



CRESCIMENTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL E CORRELAÇÃO ENTRE OS ESTADOS

Larissa Correia da Silva

FATEC - Osasco

Graduada em Tecnologia de Gestão Financeira.

Rafaela da Silva Santos

FATEC - Osasco

Graduada em Tecnologia de Gestão Financeira.

Mateus Bailon Carulla de Menezes

FATEC - Osasco

Graduado em Tecnologia de Gestão Financeira.

Fernando de Almeida Santos*

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP

ORCID: orcid.org/0000-0002-1716-2802

Professor do Programa de Mestrado em Ciências Contábeis, Controladoria e Finanças da PUCSP.

Professor na Fatec - Osasco.

RESUMO

O Presente artigo aborda o crescimento da geração distribuída no Brasil após publicação da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, tendo como ênfase os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Ceará nos últimos cinco anos. O objetivo geral deste artigo é analisar o crescimento da energia fotovoltaica nos seguintes estados brasileiros, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, após a publicação Normativa ANEEL Nº 482/2012 a fim de analisar a existência de correlação entre estes estados. Trata-se de uma análise quantitativa, sendo que foram utilizadas as informações obtidas por meio de publicações e estudos divulgados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e ABSOLAR (Associação Brasileira e Energia Solar Fotovoltaicas) assim como artigos, análise setorial e outros. O estudo possibilitou observar o comportamento do crescimento da geração distribuída no Brasil, assim como identificar os 5 estados que mais contribuíram para este crescimento. Após identificar uma forte correlação entre os estados analisados, conclui-se que o crescimento entre estes cresceu quase que simultaneamente nos anos analisados. Espera-se que este estudo possibilite maior compreensão sobre o tema proposta e seja utilizado para elaboração de novos estudos ao que se refere ao modelo de geração de energia por meio de fontes renováveis.

Palavras-chaves: Geração distribuída; Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012; Sustentabilidade.

ABSTRACT

*Autor para correspondência / Author for correspondence / Autor para la correspondencia:

Fernando de Almeida Santos - fernando@fernandoasantos.com.br

Data do recebimento do artigo (received): 10/11/2019

Data do aceite de publicação (accepted): 02/12/2020

Desk Review

Double Blind Review

This paper addresses the growth of distributed generation in Brazil after the publication of ANEEL Normative Resolution No. 482/2012, with emphasis on the states of Minas Gerais, Sao Paulo, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro and Ceará in the last five years. The general objective of this paper is to analyze the growth of photovoltaic energy in the following Brazilian states of Minas Gerais, Sao Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina and Paraná, after the publication ANEEL Normative No. 482/2012 in order to analyze the existence of correlation. between these states. This is a quantitative analysis, using information obtained through publications and studies published by ANEEL (National Electric Energy Agency) and ABSOLAR (Brazilian Association and Photovoltaic Solar Energy), as well as articles, sector analysis and others. The study made it possible to observe the growth behavior of distributed generation in Brazil, as well as to identify the 5 states that contributed the most to this growth. After identifying a strong correlation between the analyzed states, it can be concluded that the growth between them grew almost simultaneously in the analyzed years. It is hoped that this study will enable a better understanding of the proposed theme and be used to elaborate new studies regarding the model of energy generation through renewable sources.

Key-Words: Distributed generation; ANEEL Normative Resolution No. 482/2012; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Desde a publicação da Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012, o consumidor brasileiro pode gerar sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e inclusive fornecer o excedente para a rede de distribuição de sua localidade. As fontes renováveis embora apresentem um custo elevado, tornam-se mais competitivas a medida em que se observa a crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e a busca pela diversificação da matriz energética.

O investimento em energia solar vem crescendo a cada ano. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), até 2030, o Brasil pode investir cerca de 100 bilhões de reais em energia solar, o que representa cerca de 25% das matrizes de energia de todo o país.

O objetivo geral deste artigo é analisar o crescimento da energia fotovoltaica nos estados brasileiros de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, após a publicação Normativa ANEEL Nº 482/2012 a fim de analisar a existência de correlação entre estes estados.

Justifica-se a realização deste estudo, visto que o Brasil possui um expressivo potencial para geração de energia elétrica por meio de painéis fotovoltaicos. Conforme publicado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE (2006), o território brasileiro recebe mais de 2.200 horas anuais de insolação, o que equivale a 15 trilhões de megawatts.

Os estímulos à geração distribuída se justificam pelos potenciais benefícios que tal modalidade pode proporcionar ao sistema elétrico. Entre eles, estão o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, e a redução no carregamento das redes.

Espera-se que as informações reunidas neste estudo, possa possibilitar uma maior compreensão sobre o tema proposto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A geração distribuída

A Geração Distribuída (GD) foi primeiramente descrita no Decreto Lei nº 5.163/2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica. Posteriormente várias resoluções

normativas passaram a abordar aspectos da geração distribuída, até que a REN (Resolução Normativa) nº 482, de 17/04/2012 estabeleceu as condições gerais para o acesso de micro geração e mini geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e outras providências. A REN nº 482 foi revista e teve alguns aspectos alterados pela REN nº 687, de 24/11/2015 e pela REN nº 786, de 17/10/2017.

O crescimento da geração distribuída no Brasil tem ocasionado debate entre as empresas convencionais de geração de energia elétrica. Apesar do grande número de incentivos para desenvolvimento da geração solar fotovoltaica e dos resultados obtidos nos últimos anos, ainda há muito que precisa ser feito para que a fonte solar se consolide na matriz energética nacional.

Na tomada de consciência sobre o esgotamento dos recursos não renováveis pelas usinas convencionais que utilizam combustível fóssil, a GD é uma ferramenta de estratégia importante, no incentivo ao uso de recursos renováveis disponíveis ou mesmo na concepção de medidas de eficiência energética.

Ao longo dos últimos anos, o conceito geração distribuída teve um aumento considerável no mercado, tanto em questões de avanço tecnológico, como de propostas para a utilização dessa nova fonte para a geração de energia renovável. Foram diversas as razões para esse crescimento de setor, porém algumas são mais relevantes para que esse novo método ganhasse visibilidade no mercado.

Destaca-se cinco aspectos que foram relevantes para o aumento e visibilidade do setor: O desenvolvimento de tecnologias de geração elétrica em escala reduzida; restrições na construção de novas linhas de transmissão; aumento na demanda de uma eletricidade mais confiável; liberalização do mercado de energia e preocupações com as mudanças climáticas em harmonia, segundo a FGV (2015).

Entretanto, um dos principais agentes envolvidos nesse crescimento é a ANEEL, que em 17 de abril de 2012 lançou uma Resolução Normativa para a regularização do método geração distribuída, sendo ela a regulada pela Resolução ANEEL nº 482/2012, conforme citado no tópico 2 deste artigo.

Segundo uma publicação feita pelo PORTAL SOLAR, (2019), atualmente a energia solar já é a terceira mais importante fonte de energia renovável do mundo, ficando atrás somente da hidráulica e eólica, tendo um crescimento cada vez mais alto e rápido ao

decorrer dos anos, fazendo assim com que esse novo método seja futuramente e até mesmo atualmente um método com grandes índices de crescimento ao redor do mundo.

3 CRESCIMENTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Conforme ANELL (2019), a geração distribuída no Brasil ultrapassou 1 gigawatt de potência, instalada em micro e minigeração distribuída de energia elétrica. Ainda segundo a entidade, a fonte mais utilizada para micro e minigeração distribuída, pelos consumidores brasileiros, é a solar fotovoltaica, com 82,6 mil micros e mini usinas e cerca de 870 megawatts (MW) de potência instalada.

Segundo informações obtidas pela ABSOLAR.(2018), a energia fotovoltaica atingiu a marca de 350mw em micro e minigeração distribuída no Brasil desde 2012, quando foi criada a Resolução nº 482 da ANEEL, que estabelece o Sistema de Compensação de Energia Elétrica, permitindo que o consumidor instale pequenos geradores em sua residência ou empresa e troque energia com a distribuidora local com objetivo de reduzir o valor da sua fatura de energia elétrica e reduzir as barreiras para a conexão da micro e minigeração distribuída.

O crescimento do interesse pela energia solar, também, é atribuído ao expressivo aumento nas tarifas de energia elétrica nos últimos cinco anos. Conforme dados divulgados pelo Instituto Ilumina (2019), nos últimos 20 anos a tarifa de energia elétrica aumentou 50% acima da inflação, o levantamento levou em consideração a correção da inflação desde 1995. Outro fator propulsor para a popularização da energia solar fotovoltaica é a redução do custo médio das placas fotovoltaicas para o consumidor final, que corresponde a uma redução de 4% e 16% sobre a mão de obra. Estes, são dados elaborado, e divulgado, pela empresa de pesquisa Greener.

Ações como o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD) preveem que até 2030, 2,7 milhões de unidades consumidoras poderão ter energia gerada por elas mesmas, entre residência, comércio, indústrias e no setor agrícola. Só em 2019, conforme projeções da ABSOLAR (2019), a geração solar distribuída terá um crescimento de 97%. Com este avanço, a participação do segmento de geração distribuída no mercado solar fotovoltaico brasileiro subirá de 21,9% (final de 2018) para 34,2% (até o final de 2019), demonstrando a relevância cada vez maior deste mercado para o setor.

Os gráficos 1 e 2 apresentam a evolução histórica do crescimento da quantidade de usinas do seguimento geração distribuída e a soma da média da potência instalada durante os últimos 5 anos no Brasil, evidenciando o crescimento do setor. Observa-se que do ano de 2017 ao ano de 2018 o seguimento obteve um aumento expressivo em relação aos anos anteriores, porém o crescimento mais expressivo foi evidenciado de 2018 para 2019.

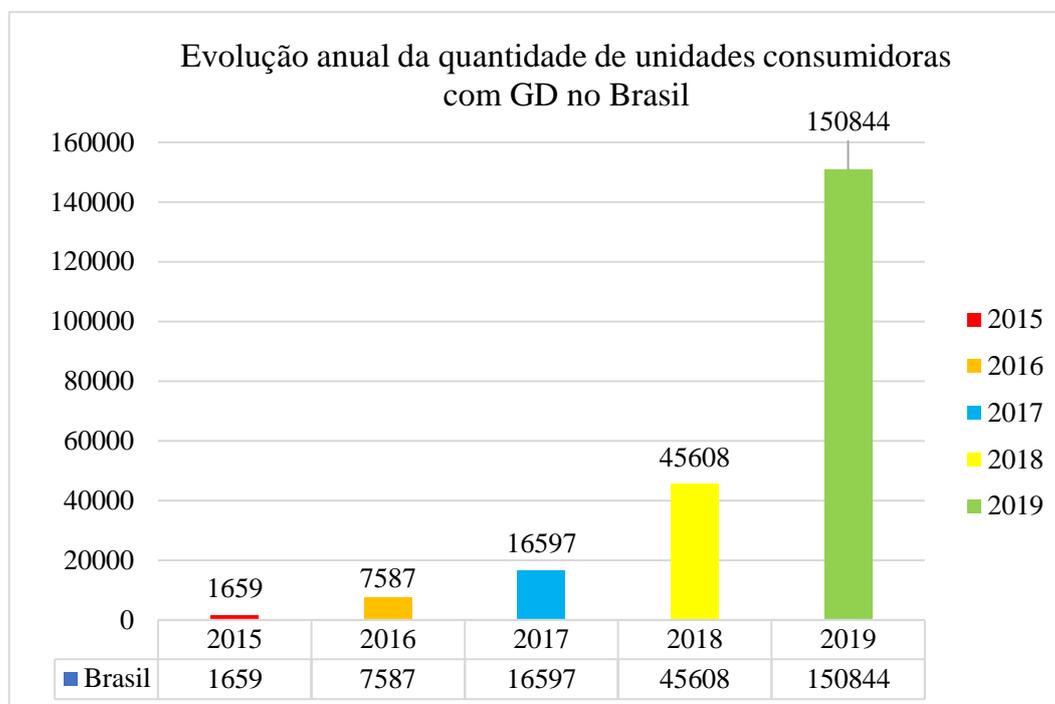


Gráfico 1 - Evolução anual da quantidade de unidades consumidoras com GD no Brasil. Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

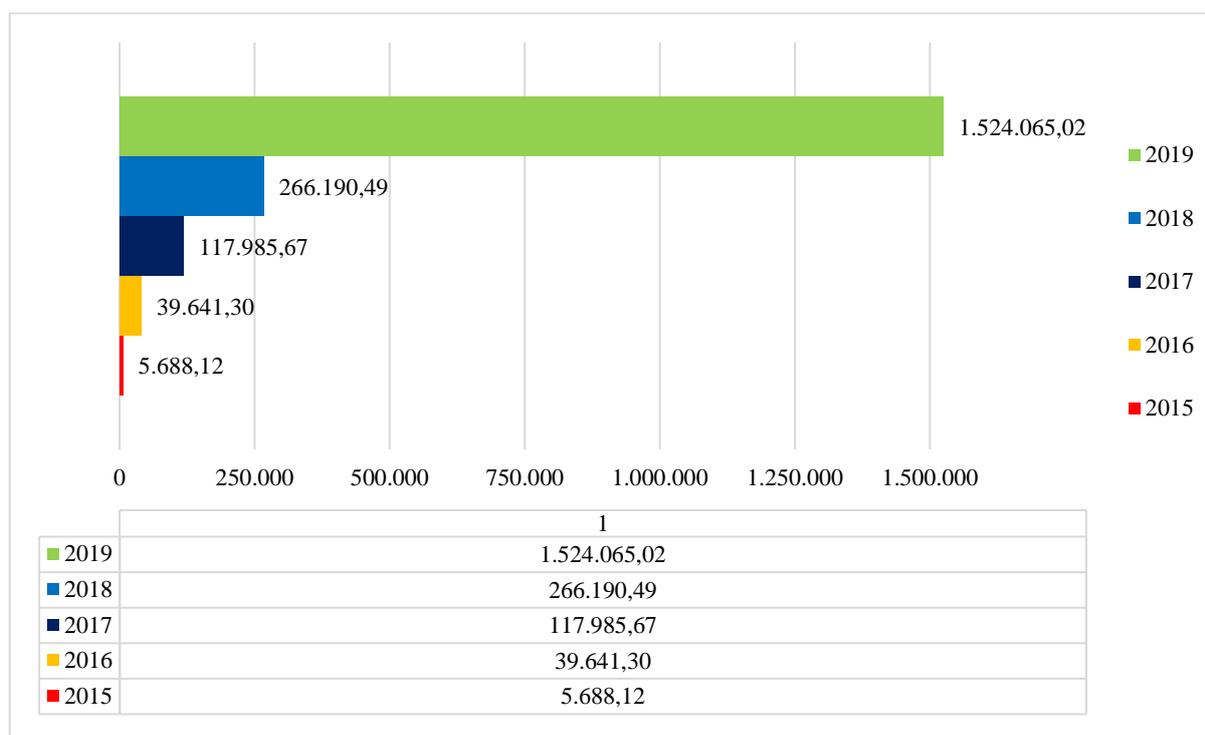


Gráfico 2 - GD. Evolução anual da potência instalada no Brasil. Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Com objetivo de obter maiores informações sobre o assunto, de proporcionar uma maior compreensão sobre o tema proposto, foram pesquisados artigos científicos com temas similares ao estudado, conforme apresenta o Quadro 1:

Quadro 1.
Artigos correlatos ao tema.

Autor	Contexto	Ano
Sérgio Ricardo Lourenço	Artigo trata sobre a intervenção do uso da energia solar no clima do ambiente	2007
Javier Alfonso Salgar Pineda, Jorge Arley Rueda Castillo	A energia solar como medida para suprir a necessidade de energia em lugares remotos e de difícil acesso	2009
Sônia Maria de Rezende, José Francisco Moreira Pessanha, Roberta Montello Amaral	Método de revisão tarifária de energia elétrica por meio de método de análise envoltória de dados	2014
Evelise Leite Didoné, Andreas Wagner, Fernando Oscar Ruttkay Pereira	Metodologia para avaliar a influência do contexto urbano na radiação solar para geração de energia	2017
Toledo Pereira, Pedro Magalhães, Fernandes Stefanello	Artigo referente a conversão para integração de unidades de geração distriuida na rede elétrica	2019

4 MÉTODOS E TÉCNICAS

No presente tópico aborda-se à descrição dos métodos utilizados para realização dos dados referente à pesquisa, assim como, os instrumentos utilizados para a coleta de dados, o cenário e os indivíduos participantes da investigação.

Inicialmente, para a elaboração do estudo comparativo foi realizada pesquisa bibliográfica sobre geração distribuída que se alinhasse com a necessidade do objeto de estudo. Após estas informações, foi desenvolvido um instrumento de pesquisa para coleta de dados do objeto de estudo para entendimento sobre o crescimento da geração distribuída no Brasil.

O artigo analisou o crescimento do modelo Geração Distribuída, sendo considerados os dados de 01/01/2015 à 31/12/2019. A escolha do período analisado foi definida, pelo fato de não haver aumento representativo anterior ao ano de 2015, além disso, por serem disponíveis apenas dados anos. O ano de 2020, por sua vez, não foi finalizado.

A deliberação quanto aos estados analisados foi fundamentada no percentual de participação de crescimento, onde os estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, juntos representam 61 % do crescimento total de potência instalada e 67% considerando o número de unidades consumidoras de GD no país durante os anos analisados. A ênfase no modelo de geração por métodos fotovoltaicos foi baseada no fato deste tipo de geração representar 89% do total de potência instalada considerando as demais fontes geradoras.

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, com uma abordagem descritiva dos dados analisados, sendo que para atingir os resultados esperados foi utilizada à técnica de coleta dos dados, por meio de documental, tais como. No qual foi utilizado dados divulgados pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e ABSOLAR (Associação Brasileira e Energia Solar Fotovoltaica), FGV – Fundação Getúlio Vargas, entre outros.

O estudo considerou a seguinte hipótese: Existe correção entre o crescimento da geração distribuída entre os estados analisados.

A fim de chegar aos resultados esperados foi utilizada a fórmula do Coeficiente de correlação de Pearson, também chamado de "coeficiente de correlação produto-momento" ou simplesmente de "p de Pearson". Segundo Carvalho (2015), a análise do coeficiente de correlação fundamenta-se na mensuração do grau ou da intensidade de associação entre as

variáveis. Trata-se de uma medida numérica que expressa a força da relação entre variáveis que representam dados quantitativos.

Este coeficiente, normalmente representado por ρ assume apenas valores entre -1 e 1. $H_0: \rho = 0$ versus $H_1: \rho \neq 0$ onde ρ é o coeficiente de correlação entre um par de variáveis. Um valor de ρ baixo é uma indicação de que a hipótese nula é falsa. É possível concluir que o coeficiente de correlação é diferente de zero e que existe uma relação linear. É comum rejeitar a hipótese nula se o valor de ρ for menor do que 0,05. Considerando os dados de crescimento da potência instalada e do número de usinas geradoras, analisaremos se existe ou não correlação entre os estados analisados. Segundo, VIALI (2015; p. 5), o coeficiente de correlação amostral foi calculado por meio da seguinte expressão:

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \cdot \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{n \sum X_i \cdot Y_i - (\sum X_i) \cdot (\sum Y_i)}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Figura 1 - Correlação de Persson. Elaborado pelos autores.

Fonte: VIALI (2015, p. 5).

5 RESULTADOS

5.1 Crescimento da Geração Distribuída por Estado

Os gráficos 3 e 4 apresentam a evolução histórica do crescimento da quantidade de usinas do seguimento geração distribuída por estado e a soma da média da potência instalada durante os anos. Como pode ser observado, o estado de Minas Gerais foi o estado que mais cresceu durante os anos apresentado, seguido do estado de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, nesta ordem, considerando o aspecto quantidade de usinas.

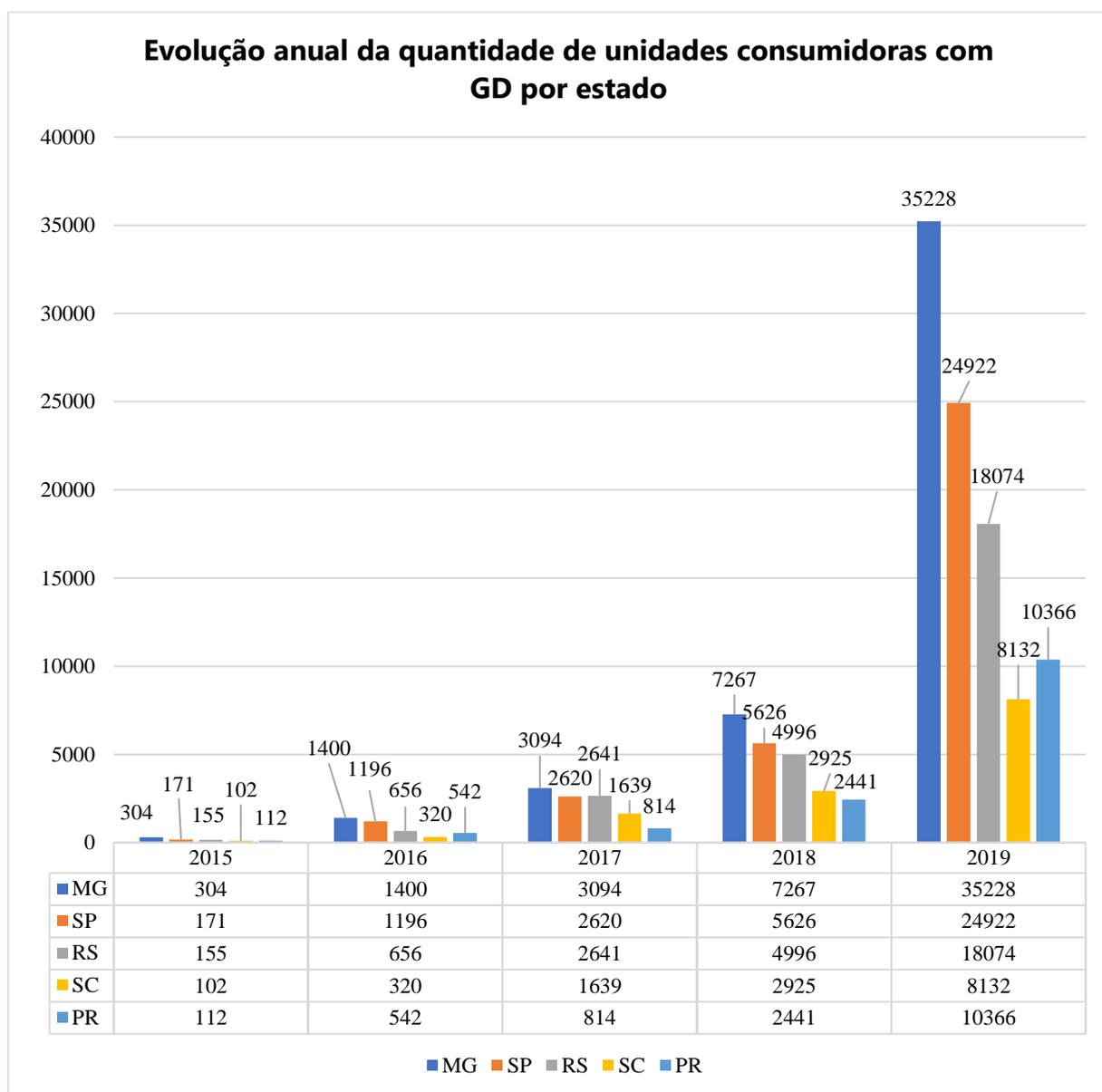


Gráfico 3 - Evolução anual da quantidade de unidades consumidoras com GD por estado. Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Considerando o aspecto potência instalada em 2017 o estado do Minas Gerais permanece liderando a primeira posição. Já o estado do Paraná se sobressai em relações ao estado de São Paulo, Santa Catarina e Paraná em 2019.

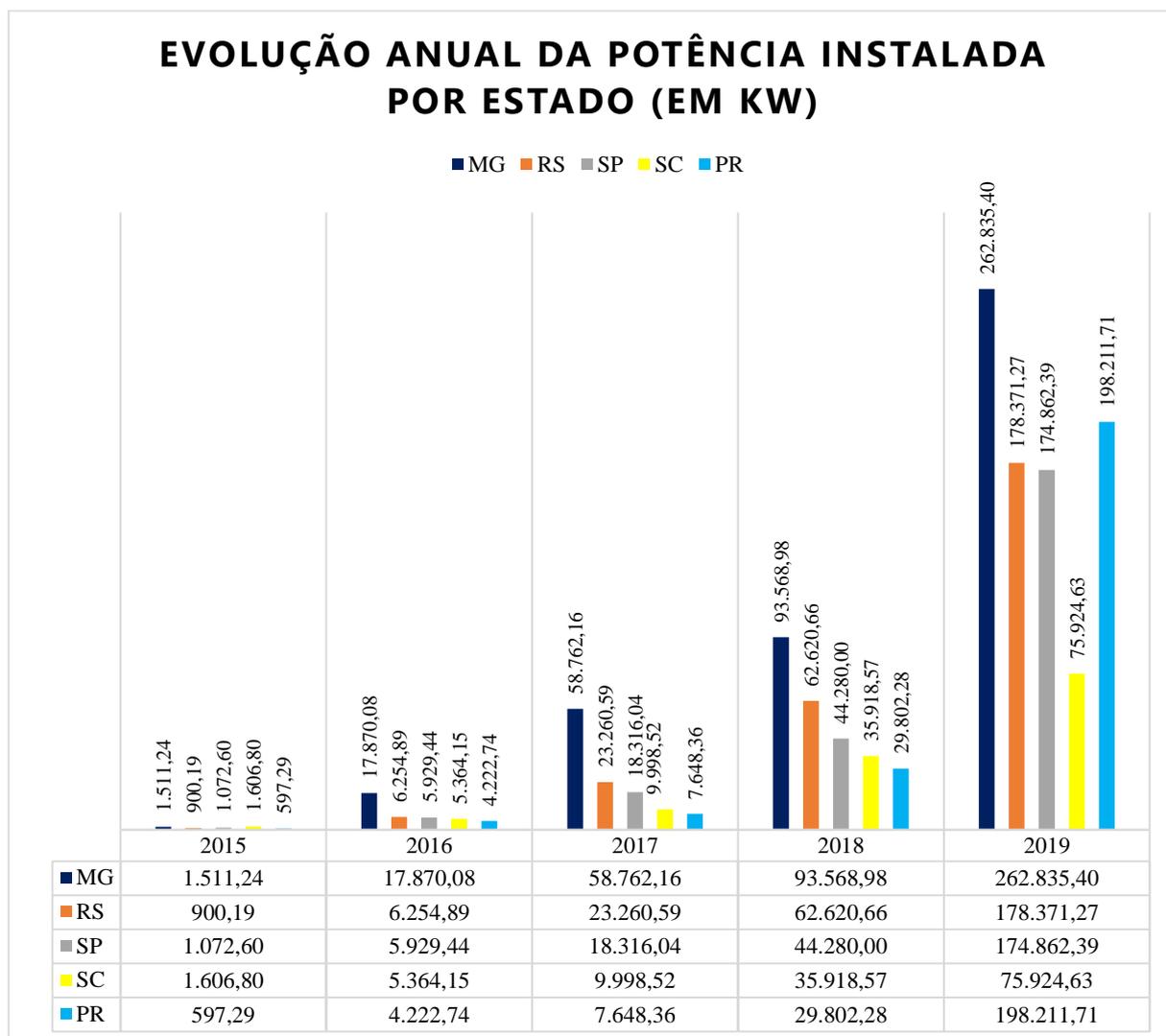


Gráfico 4 - GD. Evolução anual da potência instalada por estado.

Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

6 ANÁLISE E DISCUSSÕES

Considerando os dados mensais da evolução da potência instalada apresentados no gráfico 5, observa-se um crescimento quase que em conjunto entre os estados analisados, principalmente os estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul. Este comportamento está caracterizado pela forte relação entre estes estados, como pode ser observado na tabela 2.

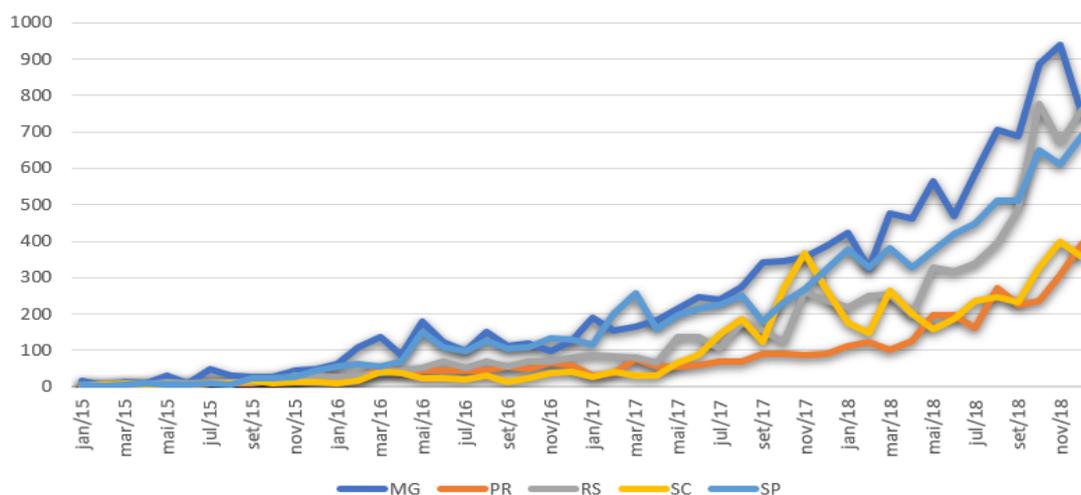


Gráfico 5 - Evolução mensal do crescimento de potência instalada.

Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

A partir das informações mensais do crescimento de potência instalada foi elaborado a correlação entre os estados analisados, conforme pode ser observado na tabela 2, em todos os estados analisados foi observado uma forte correlação positiva com exceto quando comparado o crescimento entre o estado de Minas Gerais e Paraná que não apresentou correlação.

Tabela 2.

Correlação de Persson considerando o crescimento mensal de potência instalada. Elaborado pelos autores.

Estados analisados		Correlação
Rio Grande do Sul	São Paulo	0,9380
Rio Grande do Sul	Santa Catarina	0,6915
Santa Catarina	São Paulo	0,6549
Paraná	Rio Grande do Sul	0,7350
Paraná	São Paulo	0,6420
Paraná	Santa Catarina	0,6878
Minas Gerais	Rio Grande do Sul	0,5946
Minas Gerais	São Paulo	0,5991
Minas Gerais	Santa Catarina	0,5037
Minas Gerais	Paraná	0,3767

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

Considerando os dados mensais da quantidade de unidades consumidoras de GD nos anos 2015, 2016, 2017 e 2018, podemos notar que os estados ainda crescem simultaneamente, entretanto com uma forte sobreposição do estado de Minas gerais no ano de 2018, evidenciado pelo gráfico 6.

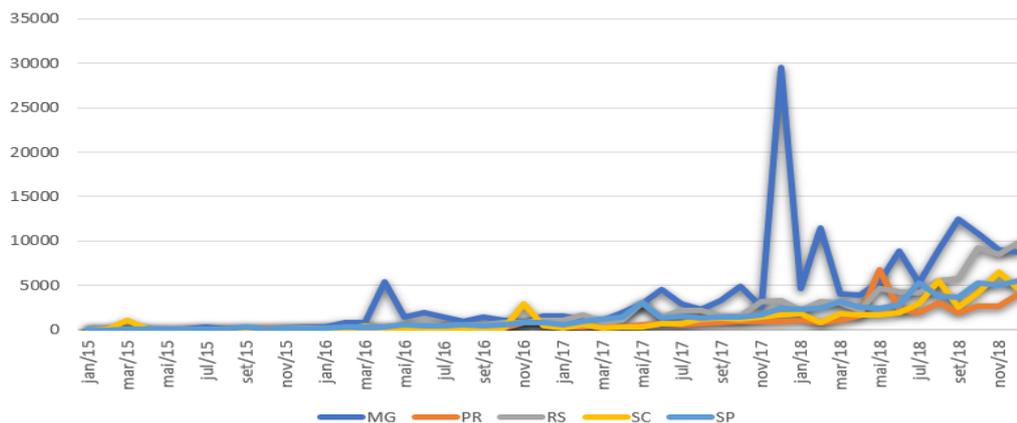


Gráfico 6 - Evolução mensal da quantidade de unidades consumidoras. Elaborado pelos autores.

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

A tabela 2, apresenta a correlação entre os estados considerando a evolução mensal crescimento mensal da quantidade de unidades consumidoras com GD por estado. Neste quesito observa-se uma forte correlação positiva em todos os estados observados.

Tabela 3.
Correlação de Persson considerando o crescimento mensal da quantidade de unidades consumidoras. Elaborado pelos autores.

Estados analisados		Correlação
Minas Gerais	São Paulo	0,9669
Minas Gerais	Rio Grande do Sul	0,9539
Rio Grande do Sul	São Paulo	0,9447
Paraná	Rio Grande do Sul	0,9332
Paraná	São Paulo	0,9424
Minas Gerais	Paraná	0,9298
Minas Gerais	Santa Catarina	0,8972
Santa Catarina	São Paulo	0,8560
Rio Grande do Sul	Santa Catarina	0,8669
Paraná	Santa Catarina	0,8122

Fonte: ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.

Segundo VIALLI (2015) a correlação é a medida padronizada da relação entre duas variáveis e indica a força e a direção do relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. Uma correlação positiva indica que as duas variáveis movem juntas, e a relação é forte quanto mais a correlação se aproxima 1. Considerando os dados apresentados, é observado

que há uma forte relação linear entre as variáveis. A relação é positiva, porque conforme uma variável aumenta, a outra variável também aumenta.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que o uso da energia solar é uma das atitudes sustentáveis mais promissoras na luta contra a degradação do meio ambiente, pois ela é renovável e limpa, sendo considerada uma fonte de energia renovável e inesgotável. Ao contrário dos combustíveis fósseis que geram gases poluentes com efeitos nocivos à saúde humana e que contribuem para o aquecimento global. O crescimento da geração de energia por meio de fontes renováveis possibilita grandes esperanças para o meio ambiente. Observa-se que para consolidação do modelo GD ainda é preciso muitos esforços das entidades envolvidas no que diz respeito a incentivos fiscais e financeiros.

O objetivo deste estudo é analisar o crescimento do modelo de geração distribuída nos estados Brasileiros que contém a maior concentração de crescimento ao longo dos últimos cinco anos e verificar se existe correlação em relação ao crescimento da quantidade de indústrias e a média da potência instalada. Com base na problemática relatada, foi gerada a seguinte pergunta norteadora: Existe correlação entre o crescimento da GD nos estados analisados? Em resposta a este questionamento foi trabalhada a seguintes hipótese: Existe correção entre o crescimento da geração distribuída entre os estados analisados.

Todavia, após estudos e levantamento de dados obtidos por meio de análises quantitativas, foi constatado, que considerando o índice de crescimento da quantidade de indústria entre os estados, é evidenciado correção positiva em todos os estados analisados, indicando que os crescimentos para estes veem aumentando de forma similar. Entretanto quando considerado o aspecto quantidade de potência instalada apenas o estado de Minas Gerais e Paraná apresenta correlação nula, em contrapartida todos os demais estados apresentaram forte correlação, sendo estes: Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná quando comparados entre si.

Sugere-se um estudo detalhado, referente aos fatores que foram cruciais para o desenvolvimento do modelo GD nos estados analisados, a fim de possibilitar uma maior compreensão sobre os aspectos cruciais para o desenvolvimento dos demais estados, haja visto que o Brasil possui 26 estados federados, alguns destes com grande potencial de expansão.

REFERÊNCIAS

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - **Energia Fotovoltaica**, Disponível em: <http://www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/energia-fotovoltaica-atinge-marca-de-350mw-em-micro-e-minigeracao-distribuida-no-brasil.html>. Acesso 08 de nov de 2019.

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - **Mais financiamento amplia a adesão de pessoas e empresas à energia solar fotovoltaica**. Disponível em: <http://www.absolar.org.br/noticia/noticias-externas/mais-financiamento-amplia-a-adesao-de-pessoas-e-empresas-a-energia-solar-fotovoltaica.html>. Acesso 08 de nov de 2019.

ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica - **Geração Distribuída**, Disponível em: https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/brasil-ultrapassa-marca-de-1gw-em-geracao-distribuida/656877. Acesso 08 de nov de 2019.

ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica. **Legislação**. Disponível em <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 08 de nov de 2019.

CARVALHO, Antônio Oliveira de Carvalho. **Métodos Quantitativos: um tutorial sobre uso das técnicas de análise fatorial exploratória, correlação e regressão linear**. Disponível em: http://cacphp.unioeste.br/eventos/cingen/artigos_site/convertido/9_Areas_Afins_das_Ciencias_Sociais_Aplicadas/Metodos_Quantitativos_um_tutorial_sobre_uso_das_tecnicas_de_analise_fatorial_exploratoria_correlacao_e_regressao_linear.pdf. Acesso em 08 de nov de 2019.

COGEN. Associação da Indústria de Cogeração de Energia. **Geração Distribuída – Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira** Disponível em: http://www.cogen.com.br/content/upload/1/documentos/Solar/Solar_COGEN/NT_EnergiaSolar_2012.pdf. Acesso 08 de nov de 2019.

DIDONÉ, Evelise Leite; WAGNER, Andreas; PEREIRA, Fernando Oscar Ruttkay. **Avaliação da influência do contexto urbano na radiação solar para geração de energia**: Avaliação da influência do contexto urbano na radiação solar para geração de energia. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193153411013>. Acesso em: 30 nov. 2019.

FGV - Fundação Getúlio Vargas. **Micro e Mini geração no Brasil: Viabilidade Econômica e Entraves do Setor**, Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/13853/micro.pdf?sequence=1>. Acesso 08 de nov de 2019.

ILUMINA – Instituto de Desenvolvimento Estratégico do Setor Energético, **O Brasil e a transição energética mundial**. Disponível em: <https://www.ilumina.org.br/o-brasil-e-a-transicao-energetica-mundial/>. Acesso 08 de nov de 2019.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**, Disponível em: http://ftp.cptec.inpe.br/labren/publ/livros/brazil_solar_atlas_R1.pdf. Acesso em: 08 de nov de 2019.

PORTAL SOLAR, Energia Fotovoltaica: ENERGIA Fotovoltaica: **o que é energia fotovoltaica?** Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/energia-fotovoltaica.html>.> Acesso em: 23 out. 2019, 22:30:15.

LORI VIALI , Estatística básica: **Correlação e Regressã**. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/graduacao/engenharias/material/apostilas/Apostila_5.pdf. Acesso em: 10 dez 2019.

LOURENÇO , Sérgio Ricardo. **Energia solar na climatização passiva do ambiente construído**: Energia solar na climatização passiva do ambiente construído. [S. l.], 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81050206>. Acesso em: 30 nov. 2019.

PINEDA, Javier Afonso Salgar; CASTILLO, Jorge Arley Rueda. **GENERADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DE PEQUENAS UNIDADES**: GENERADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SUPLIR LAS NECESIDADES DE PEQUENAS UNIDADES. [S. l.], 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476248849015>. Acesso em: 30 nov. 2019.

REZENDE , Sonia Maria; PESANHA , José Francisco Moreira. **Avaliação cruzada das distribuidoras de energia elétrica**: Avaliação cruzada das distribuidoras de energia elétrica. [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742059008>. Acesso em: 30 nov. 2019.

TOLEDO, Otavio; PEREIRA Otavio; FERNANDES, João Pedro Magalhães, STEFANELLO Marcio. **Sistema de conversão para integração de unidades de geração distribuída na rede elétrica**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 11, n. 2, 30 mar. 2020. Disponível em : <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/101528>. Acesso em 22 jun. 2020.