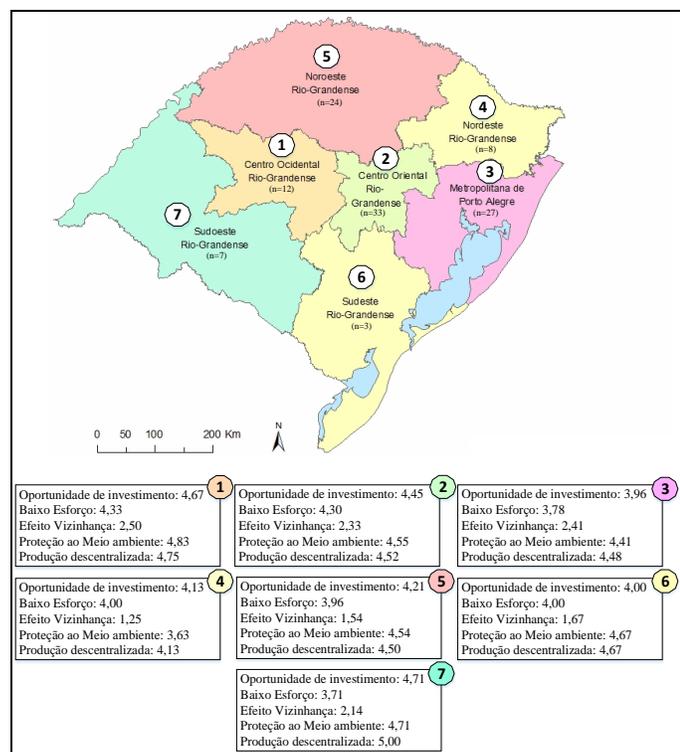


Fig. 2 – Motivação das mesorregiões do RS

Ao comparar todas as médias apresentadas na Fig. 2 com as médias da TABELA II, é possível observar que apenas a região metropolitana de Porto Alegre (mesorregião 3) apresenta valores mais baixos na motivação por oportunidade de investimento e por baixo esforço. Para essa região, a proteção ao meio ambiente e a produção de energia descentralizada são motivações mais importantes que as demais motivações. Isso pode ser decorrente dos aspectos socioculturais de habitantes de regiões metropolitanas, onde a preocupação com a mobilidade urbana, rede urbana conectada e coordenada com acesso a recursos sustentáveis influencia diretamente a inspiração para os interessados em energia

renovável, o que ajuda a motivar a adoção de tecnologia de energia solar residencial justificado pelo apelo ambiental.

B. Motivação por idade

As idades dos investidores em energia fotovoltaica variaram de 25 anos até 70 anos. Para análise das motivações, dividiu-se as idades em faixas de 10 anos, e as médias das motivações são expostas na TABELA IV.

TABELA IV – MOTIVAÇÕES POR FAIXA DE IDADE

Motivação	25 - 34 (n=13)	35 - 44 (n=49)	45 - 54 (n=32)	55 - 64 (n=16)	mais de 64 (n=4)
Oportunidade de Investimento	4,46	4,41	4,38	4,00	2,75
Baixo Esforço	4,08	4,12	4,06	4,13	2,50
Efeito Vizinhança	1,54	2,39	1,94	1,94	2,25
Proteção ao Meio-ambiente	4,54	4,45	4,75	4,25	3,75
Produção descentralizada	4,54	4,51	4,78	4,44	3,25

A partir da tabela, verifica-se que apenas os idosos possuem uma opinião diferente da média, a de não considerar a oportunidade do investimento como uma motivação importante. Os idosos consideram a proteção ao meio-ambiente a maior motivação para eles. Esse resultado pode estar associado a característica e fatores demográficos e economicos de décadas passadas. Os investidores enquadrados na terceira idade possuem costumes urbanos mais antigos, não tinham vantagem econômica universal e eram mais habituados a ambientes rurais. Além disso, a experiência de vida é acompanhada de valores motivados pelos desejos típicos de educar aos outros, estabelecendo uma imagem de bom exemplo na comunidade.

C. Motivação por gênero

Ao comparar as motivações por gênero, as mulheres (n=17) e os homens (n=97) possuem opiniões muito semelhantes. Dentre as cinco motivações, apenas o fator baixo esforço apresentou ser uma motivação maior para as mulheres, com média de 4,59 em comparação para os homens, com média de 3,95.

Além disso, observou-se que 85% dos respondentes dos questionários são homens. Tal resultado pode ser explicado pelo fato de que as famílias que investem em sistemas fotovoltaicos pertencem ao modelo de família patriarcal. Esse modelo de família ainda está muito presente na sociedade brasileira. [15], [16].

D. Motivação por nível de escolaridade

Para a análise da motivação por nível de escolaridade, subdividiu-se em 5 categorias, apresentadas juntamente com as médias das motivações encontradas na Tabela V. O nível de escolaridade da maior parte dos respondentes foi Superior Completo (n=66). As maiores médias são em relação a motivação de proteção ao meio ambiente e produção descentralizada de energia, não apresentando grande diferença em relação ao nível de escolaridade dos respondentes.

TABELA V – MOTIVAÇÃO POR NÍVEL DE ESCOLARIDADE

Motivação	Ensino Fundamental e Ensino médio (n=23)	Superior Incompleto (n=14)	Superior Completo (n=66)	Mestrado e/ou Doutorado (n=11)
Oportunidade de Investimento	4,26	4,50	4,33	3,82
Baixo Esforço	4,13	3,86	4,06	4,00
Efeito Vizinhança	2,52	1,43	2,18	1,55
Proteção ao Meio-ambiente	4,65	4,79	4,35	4,64
Produção descentralizada	4,57	4,57	4,52	4,55

Pela tabela, percebe-se que investidores com alto nível de escolaridade, com mestrado e/ou doutorado, apresentaram uma opinião um pouco diferente dos demais. Apontaram um nível de importância a motivação oportunidade de investimento de 3,82, considerando a proteção ao meio-ambiente um fator mais importante do que a fator econômico.

E. Motivação por poder de compra

Quando comparada as motivações com o rendimento bruto familiar, não é observada diferenças significativas entre as motivações das famílias com menor poder aquisitivo para com as famílias com maior poder aquisitivo. As médias dessa análise são semelhantes a média de toda a amostra, apresentado na TABELA II.

F. Motivação por tamanho da família

Ao comparar as motivações por tamanho da família, não foram encontradas diferenças significativas, obtendo médias semelhantes à de toda amostra, conforme apresentado na Tabela II. Observou-se também que a maioria dos respondentes possui mais de 3 pessoas no domicílio. A adoção de sistemas fotovoltaicos é mais comum em residências maiores [9].

G. Motivação por tamanho do sistema

Comparando as motivações por tamanho do sistema fotovoltaico, observa-se na Tabela VI que a partir de um sistema que cobre mais de 40%, independentemente do tamanho, a motivação por oportunidade de investimento é considerada de mesma importância. Oposto a isso, apenas as duas pessoas que instalaram pequenos sistemas, essas apresentaram apenas motivação pela proteção ao meio ambiente e descentralização da geração de energia.

Além disso observa-se que a motivação efeito de vizinhança apresentou uma média um pouco maior para as 5 pessoas que possuem sistemas que cobre 40% a 60% de sua energia. Isso pode significar que esses investimentos foram estimulados pela vizinhança, mesmo que não pudessem contemplar 100% da conta de energia de sua residência.

TABELA VI – MOTIVAÇÃO POR TAMANHO DO SISTEMA

Motivação	Menos de 40% (n=2)	De 40% a 60% (n=5)	De 60% a 80% (n=18)	De 80% a 100% (n=57)	Mais de 100% (n=32)
Oportunidade de Investimento	3,00	4,40	4,00	4,39	4,34
Baixo Esforço	3,50	4,20	3,94	3,98	4,22
Efeito Vizinhança	2,50	3,20	1,94	2,04	2,09
Proteção ao Meio-ambiente	4,50	4,20	4,33	4,53	4,56
Produção descentralizada	4,50	4,80	4,17	4,53	4,72

H. Motivação por cultura familiar

Com relação a cultura familiar dos respondentes, a amostra foi subdividida em quatro categorias, que são as mais frequentes nas respostas: alemã (n=50) italiana (n=32), portuguesa (n=5) e espanhola (n=4). Dentre as três primeiras descendências familiares, as motivações apresentaram valores semelhantes à média geral da Tabela II. Já para os investidores de cultura familiar espanhola, a motivação oportunidade de investimento é considerada menos importante (3,75). Eles também obtiveram uma opinião unanime de que a proteção ao meio-ambiente e a produção descentralizada são de importância máxima (5,00).

Observou-se que quase 50% dos respondentes são descendentes de Alemães, o que pode representar uma população de investidores de maioria oriunda dessa cultura. Ao mesmo tempo, no ano de 2017, a Alemanha ficou entre os três maiores produtores de energia solar fotovoltaica [17].

IV. CONCLUSÃO

A ideia central desta pesquisa baseia-se no fato de que as pessoas tomam decisões sobre a adoção de tecnologia dentro de um contexto social moldado não apenas por vantagens unicamente econômicas ou por características de extremas proteção ambiental, e sim, por uma mistura complexa de escolhas. Essas escolhas são moldadas ao seu estilo de vida, as informações que o cercam e a esfera da sociedade a que pertence.

A partir do objetivo proposto e da busca por respostas, os resultados apresentados pela pesquisa identificaram que os investidores são motivados, em ordem decrescente, por: Descentralização da geração de energia, proteção ao meio ambiente, oportunidade de investimento e baixo esforço. Contradizendo estudos anteriores, o efeito vizinhança não é considerado uma motivação importante pelo investidor para a adoção de um sistema de energia fotovoltaica em sua residência.

Com as análises realizadas por meio da relação entre ambos questionários, de motivação e características familiares, foi identificado que existem pequenas diferenças entre as médias das motivações perante as diferentes características. Porém, essas diferenças não são consideradas relevantes para afirmar que existe um perfil familiar (características familiares) que se motive de forma diferente de outro perfil.

Desse modo, a investigação apontou que existe um senso comum entre os investidores de microgeração de energia fotovoltaica de classe residencial do Rio Grande do Sul, os quais são motivados por quatro dos cinco fatores investigados. Essa compreensão pode assessorar o mercado fotovoltaico, que não necessita despende esforços em personalizar as medidas de comercialização de acordo com os diversos perfis familiares. Permitindo que se concentre em evidenciar os quatro fatores de motivação de investimento, buscando aumentar a aceitação do possível investidor na adoção destes sistemas.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao INCTGD, CAPES, CNPq e FAPERGS pelo apoio financeiro recebido para o desenvolvimento desse trabalho. L. Michels e J. Siluk são bolsistas do CNPq – Brasil. O presente trabalho foi realizado com apoio do INCT e suas agências financiadoras (CNPq processo 465640/2014-1, CAPES processo No. 23038.000776/2017-54 e FAPERGS 17/2551-0000517-1).

REFERENCES

[1] L. C. S. Rocha, G. Aquila, E. de O. Pamplona, A. P. de Paiva, B. G. Chierigatti, and J. de S. B. Lima, "Photovoltaic electricity production in Brazil: A stochastic economic viability analysis for small systems in the face of net metering and tax incentives," *J. Clean. Prod.*, vol. 168, pp. 1448–1462, 2017.

[2] ANEEL, "Geração Distribuída: Tipo de Geração: UFV," *Agência Nacional de Energia Elétrica*, 2018. [Online]. Available: http://www2.aneel.gov.br/scg/gd/gd_fonte_detalhe.asp?Tipo=12. [Accessed: 07-Jun-2018].

[3] EPE, "Plano Decenal de Expansão de Energia 2026," *EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA*, 2017. [Online]. Available: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/0/PDE2026.pdf/474c63d5-a6ae-451c-8155-ce2938fbf896>. [Accessed: 07-Mar-2018].

[4] Greener, "Estudo Estratégico: Mercado Fotovoltaico de Geração Distribuída," São Paulo, 2018.

[5] P. Balcombe, D. Rigby, and A. Azapagic, "Investigating the importance of motivations and barriers related to microgeneration

uptake in the UK," *Appl. Energy*, vol. 130, pp. 403–418, 2014.

[6] I. Kastner and P. C. Stern, "Examining the decision-making processes behind household energy investments: A review," *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 10, pp. 72–89, 2015.

[7] W. Jager, "Stimulating the diffusion of photovoltaic systems: A behavioural perspective," *Energy Policy*, vol. 34, no. 14, pp. 1935–1943, 2006.

[8] M. Braito, C. Flint, A. Muhar, M. Penker, and S. Vogel, "Individual and collective socio-psychological patterns of photovoltaic investment under diverging policy regimes of Austria and Italy," *Energy Policy*, vol. 109, no. October 2016, pp. 141–153, 2017.

[9] J. Palm, "Household installation of solar panels – Motives and barriers in a 10-year perspective," *Energy Policy*, vol. 113, pp. 1–8, 2018.

[10] I. Wittenberg and E. Matthies, "Solar policy and practice in Germany: How do residential households with solar panels use electricity?," *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 21, pp. 199–211, 2016.

[11] P. Balcombe, D. Rigby, and A. Azapagic, "Motivations and barriers associated with adopting microgeneration energy technologies in the UK," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 22, pp. 655–666, 2013.

[12] CEMETRS, "Radiação Solar Global do RS," *Centro Estadual de Meteorologia*, 2018. [Online]. Available: http://www.cemet.rs.gov.br/upload/201308161447268_radiacaosolar.pdf. [Accessed: 06-Jul-2018].

[13] A. N. de E. E. ANEEL, "Geração Distribuída: Tipo de Geração: UFV," *UNIDADES CONSUMIDORAS COM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA*, 2018. [Online]. Available: http://www2.aneel.gov.br/scg/gd/gd_fonte_detalhe.asp?Tipo=12. [Accessed: 25-Jan-2018].

[14] C. Schelly, "Residential solar electricity adoption: What motivates, and what matters? A case study of early adopters," *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 2, pp. 183–191, 2014.

[15] L. Steffen and D. B. Krob, "Discourses of Gender in Brazilian Songs: The Influence of Music in Brazilian Education under a Gender Analysis," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 174, pp. 2123–2129, 2015.

[16] A. Waltz, "The women who feed us: Gender empowerment (or lack thereof) in rural Southern Brazil," *J. Rural Stud.*, vol. 47, pp. 31–40, 2016.

[17] IRENA, "Renewable Capacity Statistics 2016," *International Renewable Energy Agency*, 2016. [Online]. Available: <http://www.irena.org/publications/2016/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2016>. [Accessed: 07-Mar-2018].