



XICBPE

CONGRESSO BRASILEIRO
DE PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

CUIABÁ - MT

11 a 14 de setembro de 2018

Razões que levaram consumidores de energia elétrica a se transformarem em geradores solares fotovoltaicos: uma análise da geração distribuída na cidade de Vitória - ES

Luiz Guilherme de Oliveira Junior¹

Adriana Fiorotti Campos²

Ednilson Silva Felipe³

Euciane Luiza Valcher Couto⁴

RESUMO

Com a entrada em vigor da Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012 (complementada pela Resolução Normativa ANEEL n.º 687/2015) e com a criação do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (mecanismo nacional de Net Metering) surgiu, no Brasil, a possibilidade de o consumidor gerar energia elétrica própria através de fontes renováveis (Geração Distribuída de pequena escala), tendo como suporte um espaço regulatório definido e desburocratizado. Destaca-se, ainda, o surgimento de novos arranjos comerciais e a necessidade de uma nova regulação para reorganizar e redistribuir os custos e os benefícios dessas transformações entre consumidores e agentes envolvidos. Neste contexto, o artigo em tela objetiva identificar e analisar as razões que levaram os consumidores de energia elétrica a se transformarem em geradores solares fotovoltaicos, apesar da inviabilidade econômico-financeira de projetos. Para tanto, a

¹ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

² Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

³ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

⁴ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES

metodologia utilizada baseou-se em pesquisas bibliográfica e documental, além de um questionário com 26 Unidades Consumidoras listadas na ANEEL como geradoras de energia elétrica própria por meio de Unidades Geradoras Fotovoltaicas na cidade de Vitória - ES. Concluiu-se que, no caso destes consumidores, a opção de gerar, em suas edificações, energia elétrica a partir de um sistema baseado em painéis solares fotovoltaicos, não buscou somente a redução do valor de suas contas de energia elétrica e, no caso do Espírito Santo, o acesso a incentivos fiscais e regulatórios, mas sim sustentar suas crenças do ponto de vista ambiental.

Palavras-chave: Energias Renováveis, Geração Distribuída, Energia Fotovoltaica, Vitória - ES

ABSTRACT

With the entry into force of ANEEL Normative Resolution No. 482/2012 (supplemented by ANEEL Normative Resolution No. 687/2015) and with the creation of the Electric Energy Compensation System (the national mechanism of Net Metering), it has emerged, in Brazil, the possibility of the consumer generating their own electricity through renewable sources (distributed generation of small scale), having as support a defined and unbureaucratic regulatory space. It should also be noted the emergence of new commercial arrangements and the need for a new regulation to reorganize and redistribute the costs and benefits of these transformations between consumers and agents involved. In this context, this article aims to identify and analyze the reasons that led the electric power consumers to become solar photovoltaic generators, despite the economic and financial unfeasibility of projects. The methodology used was based on bibliographical and documentary research, as well as a questionnaire with 26 Consumer Units listed at ANEEL as generators of their own electricity through Photovoltaic Generating Units in the city of Vitória, Espírito Santo state. It was concluded that, in the case of these consumers, the option of generating electricity in their buildings from a system based on photovoltaic solar panels, did not only look to reduce the value of their electricity bills and, in the case of Espírito Santo, access to fiscal and regulatory incentives, but rather to sustain their beliefs from the environmental point of view.

Keywords: Renewable Energy, Distributed Generation, Photovoltaic Energy, Vitória - ES (Brazil)

1. INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2018a), a capacidade de geração de empreendimentos instalados no Brasil atingiu 158,9 GW de potência fiscalizada no total de 6.736 empreendimentos até maio de 2018, sendo 60,26% da capacidade instalada de origem hidráulica. As circunstâncias hidrológicas desfavoráveis e os Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) estimularam o avanço e a inovação nas mais 212 diversas áreas do setor elétrico. A Chamada de Projeto de P&D Estratégico nº 13/2011, por exemplo, intitulada “Arranjos Técnicos e Comerciais para a Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira” deu maior visibilidade para a Geração Distribuída (GD) Fotovoltaica e buscou promover a viabilidade econômica da tecnologia, o desenvolvimento da cadeia produtiva da indústria solar fotovoltaica no país, a capacitação de recursos humanos e o aperfeiçoamento dos instrumentos regulatórios e tributários da GD (ANEEL, 2011).

Em maio de 2018, o número de conexões de GD superou a marca de 29.000 adesões de consumidores. Ao todo, esses prossumidores, nome dado aos consumidores que geram sua própria energia, representam uma potência instalada de 336,44 megawatts (MW), com mais de 75% de participação de fonte de origem solar, despontando como a principal alternativa de fonte renovável para a micro e minigeração de energia elétrica no país (ANEEL, 2018b). A participação do estado do Espírito Santo neste total é de apenas 1,3% (4,52 MW), o que o coloca na 16.^a posição do *ranking*, se comparado com as demais Unidades Federativas do país (ANEEL, 2018c). No Gráfico 1, pode-se visualizar a evolução da geração de energia elétrica por fontes no Espírito Santo.

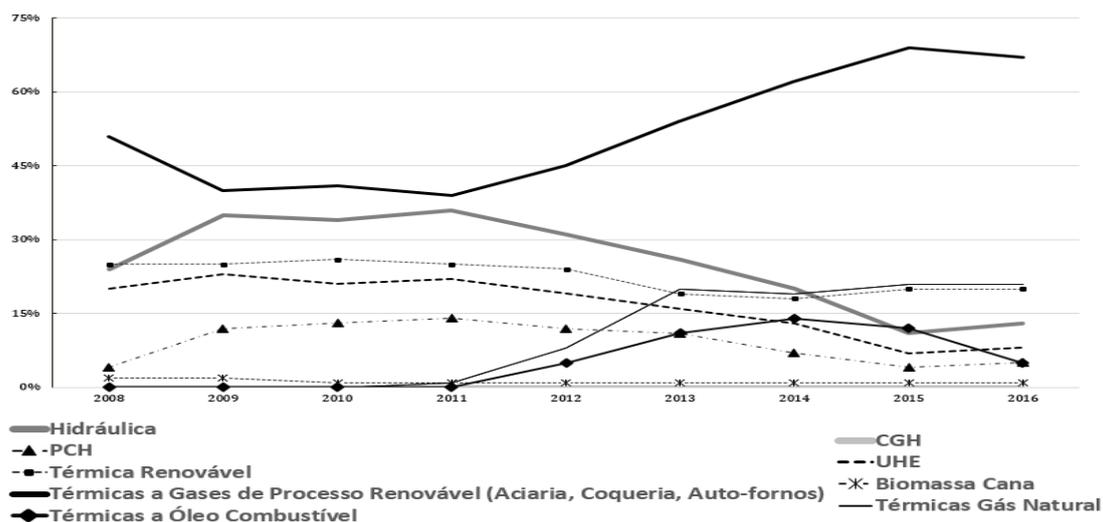


Gráfico 1 – Evolução da Geração Energética por Fonte no ES. (Elaborado a partir das informações de ARSP, 2018a)

Essa realidade mostra o potencial que o Espírito Santo tem para atrair investimentos para o setor de energias renováveis, particularmente pela geração de energia fotovoltaica. Quanto a adesão ao Convênio CONFAP n.º 16/2015, a Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP) acrescentou, à época em Nota Técnica Aspe⁵ DT n.º 15/2015, que a isenção do ICMS sobre a energia injetada era recomendada por um período de cinco anos, a partir da adesão da UC à microgeração ou minigeração distribuída. Cabe frisar que, o Estado já possuía a isenção do ICMS sobre a produção e comercialização dos painéis fotovoltaicos, conforme estabelecido no Artigo 5º, inciso LXXX, do RICMS-ES (Decreto n.º 1.090/2002) (ASPE, 2015). Todavia, a adesão ao Convênio CONFAP n.º 16/2015, que isentou o ICMS sobre a energia produzida e injetada na rede de distribuição, somente foi ratificada pela Lei n.º 10.807/2018 (ESPÍRITO SANTO, 2018). Com essas ações, o Estado incentiva o uso das energias renováveis, atraindo a cadeia produtiva de energia fotovoltaica e novos serviços para atender a demanda por equipamentos, tais como instalação e manutenção (ASPE, 2015).

Para se ter uma ideia, em Vitória - ES já são 105 geradores em maio de 2018, com capacidade total instalada de 0,94 MW (25% do Estado do Espírito Santo). Diante deste contexto, investigar as razões que levaram as UC's de Vitória - ES a gerarem sua própria energia após entrada em vigor da Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012 e sua atualização pela Resolução Normativa ANEEL n.º

⁵ Necessário reforçar que a ASPE tornou-se ARSP, criada recentemente pela Lei Complementar n.º 827/2016.

687/2015, é de grande valia, especialmente por conta da inviabilidade econômica do projeto de geração de energia elétrica por meio dessa forma de geração no Espírito Santo, como salientado por Dias, Lago e Felipe (2017).

2. METODOLOGIA

Para este estudo foram feitas pesquisas bibliográfica e documental. Com relação à pesquisa bibliográfica, destaca-se a utilização de artigos de cunho científico, impressos diversos (como o Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos, dentre outros), além de dados secundários, provenientes de livros, de projetos de institutos de pesquisas e associações brasileiras, de dissertações, de teses e de *sites* especializados. Quanto à pesquisa documental, foram consultados documentos públicos para realização de análises, tais como Resoluções Normativas, Convênios, Registros, Regulamentos, Anuários, Leis e Decretos.

Foi feita também uma pesquisa de campo com 26 UC's listadas na ANEEL (2018a) como geradoras de energia elétrica própria por meio de Unidades Geradoras Fotovoltaicas na cidade de Vitória – ES. O objetivo de tal pesquisa era saber as razões que levaram essas Unidades Consumidoras a buscar esta alternativa de geração própria. Para tanto, foi elaborado um questionário de pesquisa semiestruturado.

As UC's a serem avaliadas foram selecionadas por meio de uma amostragem não probabilística, pelo método de conveniência, com critérios de inclusão assim definidos:

- a) UC's da cidade de Vitória - ES que representam 40,4% da capacidade instalada de geração das UC's da cidade de Vitória (0,38 MW de 0,94 MW total instalado), totalizando 26 unidades, nesta modalidade de GD.
- b) UC's que representem duas classes de consumo: a comercial e a residencial.

Participação das UC's na Pesquisa (*)				
Local	UC's	UC's Entrevistados	Capacidade Instalada (MW)	Capacidade Instalada UC's Entrevistadas/Cap. Instalada Local (%)
Vitória	105	26	0,94	39,94
Espírito Santo	826		4,53	8,28

Tabela 1 – Participação UC's Pesquisa. (Elaborado a partir das informações de ANEEL, 2018c)
Nota: (*) Dados atualizados em 31/05/2018.

Os critérios adotados permitiram selecionar, dentre as 105 unidades existentes na cidade de Vitória - ES, 26 UC's que correspondiam a 39,94% (0,38MW) da capacidade instalada total da cidade supracitada (0,94 MW).

3. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

A GD é um dos tópicos mais debatidos no âmbito do planejamento energético no mundo e é apontada como o futuro da produção de energia elétrica. Em países de mercados mais maduros, a GD é considerada como alternativa à expansão de parques centralizados e de grande porte os quais apresentam grandes impactos socioambientais (FREITAS; HOLLANDA, 2015).

Na última década inovações tecnológicas, mudanças econômicas e também uma regulação ambiental mais restritiva resultaram em uma renovação do interesse pela GD. Segundo Pepermans e outros (2005), foram cinco os principais fatores que contribuíram para essa evolução: (1) o desenvolvimento de tecnologias de geração elétrica em escala reduzida; (2) as restrições na construção de novas linhas de transmissão; (3) o aumento da demanda por uma eletricidade mais confiável; (4) a liberalização do mercado de energia; e (5) as preocupações com as mudanças climáticas.

O progresso da GD sempre ocorreu em nichos específicos, principalmente, no setor industrial, e através da cogeração. Neste contexto, a GD de pequena escala não teve expressão em termos de inserção no mercado por conta da falta de incentivos específicos. Esse cenário prosseguiu até o ano de 2012, quando países como Alemanha, Chile e Estados Unidos começaram a incentivar outras fontes de geração, como a energia eólica, solar e biomassa. No Chile, por exemplo, houve um incremento substancial da geração de energia elétrica a partir de usinas solares: quadruplicou-se a sua capacidade de geração de energia solar desde o ano de 2013. Para se ter uma ideia, ao final de 2015, a energia solar fotovoltaica tornou-se a fonte de eletricidade mais barata do país (REN21, 2016).

Já no caso do Brasil, os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico (Prodist) da ANEEL (2012a) que definem GD como centrais de qualquer potência conectadas à rede de distribuição, operando de forma isolada ou em paralelo e despachadas ou não de maneira centralizada (WWF-BRASIL, 2015),

foi incentivada, em 2012, a partir da Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012 que criou o sistema de compensação de energia elétrica. Nesse sistema, fundamentado no mecanismo internacional de *Net Energy Metering* (NEM), há alternativa de uma medição líquida entre o que se consome de energia elétrica e o que se injeta na rede de distribuição da concessionária de energia, fruto da geração de energia, estabelecendo-se, assim, um espaço regulatório definido e desburocratizado para a GD de pequena escala.

Em seguida, no ano de 2015, a Resolução Normativa ANEEL n.º 687/2015, que atualiza e altera a anterior, beneficiou ainda mais o acesso a esses sistemas. No Quadro 1, observam-se algumas das principais mudanças relacionadas à microgeração e minigeração distribuída (ANEEL, 2012b, 2015).

Resolução Normativa n.º 482/2012	Resolução Normativa n.º 687/2015
Microgeração distribuída – com potência instalada menor ou igual a 100kW. Minigeração distribuída – com potência instalada superior a 100kW e menor ou igual a 1MW.	Microgeração distribuída – com potência instalada menor ou igual a 75kW. Minigeração distribuída – com potência instalada superior a 75kW e menor ou igual a 5MW.
No sistema de compensação de energia elétrica, a energia ativa gerada por UC distribuída (microgeração ou minigeração) é cedida, através de empréstimo gratuito, à distribuidora local e, após, é compensada com o consumo de energia elétrica ativa.	No sistema de compensação de energia elétrica, a energia ativa gerada por UC distribuída (microgeração ou minigeração) é cedida, através de empréstimo gratuito, à distribuidora local e, após, é compensada com o consumo de energia elétrica ativa dessa mesma UC ou de outra de mesma titularidade da UC onde os créditos foram gerados, desde que tenha o mesmo CPF ou CNPJ no Ministério da Fazenda chamado de autoconsumo remoto.
Quem pode: renováveis e cogeração qualificada.	Permite empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (condomínios) e geração compartilhada, caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa.
Fica a cargo da distribuidora a responsabilidade pela coleta das informações das unidades geradoras com os microgeradores e minigeradores distribuídos e o envio dos dados à ANEEL.	Compete à distribuidora a responsabilidade pela coleta e envio à ANEEL das informações, para registro de microgeração e minigeração distribuída.

Quadro 1 – Principais Mudanças Relacionadas à Micro e Minigeração Distribuída Fotovoltaica após a Resolução Normativa ANEEL n.º 687/2015. (Elaborado a partir das informações de ANEEL (2012b, 2015))

Desde a publicação da primeira Resolução, a ANEEL (2018b) vem apontando que a fonte solar tem maior participação no número de conexões,

representando 76,7% do total da capacidade instalada no país de Geração Distribuída, enquanto as fontes térmicas, pequenas centrais hidrelétricas e eólicas apresentam participações de 7,5%, 13,1% e 3,1%, respectivamente, conforme Tabela 2.

Unidades Consumidoras com Geração Distribuída no Brasil			
Tipo	Quantidade	Quantidade de UCs que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
CGH	45	6.795	43.325,90
EOL	55	98	10.310,10
UFV	28.266	33.559	257.966,23
UTE	90	233	24.842,08
Total	28456	40685	336.444,31

Tabela 2 – Quantidades e Potência Instalada de Unidades Consumidoras (UC's) com GD no Brasil. (Elaborado a partir das informações de ANEEL, 2018b)

4. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO ESPÍRITO SANTO

No Brasil, em 2016, a micro e minigeração distribuída, incentivada por recentes ações regulatórias que viabilizaram a compensação da energia excedente produzida por sistemas de menor porte (*Net Metering*), atingiu 104,1 GWh com uma potência instalada de 72,5 MW, sendo a fonte solar fotovoltaica, com 53,6 GWh e 56,9 MW de geração e potência instalada, respectivamente (EPE, 2017). O Espírito Santo apresentou uma geração térmica por gases de processo (aciaria, coqueria e altos-fornos), contribuindo com 41% da geração total de energia elétrica estadual de 7.251 GWh, seguida por termelétrica a gás natural com 21%, lixívia com 20% e a energia gerada por fonte hídrica contribuindo com 13% (Gráfico 1) (ARSP, 2018a).

Destaca-se que, em março de 2018, a autoprodução era fortemente marcada por fonte não renovável, Usinas Termelétricas a óleo combustível (1.015,6 MW) – 63,22% do total de capacidade instalada. As fontes renováveis, Usinas Hidrelétricas (303,5 MW), Pequenas Centrais Hidrelétricas (222,4 MW), Centrais Geradoras Hidrelétricas (1,87 MW) e Centrais Geradoras Solares Fotovoltaicas (3,21 GW) correspondiam a 36,79% do total da capacidade instalada do Estado, sendo a Geração Distribuída Fotovoltaica, responsável por 0,21% desse total de acordo com o Relatório de Informações Energéticas do Estado do Espírito Santo de janeiro e

junho de 2018, apresentado pela Agência de Regulação de Serviços Públicos do Espírito Santo (ARSP, 2018b).

Com relação à capacidade instalada de GD, o Estado do Espírito Santo ocupa a 16.^a posição do *ranking* nacional (4,52 MW). Dentre os aspectos que favorecem tal posição, pode-se destacar a falta de coerência política ao aderir, por exemplo, ao Convênio CONFAZ n.º 16/2015 somente em fevereiro de 2018 por meio da Lei n.º 10.807/2018.^{6,7} Antes disso, porém, demonstrando a incoerência salientada, foram criados programas como o PROENERGIA (Programa Estadual de Eficiência Energética e de Incentivo ao uso de Energias Renováveis) e implementadas legislações condizentes com temas como Mudanças Climáticas Globais, Política de Resíduos Sólidos, dentre outros, justificadas pela matriz energética estadual ser menos "limpa" do que a nacional (CAMPOS, 2016).

Observa-se, também, que os quatro primeiros estados no *ranking*, quais sejam, Minas Gerais (98 MW), Rio Grande do Sul (43 MW), São Paulo (35 MW) e Ceará (27 MW), detêm 58% do total da capacidade instalada de Geração Distribuída Fotovoltaica do país (349 MW).

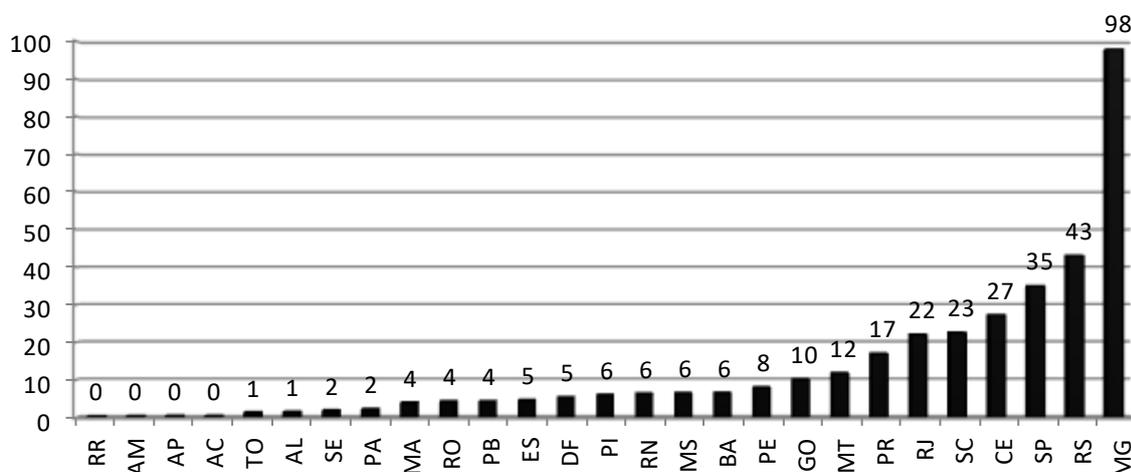


Gráfico 2 – Capacidade Instalada (MW) de GD's por Estados da Federação. (Elaborado a partir das informações de ANEEL, 2018c)

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do estudo de Dias, Lago e Felipe (2017) que aponta a inviabilidade econômico-financeira do projeto de geração de energia elétrica por meio de

⁶ O Espírito Santo foi o antepenúltimo Estado da Federação a aderir ao Convênio CONFAZ n.º 16/2015.

⁷ Deve-se frisar que, o resultado da pesquisa do artigo em tela não foi impactado por tal adesão.

geradores fotovoltaicos e da falta de incentivos fiscais por meio da assinatura do Convênio CONFAZ n.º 16/2015, este artigo propôs um estudo com os Geradores Fotovoltaicos da cidade de Vitória - ES, buscando identificar quais foram as razões que os levaram a se tornar prossumidores.

5.1. Expectativas dos Geradores Fotovoltaicos de Vitória - ES

Os resultados encontrados na pesquisa de campo apontam que dos geradores que optaram pelo sistema de placas fotovoltaicas, para geração de energia elétrica, 54% levaram em consideração a “Redução da Conta de Energia Elétrica”, enquanto que 23% buscaram essa modalidade devido às crenças e nível de apoio às energias alternativas na perspectiva de rotular sua edificação de maneira “Sustentável e Ecológica” ao implantar o sistema de geração fotovoltaico. Outros 7% preferiram pelo “Cálculo do *Payback*” do investimento, ou seja, levaram em consideração o tempo de retorno sobre o investimento inicial, que ficou entre quatro e oito anos entre os respondentes. A “Publicação da Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012 e da sua atualização, Resolução Normativa ANEEL n.º 687/2015” foi indicada por 4% dos prossumidores. Por fim, as alternativas “Opção de Investimento”, “Congelamento da Tarifa da Energia Elétrica” e “Pesquisa e Educação” obtiveram, cada uma delas, 4%, como pode ser visualizado no Gráfico 3. Deve-se salientar que, essa última categoria justifica-se pela presença de duas instituições de ensino entre os pesquisados.

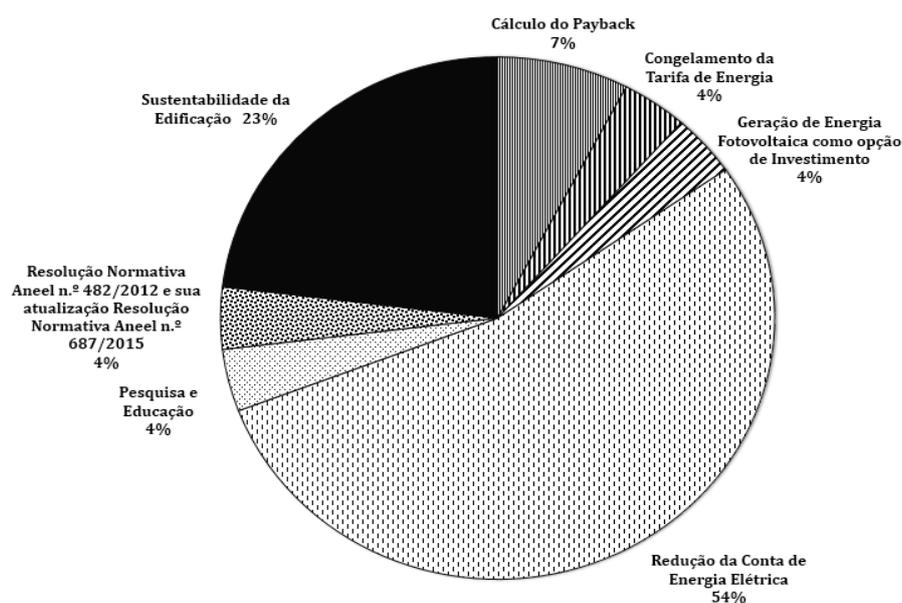


Gráfico 3 – Expectativas das UC's antes de começar a Gerar sua Própria Energia através de Geração Distribuída por meio de Geradores Fotovoltaicos. (Elaboração Própria)

5.2. Atendimento as Expectativas dos Geradores Fotovoltaicos de Vitória - ES

Quanto ao conhecimento prévio da regulação e incentivos para esse tipo de geração de acordo com as Resoluções da ANEEL citadas anteriormente, grande parte dos entrevistados, correspondente a 57%, ainda não as conhecia, antes de tomar a decisão de virar gerador da sua própria energia. Adicionalmente, para 69% deles, estas Resoluções da ANEEL não contribuíram para a tomada de decisão de virar geradores distribuídos fotovoltaicos de energia.

Para 84,62% dos entrevistados, as expectativas atribuídas antes da decisão de compra e instalação do sistema de geração fotovoltaico, foram atendidas. Essa mesma porcentagem manifestou que o retorno sobre o investimento (*Payback*) foi calculado antes de investir. Quando inquiridos a respeito do conhecimento dos incentivos fiscais para esse tipo de geração, metade deles (50%), responderam que “Sim”, mais ao serem questionados sobre o Convênio CONFAZ n.º 16/2015, a minoria (39%) o conhecia, ou seja, somente dez geradores sabiam da possibilidade de se isentarem do ICMS na geração da energia em suas usinas conforme Gráfico 4.

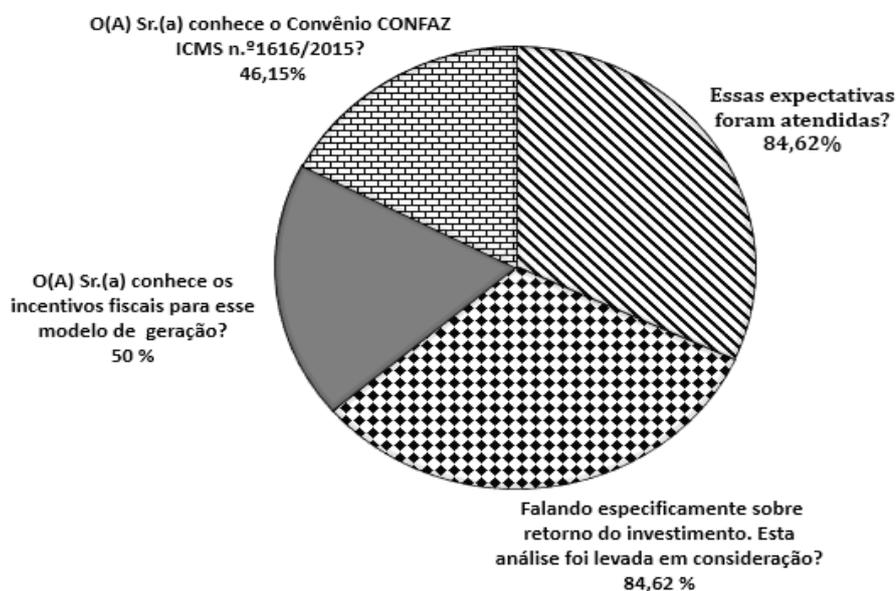


Gráfico 4 – Quantidade de respostas “SIM” dos geradores solares às perguntas da pesquisa. (Elaboração Própria)

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Espírito Santo deu um salto em relação à ligação de centrais geradoras de energia elétrica a partir de painéis fotovoltaicos após a entrada em vigor da Resolução Normativa ANEEL n.º 482/2012 e da sua atualização, a Resolução Normativa ANEEL n.º 687/2015, apesar de poucos incentivos à essa fonte renovável no Estado.

Por se tratar de uma fonte limpa, silenciosa e renovável, a energia solar fotovoltaica se consolida como a melhor opção para a GD na cidade de Vitória. Isso se revela com o crescimento dessa fonte de geração neste município já que em julho de 2017 o quantitativo era de 51 UC's geradoras e, após dez meses, já são 105 geradores (crescimento de 106% em número de UC's) com capacidade total instalada de 0,94 MW.

Isso mostra que apesar do estudo que indica a inviabilidade econômica do investimento, algumas razões superam esta barreira e incentivam a migração dessas unidades, tais como, sustentar suas crenças do ponto de vista ambiental, uma vez que fornecer energia elétrica renovável contribui para a sustentabilidade do planeta, e redução de suas contas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ENERGIA DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (ASPE). *“Nota Técnica ASPE DT 2015 - avaliação da adesão ao convênio Confaz 16/2015”*. Vitória, 2015.

AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DO ESPÍRITO SANTO (ARSP). *“Balanço Energético do Espírito Santo 2017: ano base 2016”*. Vitória, 2018a.

_____. *“Informações Energéticas do Estado do Espírito Santo – janeiro a fevereiro de 2018”*. Vitória, 2018b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *“BIG – Banco de Informação de Geração – Capacidade de Geração do Brasil”*. Brasília, 2018a.

_____. *“BIG – Banco de Informação de Geração – Unidades Consumidoras com Geração Distribuída”*. Brasília, 2018b.

_____. *“BIG – Banco de Informação de Geração – Unidades consumidoras com geração distribuída da Unidade da Federação: ES”*. Brasília, 2018c.

_____. *“Chamada nº 013/2011 – Projeto Estratégico: Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”*. Brasília, 2011.

_____. “*Prodist - procedimentos de distribuição de energia elétrica no Sistema Elétrico Nacional*”. Brasília, 2012a.

_____. “*Resolução Normativa n.º 482, de 17 de abril de 2012*”. Brasília, 2012b.

_____. “*Resolução Normativa n.º 687, de 17 de abril de 2015*”. Brasília, 2015.

CAMPOS, A. F. Gestão dos recursos energéticos para o desenvolvimento de uma matriz mais renovável no estado do Espírito Santo. “*Espacios*”, Caracas, Ven., v. 37, n. 24, p. 20-?, 2016.

DIAS, N. A.; LAGO, J.; FELIPE, E. “*Microgeração distribuída: análise de viabilidade econômica e financeira para projetos residenciais*”. São Leopoldo: Euro Elecs, 2017.

ESPÍRITO SANTO. “*Lei nº 10.807, de 20 de fevereiro de 2018*”. Vitória, 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. “*Balanço energético nacional 2017: ano base 2016*”. Rio de Janeiro, 2017.

FREITAS, B. M. R.; HOLLANDA, L. Micro e minigeração no Brasil: viabilidade econômica e entraves do setor. “*FGV ENERGIA*”: White Paper nº1, São Paulo, maio 2015.

PEPERMANS, G. et al. Distributed generation: definition, benefits and issues. “*Energy Policy*”, v. 33, p. 787-798, 2005.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN 21). “*Renewables 2016 global status report*”. 2016.

WWF-BRASIL. “*Mecanismos de suporte para inserção da energia solar fotovoltaica na matriz elétrica brasileira: modelos e sugestão para uma transição acelerada*”. Brasília, 2015.