

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

ARTHUR PERAMOS RAMOS

**REN 482 – “Revolução” Normativa 482. Os efeitos da resolução 482 no  
mercado de energia**

São Paulo  
2017

ARTHUR PERAMOS RAMOS

**REN 482 – “Revolução” Normativa 482. Os efeitos da resolução 482 no mercado de energia**

Monografia apresentada como forma de avaliação final do curso de Especialização em Energias Renováveis do Programa de Educação Continuada da Escola Politécnica da USP.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Castro

Coorientador: Prof. Dr. Gustavo Barreto

São Paulo  
2017

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, não poderia deixar de agradecer a Deus por me conceder as inúmeras bênçãos que recebo todos os dias. O novo despertar a cada manhã, o alimento, o trabalho, os estudos, a família e os amigos.

Agradeço a minha família, pelo apoio incondicional que me fornece. Aos amigos que exercem tão valioso papel. Aos professores que foram presentes até este momento e aos que ainda virão.

Obrigado também ao orientador Prof. Dr. Roberto Castro, que prontamente se fez presente no auxílio, desde a expressão da primeira ideia, até a conclusão deste trabalho. Ao coorientador, Prof. Dr. Gustavo, que colaborou imensamente na construção e no desenvolvimento deste trabalho.

Aos que participaram do desenvolvimento deste trabalho, de maneira direta e indiretamente, deixo expressa minha gratidão.

“O mundo inteiro se abre quando vê passar um homem  
que sabe aonde vai.”

**ANTOINE DE SAINT-EXUPÉRY**

## RESUMO

RAMOS, A.P. REN 482 – “Revolução” Normativa 482. Os efeitos da resolução 482 no mercado de energia. 2017. XXF (p. 84), Monografia. (Especialização em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética) – Programa de Educação Continuada em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

A Geração Distribuída vem assumindo um papel fundamental para o desenvolvimento dos países. Seus benefícios englobam uma melhor distribuição dos pontos de geração, redução nos investimentos de transmissão, pulverização de investimentos em geração de energia, aumento da confiabilidade de energia entregue, além de outros benefícios intangíveis, como o desenvolvimento social, uma reconscientização no consumo de energia, no consumo de combustíveis não renováveis e em políticas de bem comum. Este trabalho tem como objetivo abordar as alterações que a Resolução Normativa 482, lançada em 17 de abril de 2012, causou no mercado de Geração Distribuída. A origem da REN 482, os impactos que as regulamentações correlacionadas tiveram em seus países, as alterações que foram necessárias para adaptar-se ao mercado Brasileiro e expor novas ideias, buscando o avanço da regulamentação e o equilíbrio entre os atores nesse mercado.

Palavras-chave: Geração Distribuída. REN 482. REN 687. PRODIST. Energias Renováveis. Minigeração. Microgeração.

## **ABSTRACT**

RAMOS, A.P. REN 482 – "Revolution" Normative 482. The effects of resolution 482 on the energy market. 2017. XXF (p. 84), Monograph. (Specialization in Renewable Energy, Distributed Generation and Energy Efficiency) – Continuous Education Program in Engineering, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Distributed Generation has been playing a key role in the development of countries. Its benefits include better distribution of generation points, reduction in transmission investments, pulverization of investments in power generation, increased reliability of energy delivered, as well as other intangible benefits such as social development, energy consumption re- Consumption of non-renewable fuels and common good policies. This work aims to address the changes that Normative Resolution 482, launched on April 17, 2012, caused in the Distributed Generation market. The origin of REN 482, the impacts that correlated regulations had on their countries, the changes that were necessary to adapt to the Brazilian market and to expose new ideas, seeking the advance of regulation and the balance between the actors in this market.

Keywords: Distributed Generation. REN 482. REN 687. PRODIST. Renewable energy. Minigeration. Microgeneration.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos tipos de GD com quantidade, potência e beneficiários	28
Tabela 2 - Distribuição de Usinas do GD e Potência Total no decorrer do período	29
Tabela 3 - Variação de Consumo e Geração 1/2	41
Tabela 4 - Variação de Consumo e Geração 2/2	41
Tabela 5 - Geração Descontada 1/2	42
Tabela 6 - Geração Descontada 2/2	42
Tabela 7 - Quadro Resumo de Solicitações REN 687	47
Tabela 8 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso ENERGISA MT	47
Tabela 9 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso COPEL	49
Tabela 10 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso AES Eletropaulo	50

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Economia Verde no Vermelho	19
Figura 2 - Matéria "El sol ya no es gratis"	23
Figura 3 - Conta de Consumo de uma UC - Variação de Consumo	38
Figura 4 - Histórico de Consumo da UC	38
Figura 5 - Formulário de Solicitação de Acesso Inferior a 10kW	43
Figura 6 - Formulário de Solicitação de Acesso Superior a 10kW	44
Figura 7 - Formulário de Solicitação de Acesso Minigeração	45
Figura 8 - Smart Meter limitante de geração de excedentes	61



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Histórico de instalações no GD ao longo dos anos de 2011 a 2016	30
Gráfico 2 - Instalações GD distribuídas por Estados	31
Gráfico 3 - Relação de Potência Instalada por Estado	32
Gráfico 4 - Geração Média Real	39
Gráfico 5 - Variação de irradiação ao longo do ano	40
Gráfico 6 - Consumo VS Geração Média	40
Gráfico 7 - Geração Descontada	41
Gráfico 8 - Simulação de Consumo VS Potência Injetada	59
Gráfico 9 - Compensação da energia Gerada para limitação de potência injetada	60

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 AMÉRICA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 EUROPA.....</b>	<b>17</b>
3.1 União Europeia e Políticas de Energia .....	17
3.2 A Carta Europeia de Energia.....	17
3.2.1 Tratado de Lisboa .....	18
3.3 Alemanha .....	18
3.3.1 EEG – Erneuerbaren Energien Gesetz .....	18
3.3.2 Pesadelo Alemão .....	19
3.3.3 E aí, deu certo? .....	20
3.4 Hecha la Ley, Hecha la Trampa .....	21
3.4.1 Mercado Espanhol .....	21
3.4.2 Grandes Problemas, Medidas Drásticas .....	22
<b>4 MERCADO BRASILEIRO .....</b>	<b>25</b>
4.1 Resoluções.....	25
4.1.1 Consulta Pública .....	25
4.1.2 Resolução 482 .....	26
4.1.3 Resolução 687 – Alterações do PRODIST .....	27
4.2 Histórico de Impactos .....	27
4.2.1 Mercado Pré.....	27
4.2.2 Análise da Evolução .....	28
4.2.2.1 Tipos de GD .....	28
4.2.2.2 Evolução Temporal.....	29
4.2.2.3 Divisão por Estados.....	30
4.2.3 Observando os Pontos .....	32
4.3 Mudança de Hábito .....	33
4.4 O Brasil fez certo? .....	33
<b>5 PROPOSTAS DE MUDANÇAS .....</b>	<b>34</b>
5.1 Linha Direta .....	34
5.1.1 Sugestão .....	34
5.2 Atribuições.....	35

5.2.1 Sugestão .....	35
5.3 Incentivos .....	36
5.3.1 Proposta .....	37
5.3.1.1 Valores .....	37
5.4 Uniformidade .....	42
5.4.1 Formulários .....	43
5.4.2 Quadro Resumo .....	46
5.4.3 Análise Crítica .....	51
5.4.4 Equação Ideal .....	54
5.4.4.1 O que sugiro ser mantido .....	54
5.4.4.2 O que sugiro ser removido .....	54
5.4.4.3 O que sugiro ser alterado ou acrescido .....	55
5.4.5 Novo Modelo .....	57
5.5 Potência Instalada X Potência Injetada .....	58
5.5.1 Sugestão: .....	58
5.6 Aplicação de Unidades Consumidoras .....	61
5.6.1 Sugestão .....	62
5.7 Sanções .....	63
5.7.1 Fatos .....	63
5.7.1.1 Análise.....	63
5.7.1.2 Concessionária X Cliente .....	64
5.7.1.3 Cliente X Concessionária .....	64
5.7.2 Sanções ao Cliente .....	65
5.7.3 Sanções à Concessionária .....	65
<b>6 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>66</b>
6.1 Análise.....	66
6.1.1 Cliente .....	66
6.1.2 Concessionária.....	66
6.1.3 Soluções.....	68
6.1.3.1 Sanções ao Cliente .....	68
6.1.3.2 Sanções à Concessionária .....	69
6.1.4 Se fosse hoje.....	69
6.1.4.1 Primeiro Envio e Contestação .....	69

6.1.4.2 Segundo Envio .....	70
6.1.4.3 Terceiro Envio .....	70
6.1.4.4 Quarto Envio .....	70
6.1.4.5 Sanções Aplicáveis .....	70
6.1.4.5.1 Ao Cliente .....	71
6.1.4.5.2 À Concessionária .....	71
6.1.4.5.3 Balança .....	71
6.1.5 Conclusões Preliminares .....	72
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>73</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>77</b>

## **1 APRESENTAÇÃO**

Lançada em 17 de Abril de 2012, a Resolução Normativa 482 foi um importante acontecimento para o mercado de Geração Distribuída no Brasil. Elaborada após uma consulta pública organizada pela ANEEL, a Resolução apresentou as diretrizes que definem e regulamentam quais as categorias e potências de geração que podem participar da Geração Distribuída.

Com 577 participações, entre empresas e profissionais, a Consulta Pública 15/2010 abriu o estudo de como uma resolução poderia ser aplicada especificamente para este mercado, oferecendo incentivos aos consumidores e fomentando o crescimento da Geração Distribuída.

As análises eram, em grande parte, baseadas em normas internacionais vigentes, aproveitando-se da experiência nem sempre positiva de outros países para a criação do mercado.

Faremos, no decorrer deste trabalho, uma apresentação histórica de alguns países usados como exemplo, levando em consideração pontos importantes e que foram fundamentais para a atual situação da resolução local. A análise histórica também passará pelo mercado brasileiro, antes e depois da Resolução Normativa, expondo como o mercado regional reagiu a estas mudanças. Por último, faremos uma crítica às políticas atuais e, através de um exemplo prático, mostraremos as vulnerabilidades que ainda ocorrem.

As sugestões expostas neste trabalho são de autoria do próprio autor, que, por sua experiência no mercado Fotovoltaico, observou as lacunas e enfrentou situações criadas pelas partes envolvidas e não previstas na resolução vigente.

## 2 AMÉRICA

### PURPA – Public Utility Regulatory Policies Act

Aprovada em novembro de 1978 pelo congresso norte americano, como parte do National Energy Act, com a intenção de promover a conservação de energia e estimular o uso de fontes renováveis, especialmente a biomassa e cogeração, que era muito favorável à época. A “PURPA”, como ficou conhecida, foi uma resposta do então presidente Jimmy Carter à crise energética de 1973.

A criação da lei incentivou o mercado de energia de pequenos produtores, aumento da confiabilidade do sistema interligado, aumento da eficiência das gerações, aplicando-se a cogeração e extraíndo mais energia do mesmo processo, desenvolvimento de energia hidrelétrica e a conservação de fontes esgotáveis, como petróleo e gás.

Os produtores de energia passaram a ser não somente as grandes empresas, de monopólio natural, mas também os chamados de “non-utility”, que eram os pequenos produtores que tinham autorização para gerar e distribuir à pequenos consumidores, com uso da rede.

O estímulo à utilização de cogeração veio também com a obrigação, por parte do governo perante as empresas de energia elétrica, da compra de energia de produtores mais eficientes, desde que o custo fosse menor que o “Custo Evitado – Avoided Cost”. Entende-se como custo evitado a economia feita pela falta de necessidade de investimentos imediatos em construções, combustíveis e operações de usinas termelétricas.

Como efeito, as plantas de cogeração se multiplicaram e obrigaram a criação de um tratamento regulatório específico, chamado de “Qualifying Facilities QFs – Instalações Qualificadas”, divididas em 2 categorias: Pequena Potência e Cogeração Qualificada.

A previsão do governo norte-americano com o lançamento da PURPA era bem realista, por isso sua aplicação ficaria a cargo dos estados, individualmente. Eles entendiam que a necessidade de cada um variaria e questões sazonais podiam tornar a PURPA um sucesso ou um fracasso.

Após uma grande variação no resultado no decorrer dos anos, a PURPA foi modificada pela primeira vez em 2005, adicionando cinco novos padrões “sugeridos” aos estados, sendo eles: Net Metering; Fontes de Combustível, Eficiência na Geração por Combustível Fóssil; Medição e Comunicação; Interconexões. Já em 2007, a “The Energy Independence and Security Act – Lei de Independência e Segurança Energética” acrescentou quatro novas seções à PURPA, voltadas ao planejamento de recursos e conceitos de smart grid. São elas: Planejamento de Recursos Integrados; Modificação de Taxas para Promoção de Investimentos em Eficiência Energética; Considerações de Investimentos em Smart Grid e Informações de Smart Grid.

### 3 EUROPA

#### 3.1 União Europeia e Políticas de Energia

O TFUE – Tratado de Funcionamento da União Europeia, em seu artigo 194, estabelece políticas de energia para os países membros da União Europeia. Entre as medidas adotadas estão a abertura gradual do mercado de energia, novos fornecedores de gás e eletricidade – vale ressaltar que a abertura do mercado de gás virá a ser, futuramente, um dos maiores vilões da Alemanha na política de energia. Também são abordados temas como o desenvolvimento de redes transeuropeias de transporte e fornecimento dos combustíveis. Estas medidas foram aplicadas em três pacotes-etapas, entre 1996 e 2009. Artigo 194º do TFUE – “... O objetivo é garantir um mercado funcional com acesso justo e um alto nível de proteção aos consumidores, bem como níveis adequados de interligação e capacidade produtiva.”.

#### 3.2 A Carta Europeia de Energia

Em 1997, a comunidade europeia já tratava do assunto em longo prazo, conforme descreve a “Carta Europea de la Energía”:

“El Tratado sobre la Carta de la Energía crea un marco de cooperación internacional entre los países de Europa y otros países industrializados, con el objetivo fundamental de fomentar el potencial energético de los países de Europa central y oriental y garantizar la seguridad de los suministros energéticos de la Unión Europea. El protocolo sobre la eficacia energética y los aspectos medioambientales relacionados pretende impulsar las políticas de eficacia energética compatibles con el desarrollo sostenible, la incitación a una utilización más eficaz y más sana de la energía y el estímulo de la cooperación en el ámbito de la eficacia energética.”

Em uma tradução livre,

“O Tratado da Carta da Energia cria um quadro para a cooperação internacional entre os países europeus e outros países industrializados, com o objetivo principal de promover o potencial energético dos países da Europa Central e Oriental e garantir a segurança do abastecimento de energia da União Europeia. O protocolo relativo à eficiência energética e aos aspectos ambientais associados visa promover políticas de eficiência energética compatíveis com o desenvolvimento sustentável, a incitação ao uso mais eficaz e energia saudável e incentivando a cooperação no campo da eficiência energética”



Em 1997, a União Europeia define como meta que até 2010, 12% do consumo de energia e 22,1% do consumo de eletricidade sejam provenientes de fontes renováveis.

A busca por energias renováveis começa a ter uma fomentação dos governos, através de metas mais arrojadas e incentivos fiscais.

### **3.2.1 Tratado de Lisboa**

Assinado em 13 de dezembro de 2007 e vigorando desde 01 de dezembro de 2009, o Tratado de Lisboa é uma emenda reformatória do Tratado da União Europeia. Segundo o Parlamento Europeu, um dos objetivos do Tratado de Lisboa na questão de política energética é: “Promover a eficiência energética e as economias de energia, bem como o desenvolvimento de energias novas e renováveis;...”

## **3.3 Alemanha**

### **3.3.1 EEG – Erneuerbaren Energien Gesetz**

Lei para o Desenvolvimento de Energias Renováveis.

Introduzida em 2000, a “Lei de Energias Renováveis”, em seu título curto, visava regular o fornecimento preferencial de eletricidade a partir de fontes renováveis, definidos por cada tipo de geração. Citaremos aqui, principalmente, a relação da EEG com a Energia Fotovoltaica.

Um dos principais pontos da EEG era a política de preços praticada para incentivo. Para sistemas conectados à rede, cada kWh injetado era faturado a aproximadamente € 0,60, enquanto o kWh consumido custava apenas € 0,20. O desequilíbrio causado pela diferença de energia também é abordado no tema “Pesadelo Alemão”, o qual estudaremos mais à frente.

A diferença tarifária proposta era para criar uma forma atrativa de financiamento dos sistemas e estimular a instalação de fontes renováveis de energia.

A ideologia alemã em valorizar a natureza e sua autonomia, estimulando a utilização de energias renováveis através da geração solar, eólica ou de biomassa,

fez com que as medidas propostas pelo governo tivessem um grande apoio popular. Mas, como em qualquer mercado crescente, o privilégio dado às renováveis causou uma repulsa dos geradores e magnatas da energia por fonte fóssil.

### **3.3.2 Pesadelo Alemão**

A Alemanha, um dos maiores incentivadores das Energias Renováveis, vivia naquele instante uma verdadeira calamidade nos cofres públicos, no que se dizia respeito à Geração de Energia. Políticas de Incentivo fomentaram um mercado temporalmente insustentável. As instalações tinham custos elevados, geravam pouca energia e as condições climáticas não eram favoráveis. A política previa grandes incentivos. Os telhados foram tomados por módulos. Empresas especializaram-se em alugar espaços para aproveitar a lucrativa atividade.

A ideia era muito boa. Com a fomentação da geração descentralizada e distribuída, o governo dependeria cada vez menos dos investimentos em outras fontes, linhas de transmissão e fornecimento de gás do leste europeu e Rússia. Porém, a linha de incentivo era mais lucrativa que a maioria dos investimentos disponíveis no mercado. Logo, tornou-se a “menina dos olhos” de investidores e empresas. Como resultado, o governo amargou um grande desequilíbrio financeiro e não poderia mais manter a situação. Os incentivos foram reduzidos, críticas bombardeavam a geração fotovoltaica e os economistas passaram a enxergar outras soluções mais interessantes.

# PLANETA

ECONOMIA VERDE NO VERMELHO

## Energia solar vira pesadelo alemão



**Elefante solar.** Vista aérea da maior usina de energia solar da Alemanha, em Lieberose, a 150 km de Berlim: 560 mil painéis espalhados numa área equivalente a 210 campos de futebol

Depois de torrar € 100 bi em subsídios, país conclui que a energia solar é a mais ineficiente de todas as fontes renováveis e tenta reduzir o prejuízo

Alexander Neubacher  
DER SPIEGEL

Considerada um dos principais símbolos da economia verde, o uso da energia solar mudou a paisagem da Alemanha — um dos países mais entusiastas na adoção desse tipo de energia renovável. Só falta uma coisa nos 1,1 milhão de painéis solares espalhados pelos campos e telhados de residências de norte a sul do país: luz solar. Faz semanas que o sistema gera pouca ou nenhuma eletricidade. Como é comum no inverno, os dias são curtos, o tempo está ruim e o céu, encoberto.

Para evitar apagões, a Alemanha teve de importar temporariamente eletricidade gerada em usinas nucleares na França e na República Checa e até colocou em operação uma velha usina movida a petróleo na cidade austríaca de Graz.

Nas próximas semanas, o governo alemão pretende decidir

como tratará a energia solar no futuro. A chanceler Angela Merkel sempre apregoou as "oportunidades de exportação", desenvolvimento, tecnologia e empregos do setor. Agora, porém, membros de seu próprio staff o estão chamando de poço sem fundo de dinheiro.

Os operadores de usinas solares e proprietários de casas com painéis solares nos telhados consumiram mais de € 8 bilhões (US\$ 10,2 bilhões) em subsídios em 2011, mas a eletricidade que geraram constituiu apenas 3% do suprimento total de energia. E os consumidores já se queixam de ter de pagar o segundo preço mais alto de eletricidade da Europa.

Pela Lei da Energia Renovável da Alemanha, cada novo sistema que se conecta à rede se qualifica a 20 anos de subsídios. Cálculos do Instituto de Pesquisas Econômicas da Renânia do Norte-Westfália (RWI) indicam que os sistemas incorporados à rede em 2011 custarão aos consumidores de eletricidade cerca de € 18 bilhões em subsídios nos próximos 20 anos.

"Somando todos os subsídios concedidos até agora, já superamos o nível de € 100 bilhões", diz Manuel Prondel, do RWI. Para uma família média, isso significaria uma despesa adicional de cer-

### • Custo-benefício

**6** vezes mais energia que a solar é quanto as usinas hidroelétricas geram, pelo mesmo custo; já a energia eólica fornece cinco vezes mais eletricidade que a solar

ca de € 200 anuais, além do custo real da eletricidade.

**Erro.** A energia solar tem o potencial de se tornar o erro mais caro da política ambiental alemã. Ela é de longe a mais ineficiente entre todas as fontes de energia renovável, apesar de receber os maiores subsídios.

Lobistas da energia solar gostam de ofuscar o público com números sugestivos sobre a capacidade do setor. Por exemplo, eles dizem que todos os sistemas instalados juntos poderiam gerar uma produção nominal de mais de 20 gigawatts, ou duas vezes mais energia que a que está sendo produzida atualmente pelas usinas nucleares alemãs ainda em operação.

Mas isso é pura teoria. Os sistemas de energia solar só podem operar no pico de sua capacidade quando otimamente ex-

### € 500

é quanto a Alemanha gasta em energia solar para evitar a produção de 1 tonelada de CO<sub>2</sub>; para o mesmo fim, o país gasta € 20 numa usina a gás

tos aos raios do sol (1.000 watts por metro quadrado), em um ângulo ótimo (48,2 graus) e com a temperatura de módulo solar ideal (25 °C) — em outras palavras, sob condições que dificilmente existem fora de um laboratório.

De fato, todos os sistemas de energia solar alemães reunidos produzem menos eletricidade do que a de duas usinas nucleares. E mesmo esse número está atenuado, porque a energia solar em um país quase sempre nublado como a Alemanha precisa ter o suporte de usinas elétricas de reserva. O resultado é uma estrutura duplicada, cara e basicamente desnecessária.

É o reverso da energia eólica. Pelo mesmo custo, o vento fornece no mínimo cinco vezes mais eletricidade que o sol, ao passo que as usinas hidroelétricas geram seis vezes mais energia. Mesmo as usinas de biomassa produzem três vezes mais energia do

que a tecnologia solar.

Esse rendimento fraco em termos de produção de eletricidade faz com que, de quebra, a energia solar não colabore muito para a redução das emissões de dióxido de carbono, especialmente se comparada a outros possíveis programas a serem subsidiados. Para evitar a produção de uma tonelada de CO<sub>2</sub>, a Alemanha gasta € 5 para isolar o teto de um prédio velho, investe € 20 numa nova usina elétrica movida a gás ou aplica € 500 num novo sistema de energia solar.

Os benefícios para o clima são os mesmos nos três casos. Para Hans-Werner Sinn, do Instituto de Pesquisa Econômica (Ifo), de Munique, a energia solar é um "desperdício de dinheiro às expensas da proteção climática".

**Decadência.** Em meio a tanto prejuízo, não surpreende a participação cada vez menor da Alemanha no campo da energia solar. Em 2004, o país abocanhava uma fatia de 69% do setor global de painéis solares. Em 2010, essa participação caiu para 20%. A antiga gigante do setor, Solarworld, está passando por dificuldades. Solon e Solar Millennium, outrora consideradas empresas modelo, encerraram suas atividades. As fabricantes alemãs do

setor investiram no ano passado somente 2% a 3% das receitas em pesquisa e desenvolvimento, em comparação com uma média de 6% no setor automotivo e 30% no campo da biomedicina. Enquanto isso, os concorrentes chineses oferecem sistemas de qualidade equivalentes a preços muito menores.

Para estancar a sangria de euros, o governo pretende estabelecer um limite para os subsídios ao setor. Uma nova expansão ficaria limitada a 1.000 megawatts este ano, ou seja, 6.500 megawatts a menos do que em 2011. Outra proposta em estudo prevê eliminar da lei que contempla as energias renováveis a concessão de subsídios para o setor de energia solar. Assim, os provedores de energia devem ser obrigados a fornecer uma quota de eletricidade verde, mas não é especificado em detalhes o que eles deverão fazer para atender tal quota. Isso estimularia a concorrência para a oferta da melhor tecnologia.

A vantagem em relação ao atual sistema é nítida: o dinheiro não mais seria investido em locais onde os maiores subsídios são pagos, mas onde uma maior quantidade de eletricidade verde pode ser gerada. / TRADIÇÃO DE CELSO PACIORNIK E TRANSLUÇÃO DE MARTINO

Fonte: Jornal o Estado de São Paulo - Estadão – Caderno Planeta – 25/01/2012

### 3.3.3 E aí, deu certo?

A solução encontrada pelo governo alemão foi tão simples quanto sua criação. No transcorrer do tempo, enquanto as instalações se proliferavam em todo território alemão, o governo revisava as diretrizes de incentivo. Alguns efeitos colaterais foram sentidos, pois a disseminação da energia fotovoltaica estimulava um mercado cada vez mais tecnológico, em busca da eficiência e redução de custos. A China surgiu

como uma alternativa viável de fabricação e as empresas locais se viram obrigadas a migrar sua produção para se manterem no mercado. O valor pago pelo kWh gerado foi reduzido e a lucratividade das plantas geradoras passou a ser menor.

A EEG foi revisada em 2004, 2009 e 2012, ano este que fez sua principal alteração no segmento fotovoltaico.

Apesar de sofrer com alguns efeitos colaterais das medidas, a Alemanha considera que a energia fotovoltaica deu certo. O número de instalações continua crescente, mesmo após redução de incentivos e revisão das metas. Mas também, sabe-se que um dos fatores mais importantes para fazer com que as Energias Renováveis dessem certo, não foi tão somente uma política tributária de incentivos, mas uma conscientização da população alemã de sua dependência por gás e petróleo estrangeiro. O cotidiano tornou questões como políticas ambientais e geração distribuída, um assunto cotidiano de informações disseminadas e de fácil acesso.

Por outro lado, a tarifa de energia na Alemanha é uma das mais caras no mundo desenvolvido. Isso porque, para amortizar o prejuízo, a sobretaxa de fontes renováveis subiu 380%.

### **3.4 Hecha la Ley, Hecha la Trampa**

A Espanha ostentava uma das melhores condições Europeias para geração de energia Fotovoltaica. Seus primeiros passos na regulamentação foram oficializados em 2007, com o lançamento do “Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de produccion de energia eléctrica em regimen especial.”

#### **3.4.1 Mercado Espanhol**

A criação do mercado espanhol era muito similar ao modelo alemão. Diretrizes básicas do EEG foram adaptadas para as condições locais. As condições de sol eram mais favoráveis, as instalações eram limitadas, primeiramente, a 5kWp e o pagamento por kWh gerado era inferior aos € 0,60.

O mercado começou então a criar as chamadas “Huertas Solares”, consistidos em instalações de 5kWp com seguidores.

Mas, as questões culturais eram bem diferentes e soluções que eram bem vistas na Alemanha não funcionavam direito na Espanha. O oportunismo gerado pelo mercado crescente fomentou a ganância dos investidores, e histórias de “huertas” que tinham geradores injetando energia durante a noite, a partir de fontes não renováveis, eram comuns de se ouvir. A credibilidade das renováveis começa então a cair.

Empresas alemãs chegavam com melhores condições de competir e traziam a bagagem de um mercado maior e mais maduro. As grandes companhias espanholas começam a sentir na pele a dificuldade de se manter no setor.

### **3.4.2 Grandes Problemas, Medidas Drásticas**

O abuso das energias renováveis, o descontentamento de grandes empresas nacionais e o custo financeiro dos incentivos pesaram sobre o governo. Até que, em 2013, lança uma reforma no setor elétrico que encarece a tarifa de autoconsumo e veta a opção de injeção na rede.

A partir daquele momento, só era permitida a geração na modalidade denominada “Autoconsumo Instantâneo”, ou seja, você só pode gerar o que consumir. A injeção de energia na rede para posterior abatimento foi vetada.



Figura 2 - Matéria "El sol ya no es gratis"

El sol ya no es gratis | Sociedad | EL PAÍS

SOCIEDAD

**El sol ya no es gratis**

La reforma del sector eléctrico encarece el autoconsumo y veta la opción de verter la energía a la red y recuperarla después

La factura de la luz tiende a la tarifa plana

JULIANA VIÓDIZ

20 JUL 2013 - 18:40 CEST



Pocas horas que suministran energía al Club Náutico de L'Estartit (Girona). EL PAÍS

La posibilidad de producir tu propia electricidad utilizando recursos renovables —paneles solares o pequeños molinos eólicos instalados en una propiedad privada— es algo muy atractivo para los hogares españoles. "De cada 50 llamadas que entran al mes, 35 son de particulares interesados en el autoconsumo", asegura Francesc Mateu, gerente de Sol Gironés, empresa especializada en energías renovables y pioneras en este sector. "De momento les decimos que tienen que esperar hasta septiembre u octubre, a que las cosas estén más claras", añade.

La tendencia a la tarifa plana en la factura de la luz, en la que cada vez hay que pagar una mayor cantidad de fijo y menos por el gasto energético, y las tasas específicas que impone el decreto de autoconsumo, que todavía no se ha aprobado, encarecen esta alternativa frente al consumo convencional.

El Gobierno se ha propuesto que el autoconsumo energético se implante poco a poco y sin alterar el sistema eléctrico español. Para ello se reserva el derecho de subir y bajar esas tasas o peajes específicos, y que denominan "de respaldo", en función de como vaya evolucionando el sector. "Vamos a pagar un peaje por la energía recibida del sol", resume Mario Sorinas, de la empresa oscense Electrobin, con más de 20 años de experiencia en energía solar.

La autarquía energética está más que consolidada en países como Estados Unidos o Japón. Muchos países

O completo desestímulo à geração distribuída foi argumentado pelo governo como uma medida para acompanhar a evolução natural das energias renováveis, sem causar prejuízos às outras empresas do setor elétrico.

## 4 MERCADO BRASILEIRO

### 4.1 Resoluções

#### 4.1.1 Consulta Pública

A consulta pública 15/2010, lançada pela ANEEL em 10 de setembro de 2010, tinha como objetivo a apresentação de instrumentos regulatórios nacionais e internacionais, para incentivo da geração distribuída. Sua descrição de objetivo era:

“Apresentar os principais instrumentos regulatórios utilizados no Brasil e em outros países para incentivar a geração distribuída de pequeno porte, a partir de fontes renováveis de energia, conectada na rede de distribuição e, receber contribuições dos agentes interessados e sociedade em geral sobre as questões que o regulador deve enfrentar para reduzir as barreiras existentes.”

A participação seria aberta à pessoas físicas ou jurídicas interessadas, pelo prazo de 2 meses, encerrando-se em 09/11/2010.

Consistia de 33 perguntas, divididas em seis temas. Os colaboradores poderiam opinar sobre cada uma delas, justificando ou não suas respostas.

De acordo com dados oferecidos pela própria ANEEL, houve 577 contribuições de 39 Agentes, em sua grande maioria de pessoas jurídicas.

Em 09 de Fevereiro de 2011, a ANEEL divulga a Nota Técnica nº 004/2011, que se encontra disponível nos documentos anexos e será apresentada em seus principais pontos de discussão.

Vale somente ressaltar que a consulta pública não torna obrigatória a validação sobre o aproveitamento ou não das sugestões dadas.

Os temas abordados eram:

- Caracterização dos Empreendimentos;
- Conexão à rede;
- Regulação;
- Comercialização de Energia;
- Propostas;
- Questões Gerais.

Todos os pontos abordados na Consulta Pública apontavam um despreparo do mercado brasileiro para receber as geradoras de pequeno porte. Via-se a necessidade



da criação de normas e diretrizes específicas, baseadas em normas internacionais aplicáveis. Os pontos dados como mais preocupantes e que deveriam, quase que obrigatoriamente, ser inseridos na nova regulamentação, eram:

- Qualidade de Energia;
- Responsabilidade da Geração;
- Controle e Limitação de Potência;
- Incentivos aos envolvidos;
- Regras de Comercialização.

#### **4.1.2 Resolução 482**

Após as observações expostas na Consulta Pública, a ANEEL cria a Resolução Normativa 482, que seria a primeira a tratar e regular especificamente o mercado de geração distribuída.

O texto disponível através do site da ANEEL já contempla as alterações em vigor. Para apresentar de forma fidedigna o texto original, usarei o DOU – Diário Oficial da União nº 76, de 19 de abril de 2012, representado no arquivo “DOU76 – 20120419” anexo.

A Resolução Normativa 482 foi originalmente publicada em 17 de abril de 2012 e, como sua própria descrição já mencionava, estabelecia as primeiras condições de acesso à rede de distribuição para mini e microgeração.

Definiam-se, a partir dela, quais eram os limites de potência reconhecidos para micro e minigeração, as condições que deveriam ser respeitadas para acesso a rede de distribuição de energia elétrica, as obrigações por parte da concessionária, como acessada, e cliente, como acessante.

Um importante ponto é a desassociação da mini e microgeração da figura de gerador de energia, o que diminuía e facilitava o processo burocrático dos geradores que se enquadravam nestas categorias.

### **4.1.3 Resolução 687 – Alterações do PRODIST**

A resolução mais recente, especificamente para o mercado de Geração Distribuída, é a REN 687, de 24 de novembro de 2015.

Suas principais alterações estavam focadas na solução ou simplificação de questões levantadas pela REN 482. O novo texto, que só entraria em vigor 240 dias após sua publicação, facilitava, reduzia prazos e diminuía a burocracia da Solicitação de Acesso.

Alguns pontos abordados foram essenciais para o contínuo processo de crescimento do mercado, como o aumento dos valores de potência abrangidos, distribuição do sistema de compensação entre diferentes unidades consumidoras, sem distinção de titularidade, aumento do prazo de consumo para os créditos de energia e a criação do canal eletrônico para atendimento das Solicitações de Acesso.

Não somente alterando a Resolução Normativa 482, também fez a revisão 6 do módulo 3 do PRODIST, que trouxe a Solicitação de Acesso padronizada, simplificou a burocracia do Acordo Operacional e determinou os itens mínimos que devem pertencer ao sistema para conexão à rede.

## **4.2 Histórico de Impactos**

### **4.2.1 Mercado Pré**

Nos anos 80, o Brasil era o maior mercado de geração off-grid, através da eletrificação rural. A matriz energética brasileira era, basicamente, hidráulica. O relevo e as condições climáticas eram favoráveis a grandes hidrelétricas, que possuíam um custo de operação baixo e seus impactos ambientais não eram considerados.

Em contrapartida, as grandes usinas necessitavam de longas linhas de transmissão e não beneficiavam diretamente comunidades menores. Essa superioridade da geração off-grid foi ainda mais afincada no mercado com o lançamento, em 2003, do programa Luz Para Todos, do Ministério de Minas e Energia e operacionalizado pela Eletrobrás.

Em anexo, disponibiliza-se o projeto de geração híbrida da ilha de Cunha-Cuema, no estado do Maranhão, desenvolvido pela Companhia Energética do Maranhão – CEMAR, e Universidade Federal do Maranhão – UFMA. A ilha era atendida por um grupo de geradores que fornecem cerca de 100kVA, que distribuíam energia por um período de 4 horas diárias – das 18 às 22h. A proposta era a instalação de um sistema fotovoltaico, que supriria 94% da demanda e deixaria somente 6% por conta do gerador diesel.

A grande evolução observada na geração fotovoltaica só viria com a adoção das instalações conectadas à rede, pois itens que eram impeditivos, como baterias, seriam eliminados e as instalações passariam a não ter mais limite de potência.

#### 4.2.2 Análise da Evolução

Observaremos a seguir, uma análise da Geração Distribuída ao longo do período de 2011 – antes da REN 482, até o encerramento de 2016, data-base deste trabalho.

##### 4.2.2.1 Tipos de GD

UFV – Usina Fotovoltaica

UTE – Usina Termelétrica

CGH – Central Hidrelétrica

EOL - Eólicas

Tabela 1 - Relação dos tipos de GD com quantidade, potência e beneficiários

Tipo	Quantidade	Quantidade de Ucs que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
CGH	15	50	11.253,20
EOL	51	52	10.182,20
UFV	11.212	12.363	89.191,82
UTE	49	166	17.327,50

Fonte: ANEEL - 15/06/2017

#### 4.2.2.2 Evolução Temporal

Ao longo do período estudado, que compreende de 2011 – antes da REN 482, até o primeiro semestre de 2017, data-base deste trabalho, o número de instalações de Geração Distribuída aumentou. Em 2011 não existia nenhuma usina homologada como Geração Distribuída. Em 2012, ano de homologação da REN 482, apenas uma instalação foi cadastrada. Os números subiram para 58 290, 1420, 6045, 3513 respectivamente em 2013, 2014, 2015, 2016 e um semestre de 2017.

Tabela 2 - Distribuição de Usinas do GD e Potência Total no decorrer do período

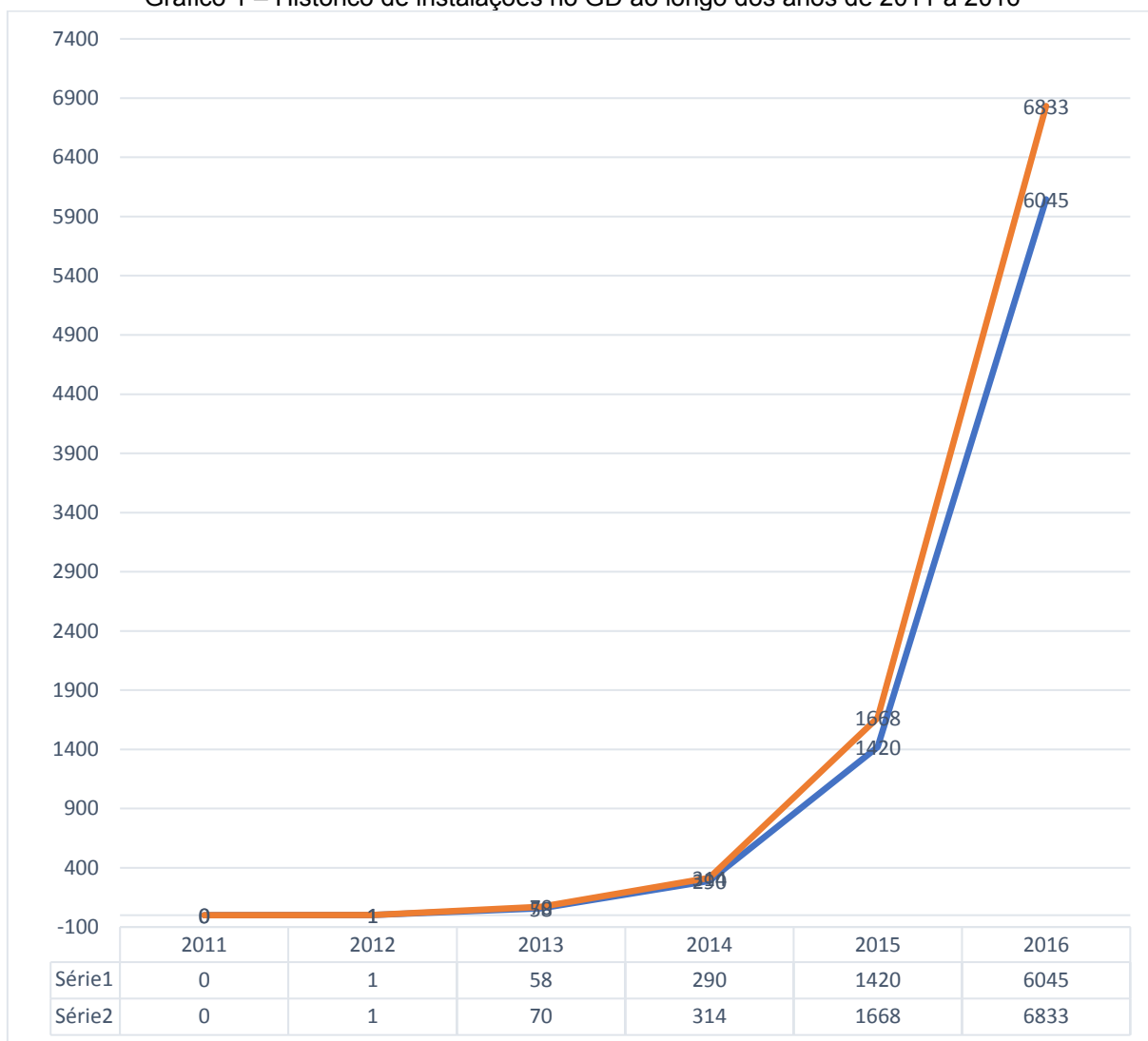
<b>ANO</b>	<b>TOTAL DE USINAS</b>	<b>QUANTIDADE DE UC QUE RECEBEM CRÉDITO</b>	<b>POTÊNCIA EM KW</b>
<b>2011</b>	0	0	0,00
<b>2012</b>	1	1	403,00
<b>2013</b>	58	70	1.359,98
<b>2014</b>	290	314	3.342,88
<b>2015</b>	1420	1668	11.376,87
<b>2016</b>	6045	6833	67.497,79

Fonte: ANEEL - 15/06/2017

Outro dado interessante é a participação de Unidades Consumidoras no mercado de Geração Distribuída.

No gráfico a seguir, poderemos observar uma relação entre Ano e Quantidade de Instalações e Quantidades de UC que participam do GD.

Gráfico 1 – Histórico de instalações no GD ao longo dos anos de 2011 a 2016

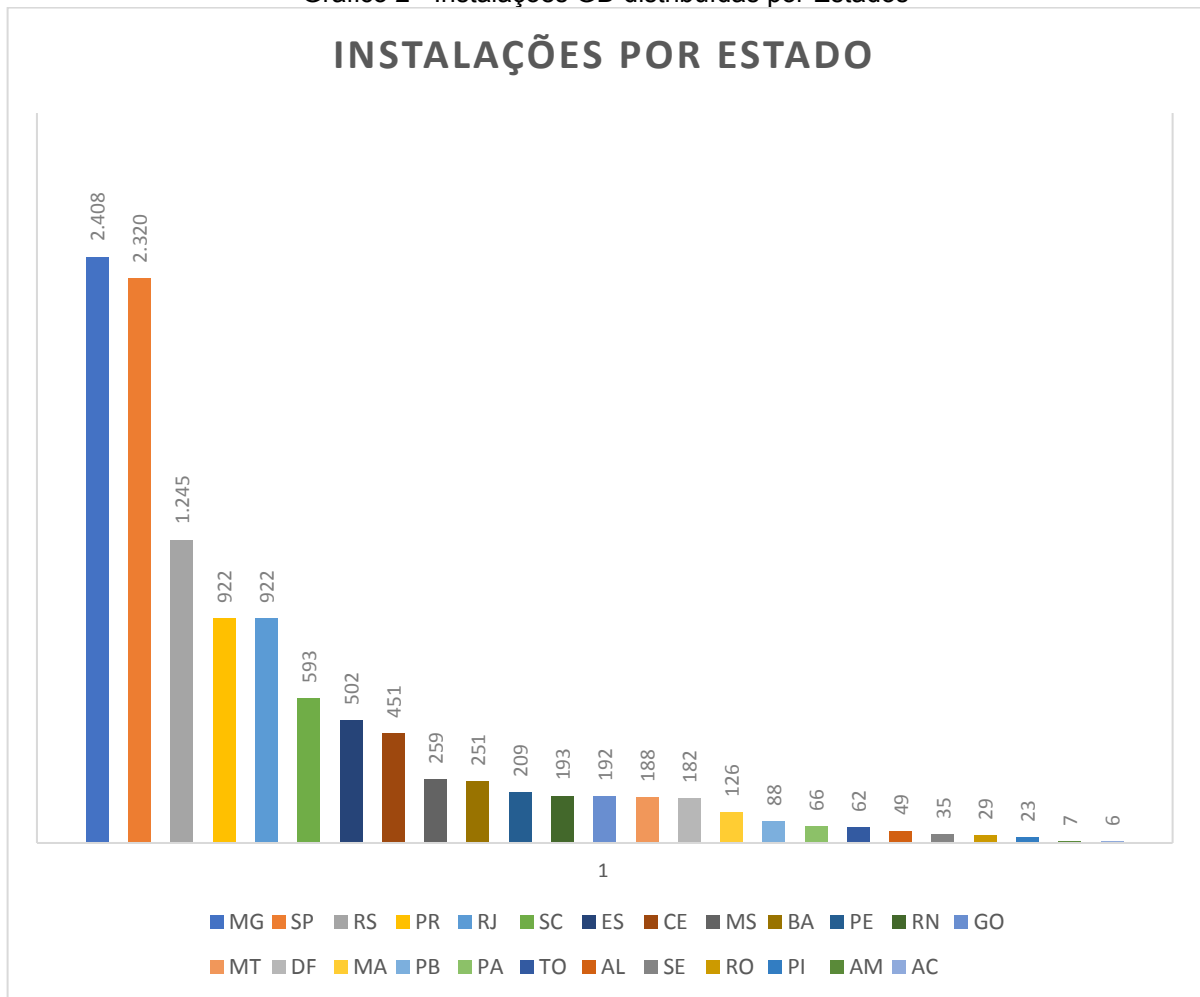


Fonte: ANEEL - Gráfico elaborado pelo autor

#### 4.2.2.3 Divisão por Estados

A distribuição das instalações por estados da UF é apresentada a partir do seguinte gráfico, considerando Estado VS Número de Instalações.

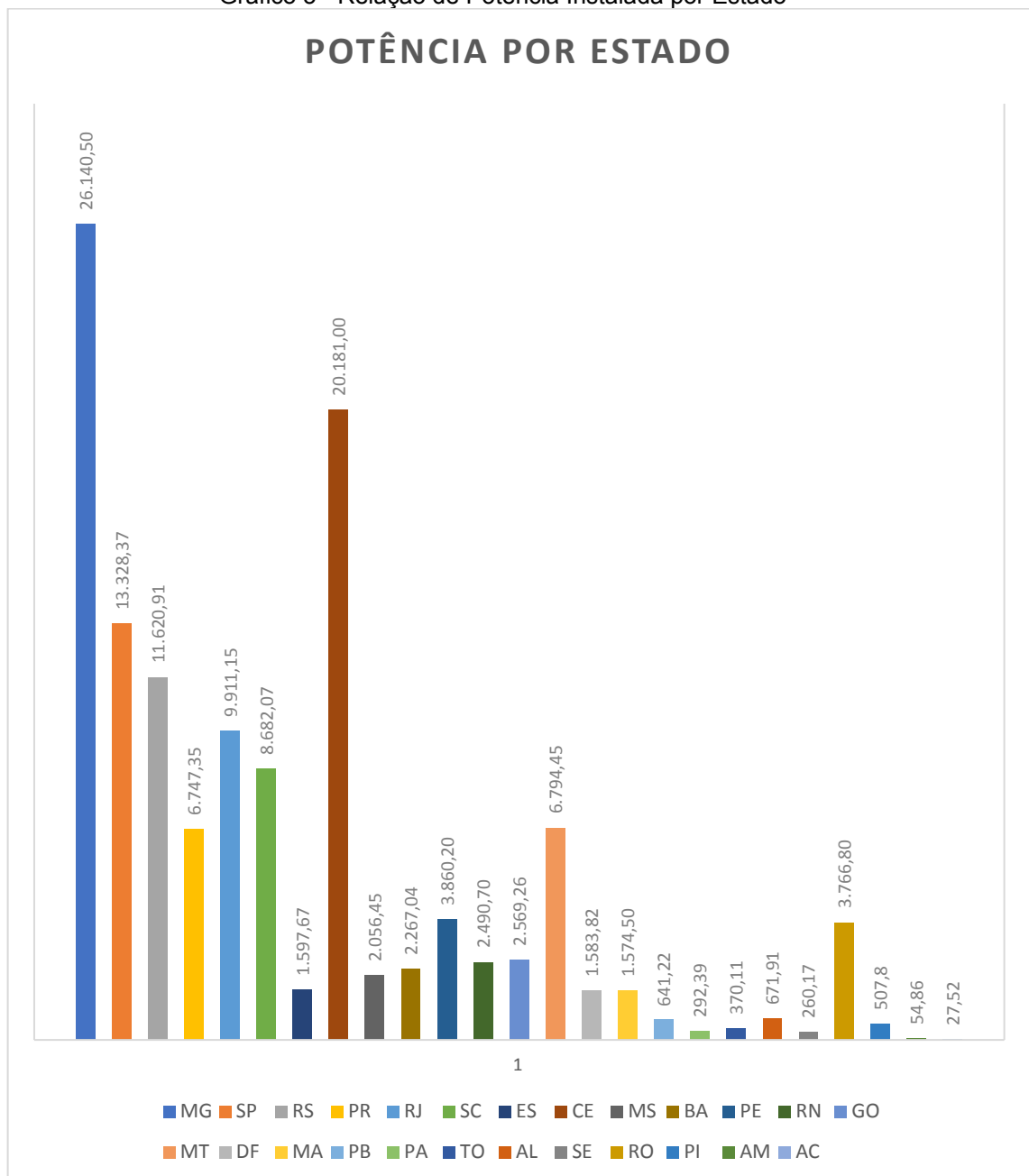
Gráfico 2 - Instalações GD distribuídas por Estados



Fonte: ANEEL - Gráfico elaborado pelo autor

Quando estudamos a relação de Potência Instalada VS Estado, o gráfico apresenta algumas diferenças, como exibidos a seguir.

Gráfico 3 - Relação de Potência Instalada por Estado



Fonte: ANEEL - Gráfico elaborado pelo autor

#### 4.2.3 Observando os Pontos

Notamos assim, que os incentivos oferecidos com a implementação da REN 482 foram imediatamente sentidos pelo mercado e especialmente aplicados às regiões com tarifas de energia mais elevada.

### **4.3 Mudança de Hábito**

Um dos pontos mais interessantes para o mercado de geração distribuída é a reeducação da população. A exemplo do ocorrido na Alemanha e com todas as ressalvas, a população passou a conhecer melhor sobre geração de energia e a defender as políticas de consumo consciente. A energia hidrelétrica, que é tão explorada em nosso país, também é limpa, mas não devemos esquecer-nos do nosso imenso potencial solar, eólico e maremotriz. O desenvolvimento de novas tecnologias, aplicadas especificamente no mercado brasileiro, é fundamental para uma matriz ainda mais renovável.

### **4.4 O Brasil fez certo?**

As leis de incentivo adotadas no Brasil podem ser consideradas de resguarda, principalmente quando comparadas às europeias, estudadas anteriormente.

Mas, a política de compensação de energia foi a mais equilibrada e sensata já elaborada até hoje. Ela não cria o “boom” esperado pelos profissionais do setor, mas alavanca as instalações de maneira mais precisa e comedida, evita a criação de uma demanda exagerada, e prestigia as instalações pioneiras.

Por outro lado, esse crescimento é benéfico aos profissionais do setor, já que não gera uma “prostituição” do mercado, com operações desenfreadas e não supervisionadas.

Claro que as revisões serão lançadas conforme a necessidade do mercado, e essa também é nossa proposta.



## **5 PROPOSTAS DE MUDANÇAS**

Elaboramos a seguir, propostas de mudanças para a Resolução Vigente. Acreditamos que elas possam agregar confiabilidade, uniformidade e benefícios aos usuários e às concessionárias, estimulando ainda mais o mercado da Geração Distribuída.

Estas propostas foram desenvolvidas com base em experiências vividas e em discussão com outros profissionais do setor.

### **5.1 Linha Direta**

Síntese: - Comunicação direta entre Consumidor e Concessionária.

Previsão da Resolução Normativa:

A Resolução Normativa não prevê este tópico.

#### **5.1.1 Sugestão**

Todo o processo de solicitação atual é de maneira eletrônica, através de um e-mail de atendimento disponibilizado pela concessionária aos acessantes. Porém, com o intuito de diminuir os contratempos da reprovação, a criação de uma linha direta de comunicação entre cliente-concessionária se justifica.

Essa linha direta será dada através de um meio de comunicação entre clientes e concessionária, que servirá como uma consulta técnica para soluções de dúvidas.

Os meios de comunicação serão, na sequência, preferencialmente: telefônico, e-mail e mensagem de texto (SMS ou aplicativo).

Considero que, a maioria dos problemas relatados como motivo de reprovação pode ser facilmente resolvido quando a concessionária pode contatar o cliente e sanar uma possível dúvida de interpretação. Assim, a concessionária tem maior agilidade na aprovação de documentos, dispensando a necessidade de envolver um estudo aprofundado nas situações que o profissional não identifica qual a solução adotada pelo cliente, facilitando também no envolvimento de outros profissionais, não ligados a aprovação no processo.

Logo, os processos poderão ser aprovados com maior agilidade, permitirão que menos profissionais sejam envolvidos nos processos e que itens de fácil solução não sejam motivos de reprovação.

## 5.2 Atribuições

Síntese: Determinar quais os profissionais estão aptos a promover a Solicitação de Acesso

Previsão da Resolução Normativa:

A Resolução Normativa não prevê especificamente este item.

A única menção ao item é dada no caderno Perguntas e Respostas sobre aplicação da Resolução Normativa nº 482/2017 - atualizado em 25/05/2017, da ANEEL, em seu item 4 – Conexão a Rede de Distribuição, tópico 4.14; transcrito:

"... não compete à distribuidora determinar quais são os profissionais habilitados a realizar projeto elétrico e instalação de sistemas de micro ou minigeração. Cabe apenas ao conselho de classe correspondente (no caso, o CREA ou o CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo) estabelecer quais são os profissionais habilitados para a realização do serviço em questão."

### 5.2.1 Sugestão

Observamos, por parte de algumas concessionárias, a reprovação de ARTs emitidas por profissionais diferentes de Engenheiros Eletricistas.

A alegação é que para determinadas potencias, é necessário um estudo mais aprofundado de questões elétricas envolvidas.

A previsão da normativa apenas determina que haja um profissional responsável tecnicamente pelo empreendimento.

Entendemos, porém, que se não há habilitação em eletricidade, é controverso dizer que qualquer profissional, de qualquer conselho de classe pertinente, habilitado a emitir uma ART, possa ser designado como responsável pela instalação.

Assim, consideramos que as seguintes divisões são justas:

- Para instalações enquadradas no Anexo II - Micro Geração com Potência igual ou inferior a 10kW, podem ser de responsabilidade de: profissionais técnicos, Tecnólogos ou Engenheiros de modalidade

Eletricista ou correlata, devidamente registrado em entidade de classe pertinente.

- Para Instalações enquadradas no Anexo III – Micro geração com Potência superior a 10kW, podem ser de responsabilidade de: Tecnólogos ou Engenheiros, de modalidade Eletricista ou correlata, devidamente registrado em entidade de classe pertinente.
- Para instalações enquadradas no ANEXO IV – Mini Geração Distribuída, podem ser de responsabilidade de: Engenheiros Eletricistas ou correlatos, devidamente registrados em entidade de classe pertinente.

De acordo com a Resolução Nº 335, de 27 de outubro de 1989, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA, em seu Artigo 8º, item A, subitem II, define:

“Modalidade Eletricista: Engenheiros Eletricistas, Eletrônicos, Eletrotécnicos, de Comunicação ou Telecomunicações, Eletricistas, modalidades Eletrotécnica e Eletrônica, bem como os Engenheiros Industriais, de Produção, de Operação e os Tecnólogos, todos desta modalidade.”

Somando-se a Resolução Nº 427, de 05 de março de 1999, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA, em seu Artigo 3º, Parágrafo Único, definindo:

“Parágrafo Único Enquanto não for alterada a Resolução 48/76 – MEC, introduzindo esta nova área de habilitação, os Engenheiros de Controle e Automação integrarão o grupo ou categoria da engenharia, modalidade eletricista, prevista no item II, letra "A", do Art. 8º, da Resolução 335, de 27 de outubro de 1984, do CONFEA.”

Portanto, definimos assim as categorias permitidas para cada nível de atuação.

### **5.3 Incentivos**

Síntese: Criar incentivos para a concessionária, a fim de fomentar o mercado de Geração Distribuída.

Previsão da Resolução:

Resolução Normativa 482/12, Capítulo III, item XII: “Os créditos de energia ativa expiram em 60 (sessenta) meses após a data do faturamento e serão revertidos em

prol da modicidade tarifária sem que o consumidor faça jus a qualquer forma de compensação após esse prazo;".

A utilização dos créditos de energia para a modicidade tarifária é, ao mesmo tempo, interessante para a concessionária, quanto desinteressante.

Nota: Modicidade Tarifária visa, a princípio, manter o custo – neste caso em específico, da tarifa de energia – em valores acessíveis.

Porém, ao analisar que a sua utilização é provisionada em médio prazo, a solução pode ser pouco atrativa para a concessionária.

### **5.3.1 Proposta**

A concessionária poderá solicitar até 5% da capacidade de geração de cada cliente, a fim de garantir a modicidade tarifária.

A taxa percentual que a concessionária solicitar, a qual chamaremos aqui de Taxa de Retorno, deverá obedecer alguns critérios, como:

- ✓ O cliente possua um valor em excedentes de energia que a aplicação da Taxa de Retorno máxima (5%) não afete o abatimento instantâneo

Exemplificando:

- ✓ O cliente possui um sistema com capacidade de geração de 500kWh
- ✓ O consumo mensal do cliente é de 450kWh
- ✓ Logo, seu saldo de energia é de 50kWh

Para esta situação, a cobrança da Taxa de Retorno máxima seria de 25kWh – correspondente a 5% - para utilização da concessionária. Assim, o cliente teria ainda um saldo de 25kWh para futuras utilizações.

Porém, se o consumo mensal for de 490kWh, a taxa permitida seria de 10kWh ou 2% para retorno à concessionária, e não haveria saldo.

Sendo assim, a taxa de retorno é uma variável que tem seu valor máximo em 5%, e só é aplicável para o ciclo de cobrança anterior, não se podendo somar os créditos de energia acumulados pelo cliente em outros ciclos.

A concessionária ainda poderá utilizar os créditos excedentes ao término do prazo de 60 meses.

#### **5.3.1.1 Valores**

Mas, qual seria o impacto financeiro para os clientes, caso uma proposta como essa seja aceita? Eles inviabilizariam o investimento?

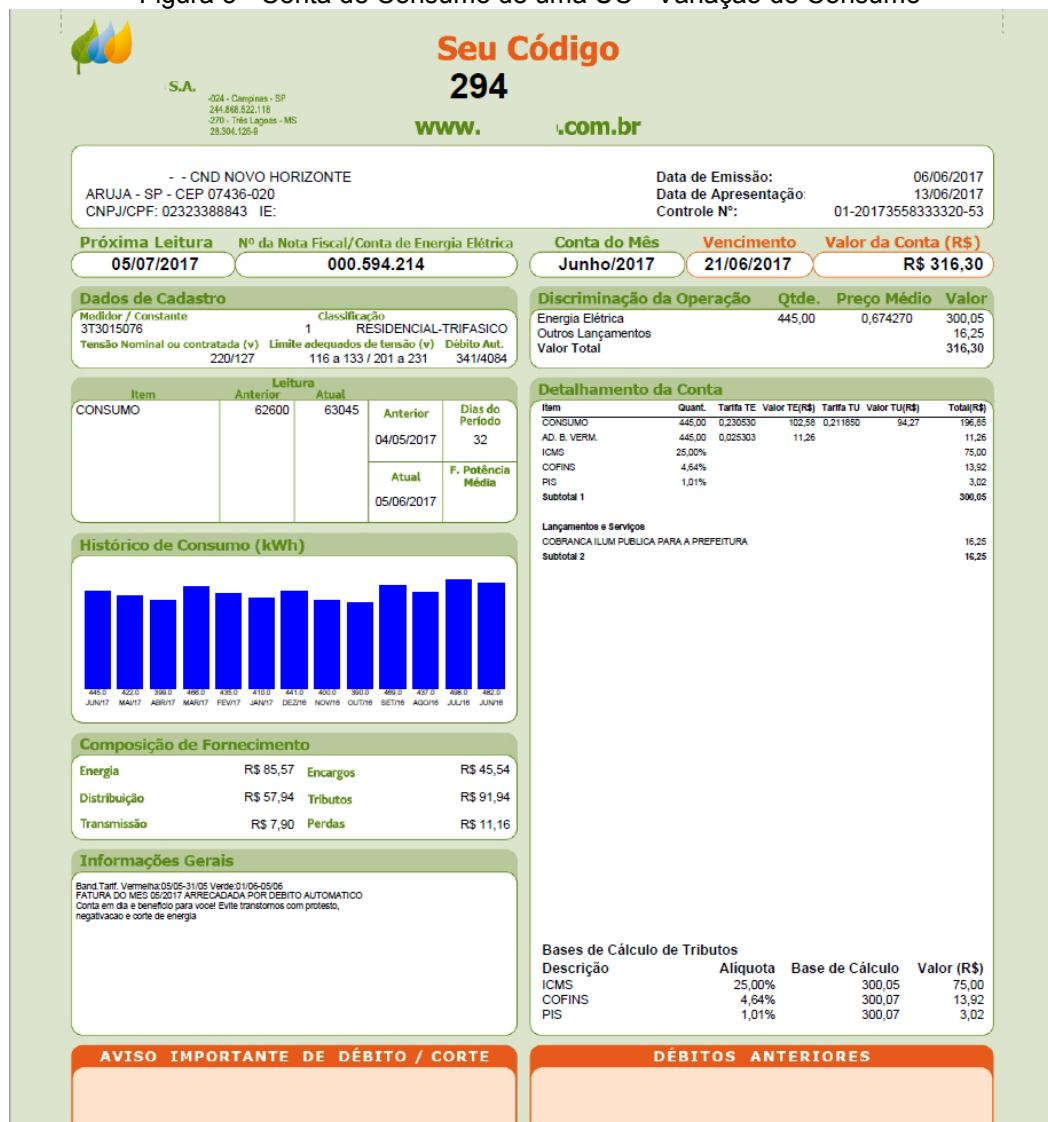
A resposta é muito simples. Não.

Consideramos que a maior Taxa de Retorno que pode ser cobrada é de 5%.

A flutuação de geração e de consumo garante que, os valores serão sempre diferentes entre geração e consumo.

Vamos utilizar uma conta de consumo de uma Unidade Consumidora real.

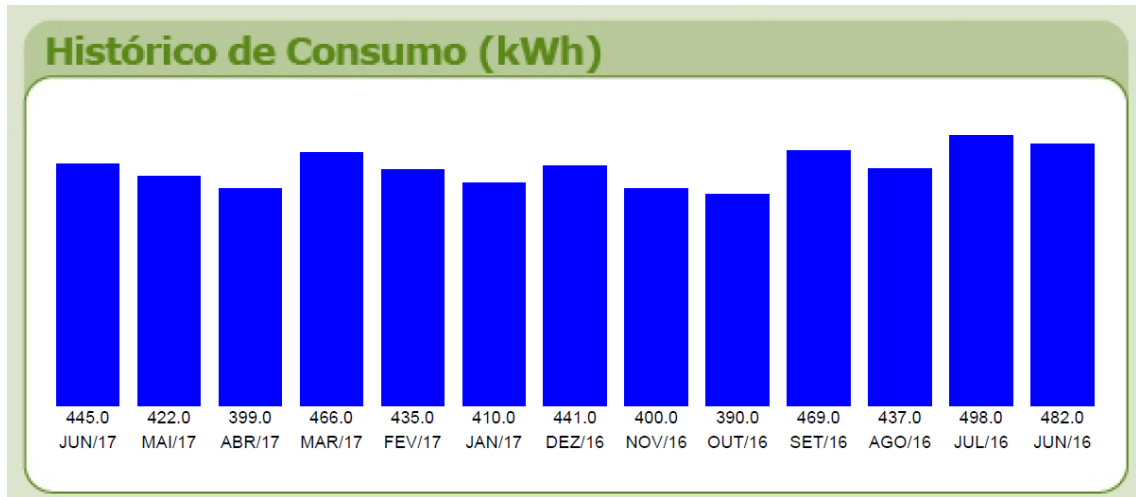
Figura 3 - Conta de Consumo de uma UC - Variação de Consumo



Fonte: Conta de consumo consumidor

Observando detalhadamente o Histórico de Consumo da UC, teremos:

Figura 4 - Histórico de Consumo da UC



Fonte: Conta de consumo consumidor

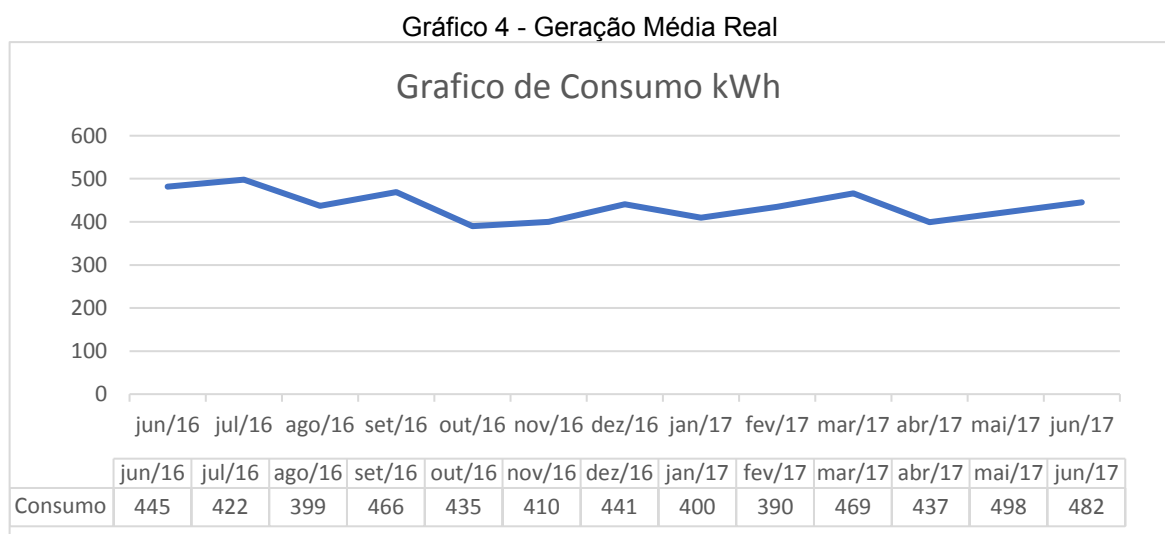
Notamos que, a maior variação de consumo apresentada é dada em OUT/16, quando foi de 390,0kWh para 498,0 kWh em JUL/16. Uma variação aproximada de 21%

Assim como o consumo sofre variação, a geração também sofrerá.

Para a Unidade Consumidora em questão, utilizaremos como gerador de energia um Sistema Fotovoltaico.

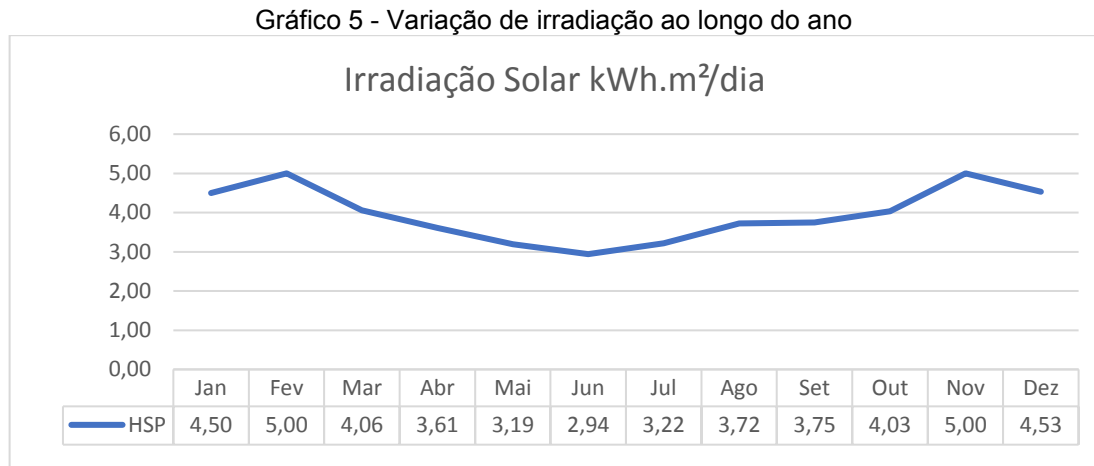
O sistema adequado deverá suprir uma demanda energética média de 438kWh. Obedecendo ao valor de irradiação local, que é de 4,14 kWh.m<sup>2</sup>/dia médio, em São Paulo, o sistema instalado deverá ter uma potência calculada de 3,5kWp.

Porém, a variação de consumo é acompanhada, mas não proporcional, a uma variação de geração, conforme podemos verificar nos gráficos a seguir:



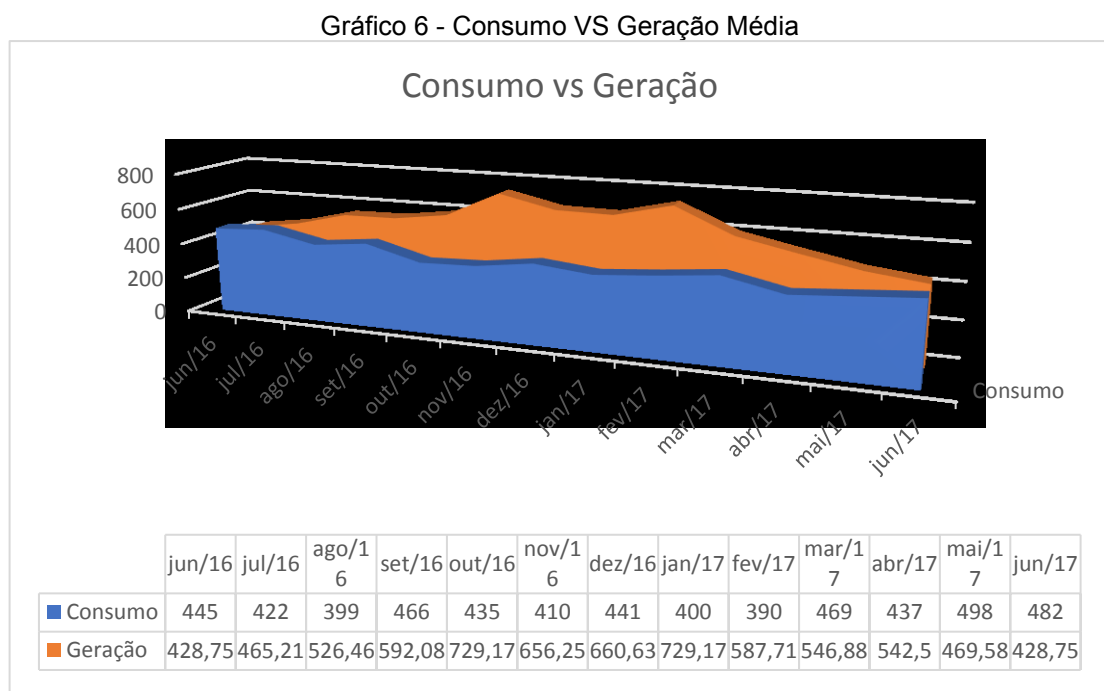
Fonte: Conta de consumo consumidor (Gráfico elaborado pelo autor)

Observamos também a variação da irradiação solar ao longo do ano:



Fonte: CRESESB, 15/07/2017 (Gráfico elaborado pelo autor)

Ao calcularmos a potência gerada pelo sistema de 3,5kWp, com as variações mensais de irradiação e compararmos com o consumo, teremos o seguinte gráfico:



Fonte: (Elaborado pelo autor)

Tabela 3 - Variação de Consumo e Geração 1/2

	jun/17	mai/17	abr/17	mar/17	fev/17	jan/17	dez/16
Consumo	445	422	399	466	435	410	441
Geração	428,8	465,2	526,5	592,1	729,2	656,3	660,6
Variação	-3,8%	9,3%	24,2%	21,3%	40,3%	37,5%	33,2%

Fonte: (Elaborado pelo autor)

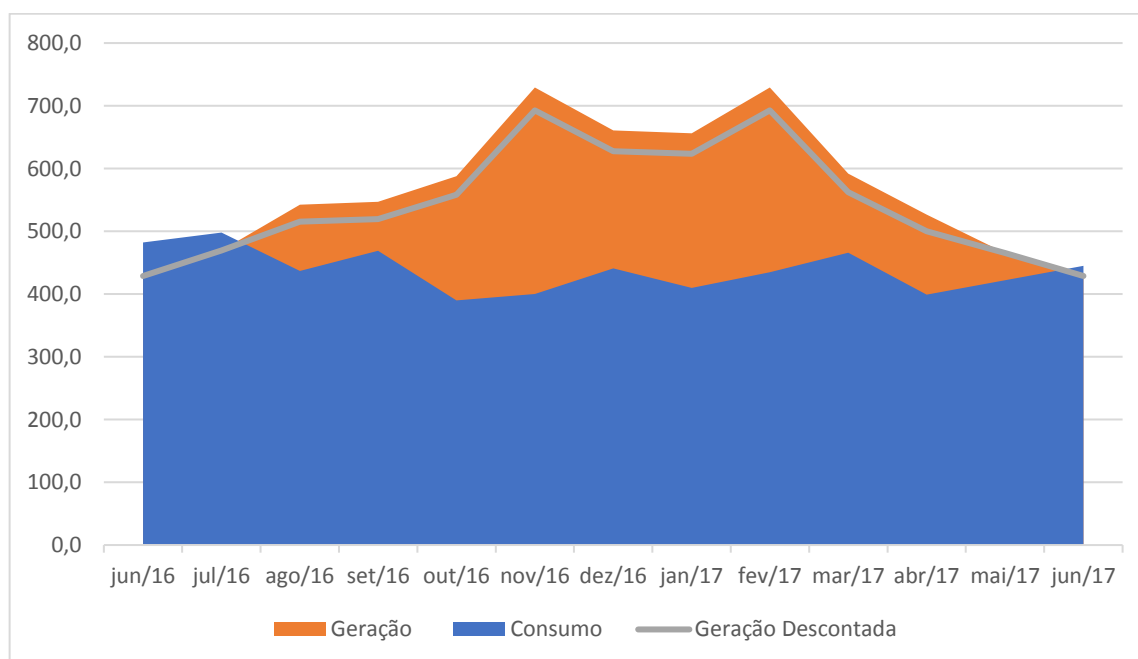
Tabela 4 - Variação de Consumo e Geração 2/2

	nov/16	out/16	set/16	ago/16	jul/16	jun/16
Consumo	400	390	469	437	498	482
Geração	729,2	587,7	546,9	542,5	469,6	428,8
Variação	45,1%	33,6%	14,2%	19,4%	-6,1%	-12,4%

Fonte: (Elaborado pelo autor)

Podemos identificar que, do período de 13 meses corridos analisados, um sistema fotovoltaico bem dimensionado, terá uma larga vantagem sobre o consumo. Agora, vamos aplicar a Taxa de Retorno Máxima de 5% nos meses que se aplicam. Teremos então, a seguinte tabela:

Gráfico 7 - Geração Descontada



Fonte: (Elaborado pelo autor)



Tabela 5 - Geração Descontada 1/2

	jun/17	mai/17	abr/17	mar/17	fev/17	jan/17	dez/16
Consumo	445	422	399	466	435	410	441
Geração	428,8	465,2	526,5	592,1	729,2	656,3	660,6
Variação	-3,8%	9,3%	24,2%	21,3%	40,3%	37,5%	33,2%
Tx de Desconto	0%	0%	5%	5%	5%	5%	5%
Geração - Tx de Retorno	428,75	465,21	500,14	562,48	692,71	623,44	627,59

Fonte: (Elaborado pelo autor)

Tabela 6 - Geração Descontada 2/2

	nov/16	out/16	set/16	ago/16	jul/16	jun/16
Consumo	400	390	469	437	498	482
Geração	729,2	587,7	546,9	542,5	469,6	428,8
Variação	45,1%	33,6%	14,2%	19,4%	-6,1%	-12,4%
Tx de Desconto	5%	5%	5%	5%	0%	0%
Geração - Tx de Retorno	692,71	558,32	519,53	515,38	469,58	428,75

Fonte: (Elaborado pelo autor)

Atestamos que, a Taxa de Retorno com um limite máximo de 5%, não causa nenhum efeito negativo sobre os Créditos de Energia excedentes de um cliente, quando o sistema é corretamente dimensionado, e ainda proporciona um interesse instantâneo por parte das concessionárias, sem denegrir as vantagens de médio prazo.

Portanto, a Taxa de Retorno mostrou-se tecnicamente viável e sem impactos financeiros diretos para o proprietário da UC, desde que observadas as condições de aplicação.

## 5.4 Uniformidade

Síntese: Uniformidade dos documentos para Solicitação de Acesso.

Previsão do PRODIST:

Módulo 3, Seção 3.7, item 2.4.4,

“A solicitação de acesso deve conter o Formulário de Solicitação de Acesso para microgeração e minigeração distribuída, constante nos anexos II, III e IV desta Seção, conforme potência instalada da geração acompanhada dos documentos pertinentes a cada caso, não cabendo a distribuidora solicitar documentos adicionais àqueles indicados nos Formulários.”

### 5.4.1 Formulários

Figura 5 - Formulário de Solicitação de Acesso Inferior a 10kW

#### ANEXO II – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA IGUAL OU INFERIOR A 10kW

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC	
Código da UC:	Classe:
Titular da UC:	
Rua/Av.:	Nº: CEP:
Bairro:	Cidade:
E-mail:	
Telefone: ( )	Celular: ( )
CNPJ/CPF:	
2- Dados da Unidade Consumidora	
Carga instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):
Tipo de conexão: monofásica <input type="checkbox"/> bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>	
3 - Dados da Geração	
Potência instalada de geração (kW):	
Tipo da Fonte de Geração:	
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/> Eólica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):	
4 - Documentação a Ser Anexada	
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração	<input type="checkbox"/>
2. Diagrama unifilar contemplando Geração/Proteção(inversor, se for o caso)/Medição e memorial descritivo da instalação.	<input type="checkbox"/>
3. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>
4. Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a>	<input type="checkbox"/>
5. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	<input type="checkbox"/>
6. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)	<input type="checkbox"/>
7. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)	<input type="checkbox"/>
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)	
Responsável/Área:	
Endereço:	
Telefone:	
E-mail:	
6 - Solicitante	
Nome/Procurador Legal:	
Telefone:	
E-mail:	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div>_____</div> <div>_____/_____/_____</div> <div>_____</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div>Local</div> <div>Data</div> <div>Assinatura do Responsável</div> </div>	

Fonte: REN687- Pág. 23

Figura 6 - Formulário de Solicitação de Acesso Superior a 10kW

**ANEXO III – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MICROGERAÇÃO  
DISTRIBUÍDA COM POTÊNCIA SUPERIOR A 10kW**

1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC		
Código da UC:	Classe:	
Titular da UC:		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: (    )	Celular: (    )	
CNPJ/CPF:		
2 - Dados da Unidade Consumidora		
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):	
Tipo de conexão:	monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>
Tipo de ramal:	aéreo <input type="checkbox"/>	subterrâneo <input type="checkbox"/>
3 - Dados da Geração		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):		
4 - Documentação a Ser Anexada		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração	<input type="checkbox"/>	
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo	<input type="checkbox"/>	
3. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção	<input type="checkbox"/>	
4. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>	
5. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scq">www.aneel.gov.br/scq</a>	<input type="checkbox"/>	
6. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	<input type="checkbox"/>	
7. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)	<input type="checkbox"/>	
8. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)	<input type="checkbox"/>	
5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
Solicitante		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	____/____/____	_____
Local	Data	Assinatura do Responsável

Figura 7 - Formulário de Solicitação de Acesso Minigeração

ANEXO IV – FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE ACESSO PARA MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA		
<b>1 - Identificação da Unidade Consumidora - UC</b>		
Código da UC:	Grupo B <input type="checkbox"/>	Grupo A <input type="checkbox"/> Classe:
Titular da UC :		
Rua/Av.:	Nº:	CEP:
Bairro:	Cidade:	
E-mail:		
Telefone: ( )	Celular: ( )	
CNPJ/CPF:		
<b>2 - Dados da Unidade Consumidora</b>		
Localização em coordenadas: Latitude:		Longitude:
Potência instalada (kW):	Tensão de atendimento (V):	
Tipo de conexão:	monofásica <input type="checkbox"/>	bifásica <input type="checkbox"/> trifásica <input type="checkbox"/>
Transformador particular (kVA):	75 <input type="checkbox"/> 112,5 <input type="checkbox"/> 225 <input type="checkbox"/>	outro: <input type="checkbox"/>
Tipo de instalação:	Posto de transformação <input type="checkbox"/>	cabine <input type="checkbox"/> subestação <input type="checkbox"/>
Tipo de ligação do transformador:		
Impedância percentual do transformador:		
Tipo de ramal:	aéreo <input type="checkbox"/>	subterrâneo <input type="checkbox"/>
<b>3 - Dados da Geração</b>		
Potência instalada de geração (kW):		
Tipo da Fonte de Geração:		
Hidráulica <input type="checkbox"/>	Solar <input type="checkbox"/>	Eólica <input type="checkbox"/> Biomassa <input type="checkbox"/> Cogeração Qualificada <input type="checkbox"/>
Outra (especificar):		
<b>4 - Documentação a Ser Anexada</b>		
1. ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de minigeração	<input type="checkbox"/>	
2. Projeto elétrico das instalações de conexão, memorial descritivo	<input type="checkbox"/>	
3. Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e expansão	<input type="checkbox"/>	
4. Diagrama unifilar e de blocos do sistema de geração, carga e proteção	<input type="checkbox"/>	
5. Certificado de conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede.	<input type="checkbox"/>	
6. Dados necessários ao registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: <a href="http://www.aneel.gov.br/scg">www.aneel.gov.br/scg</a>	<input type="checkbox"/>	
7. Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012	<input type="checkbox"/>	
8. Cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)	<input type="checkbox"/>	
9. Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver)	<input type="checkbox"/>	
<b>5 - Contato na Distribuidora (preenchido pela Distribuidora)</b>		
Responsável/Área:		
Endereço:		
Telefone:		
E-mail:		
<b>6 - Solicitante</b>		
Nome/Procurador Legal:		
Telefone:		
E-mail:		
_____	/_____/_____ Local Data	_____ Assinatura do Responsável

### 5.4.2 Quadro Resumo

Informações solicitadas, de acordo com a REN 687 / PRODIST Módulo 3:

Tabela 7 - Quadro Resumo de Solicitações REN 687

<b>Resolução 687</b>			
Quando aplicável	ANEXO II	ANEXO III	ANEXO IV
	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico
	Diagrama Unifilar	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão
	Memorial Descritivo	Memorial Descritivo	Estágio Atual do Empreendimento
	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar	Cronograma de Implementação e Expansão
	Dados para Registro	Diagrama de Blocos	Memorial Descritivo
		Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar
		Dados para Registro	Diagrama de Blocos
			Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)
			Dados para Registro
	Lista de Unidades Consumidoras	Lista de Unidades Consumidoras	Lista de Unidades Consumidoras
	Cópia do Instrumento de compromisso	Cópia do Instrumento de Compromisso	Cópia do Instrumento de compromisso
	Cogeração Qualificada	Cogeração Qualificada	Cogeração Qualificada

Fonte: Resolução Normativa 687

Os itens apresentados em vermelho são aplicados em situações específicas e não serão alvo deste estudo.

A seguir, apresentaremos um Quadro Resumo destinado às solicitações da Concessionária Energisa MT, disponíveis para consulta através dos links <[https://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte\\_041\\_emt.pdf](https://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte_041_emt.pdf)> e <[https://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte\\_042\\_emt.pdf](https://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte_042_emt.pdf)>, sendo a NTE 041 para Conexões em Baixa Tensão, e NTE 042 em Média Tensão.

Tabela 8 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso ENERGISA MT

**Energisa MT**

ANEXO II - NTE 041	ANEXO III – NTE 042	ANEXO IV	+ Check List
Diagrama Unifilar das Instalações internas da geração	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico	Detalhe Construtivo do Padrão de Entrada
Variação de tensão e variação de frequência	Projeto Elétrico das Instalações	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão	Local de instalação da placa de sinalização
Esquema Funcional da Instalação	Memorial Descritivo	Estágio Atual do Empreendimento	Especificações do Sistema de Aterramento
Memorial Descritivo	Diagrama Unifilar	Cronograma de Implementação e Expansão	Relação de Cargas da UC
Planta de Localização da Central Geradora	Diagrama de Blocos	Memorial Descritivo	Calculo de Dimensionamento dos Condutores
Arranjo Físico das Instalações	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar	Tipo de Isolação dos Condutores
Diagrama Unifilar Simplificado das Instalações	Dados para Registro	Diagrama de Blocos	
Esquemas Funcionais	Diagrama Unifilar das instalações Internas	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	
Lista e Especificação dos materiais e equipamentos	Variação de Tensão e Frequência	Dados para Registro	

ART do Autor do Projeto	Esquema Funcional	Diagrama Unifilar das Instalações Internas
	Planta de Localização	Variação de Tensão e Frequência
	Arranjo Físico das Instalações	Esquema Funcional
	Diagrama Unifilar Simplificado	Planta de Localização
	Esquemas Funcionais	Arranjo Físico das Instalações
	Lista e Especificação dos Materiais e Equipamentos	Diagrama Unifilar Simplificado
		Esquemas Funcionais
		Lista e Especificação dos Materiais e Equipamentos

Fonte: Energisa - Informações fornecidas pela NTE 041

A COPEL também disponibiliza, através de meios eletrônicos, seus formulários de Solicitação de Acesso, que podem ser visualizados através do link <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FB57635122BA32D4B03257B630044F656>>. O Quadro resumo com suas solicitações encontra-se abaixo.

Tabela 9 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso COPEL

<b>COPEL</b>		
ANEXO II	ANEXO III	ANEXO IV
ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico
Diagrama Unifilar	Projeto Elétrico das Instalações	Projeto Elétrico das Instalações
Memorial Descritivo	Memorial Descritivo	Memorial Descritivo
Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar	Estagio do Empreendimento
Dados para Registro	Diagrama de Blocos	Cronograma de Implementação e expansão
Licença Ambiental Simplificada - Dispensada para instalações FV em telhados	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama de Blocos
	Dados para Registro	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)
	Licença Ambiental Simplificada – Dispensada para instalações FV em telhados	Dados para Registro
		Licença Ambiental Simplificada –
		Estudo de Curto Circuito
		Estudo de Coordenação
		Estudo de Ilhamento
		Tabela Resumo



Fonte: COPEL - NTC 905200

A COPEL é a única das concessionárias pesquisadas que disponibiliza uma lista de equipamentos pré-aprovados.

Encerrando nosso Quadro Resumo, as solicitações feitas pela concessionária AES Eletropaulo. Os Formulários de Solicitação de Acesso estão disponíveis no link <https://www.aeseletropaulo.com.br/para-sua-casa/informacoes/conteudo/mini-e-micro-gera%C3%A7%C3%A3o>.

Tabela 10 - Quadro Resumo de Solicitação de Acesso AES Eletropaulo

<b>AES Eletropaulo</b>			
	ANEXO II	ANEXO III	ANEXO IV
	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico
	Diagrama Unifilar	Projeto Elétrico das Instalações	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão
	Memorial Descritivo	Memorial Descritivo	Estágio Atual do Empreendimento
	Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar	Cronograma de Implementação e expansão
	Dados para Registro	Diagrama de Blocos	Memorial Descritivo
		Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)	Diagrama Unifilar
		Dados para Registro	Diagrama de Blocos
			Certificado de Conformidade do(s) inversor(es)
			Dados para Registro
Quando	Fabricante e Área das Placas Fotovoltaicas	Fabricante e Área das Placas Fotovoltaicas	Fabricante e Área das Placas Fotovoltaicas

Número de Arranjos	Número de Arranjos	Número de Arranjos
Número de Módulos	Número de Módulos	Número de Módulos
Altura das Pás (para geradores eólicos)	Altura das Pás (para geradores eólicos)	Altura das Pás (para geradores eólicos)
Altura da torre de sustentação (para geradores eólicos)	Altura da torre de sustentação (para geradores eólicos)	Altura da torre de sustentação (para geradores eólicos)

Fonte: AES Eletropaulo - NT 6.012

As tabelas acima foram elaboradas a partir das informações disponíveis nos manuais das concessionárias.

Embora a resolução 687 previsse a uniformidade do formulário de Solicitação de Acesso, podemos observar que há uma disparidade entre o previsto e o que realmente é solicitado.

A ENERGISA MT foi a concessionária que mais alterou a Solicitação de Acesso, enquanto a AES Eletropaulo poderia traduzir as mudanças dentro do Memorial Descritivo.

#### 5.4.3 Análise Crítica

A disparidade de informações solicitadas pelas concessionárias abre a discussão da real necessidade de informações e da criação de dificuldades para o acesso.

Soluções encontradas pela COPEL, que disponibiliza para consulta pública uma relação de inversores já homologados pela própria concessionária (nota: A concessionária apenas elenca quais inversores já foram utilizados nos sistemas por ela aprovados e não realiza novos ensaios técnicos) cria uma facilidade para ambos os lados. Pela parte do Solicitante, que assegura que aquele modelo não encontrará intercorrências para ser aprovado, e por parte Solicitada, que reduz a carga de trabalho, analisando mais de uma vez o mesmo componente. Em contrapartida, é a

única que solicita, oficialmente, uma licença ambiental para as instalações, dispensando somente as Fotovoltaicas com aplicação em Telhado.

Já as exigências impostas pela ENERGISA-MT são, por muitas vezes, redundantes e desnecessárias. Algumas informações, conforme vistas, são solicitadas duas vezes, apenas as representando de maneira diferente.

Das informações solicitadas, quais realmente são necessárias para garantir, ao mesmo tempo, a agilidade do processo e a segurança da operação?

Vamos analisar primeiramente as informações previstas na Resolução para Solicitações de Acesso:

- ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de microgeração.

A Anotação de Responsabilidade Técnica é um item fundamental para assegurar que a instalação está sendo projetada, executada e supervisionada por um profissional competente.

- Diagrama Unifilar contemplando geração/proteção (inversor, se for o caso) /medição

Representação técnica, sem maiores detalhes, das ligações realizadas para o funcionamento do Gerador de Energia.

- Memorial Descritivo da Instalação

Reproduz detalhadamente todas as informações importantes para o projeto

- Certificado de Conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro, do(s) inversor(es) para tensão nominal de conexão com a rede  
A certificação do inversor garante que ele é adequado para trabalhar nos padrões brasileiros de operação (geração, proteção e transmissão)

- Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: [www.aneel.gov.br/scq](http://www.aneel.gov.br/scq)

As informações necessárias para registro encontram-se no próprio formulário de Solicitação de Acesso, e também descritas no Memorial Descritivo e Diagrama Unifilar

- Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver), indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa N° 482/2012

Elencam assim quais são as unidades consumidoras que participam do sistema de compensação de energia, quando aplicável.

- Cópia do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver)

Garante, juridicamente, que todos os participantes da Geração Compartilhada recebam seus benefícios, a fim de não causar futuros transtornos entre os envolvidos

- Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da Cogeração Qualificada (se houver)

Por ser um sistema que envolve mais de um tipo de geração, além da elétrica, a ANEEL emite um documento comprovando que o sistema de cogeração é qualificado, garantindo assim a ele seus direitos previstos.

### **Projeto Elétrico das instalações de conexão**

É a representação das conexões que serão realizadas para instalação do sistema gerador. Algumas concessionárias usam o Diagrama Trifilar como modelo.

### **Diagrama de Blocos**

Demonstrativo simplificado, e não técnico, das etapas do processo de geração de energia e equipamentos.

### **Estágio Atual do empreendimento, cronograma de implementação e expansão**

Representação temporal do sistema, informando quais as etapas e prazos serão seguidos para implementação do gerador.

#### **5.4.4 Equação Ideal**

Podemos então, analisando a lista de documentos solicitados, elaborar e sugerir uma nova versão que apresente mais informações para a concessionária, trazendo assim, mais segurança na operação e facilidade ao usuário, que não terá maiores problemas ao solicitar a conexão de seu gerador.

##### **5.4.4.1 O que sugiro ser mantido**

- ART do Responsável Técnico pelo projeto elétrico e instalação do sistema de micro geração.
- Diagrama Unifilar contemplando geração/proteção (inversor, se for o caso) /medição.
- Dados necessários para registro da central geradora conforme disponível no site da ANEEL: [www.aneel.gov.br/scg](http://www.aneel.gov.br/scg)
- Lista de unidades consumidoras participantes do sistema de compensação (se houver), indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento conforme incisos VI a VIII do art. 2º da Resolução Normativa Nº 482/2012.
- Cópia do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes (se houver).
- Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da Cogeração Qualificada (se houver).

##### **5.4.4.2 O que sugiro ser removido**

- Diagrama de Blocos  
É uma representação simplificada e pode ser facilmente obtida através de um Diagrama Unifilar.
- Certificado de Conformidade do(s) inversor(es) ou número de registro da concessão do Inmetro do(s) inversor(es) para tensão nominal de conexão com a rede

Sugiro que o certificado seja incorporado no Memorial Descritivo, com seu número de registro sendo apresentado conjuntamente com demais informações específicas do Inversor.

- **Arranjo Físico das Instalações**

Muitas vezes, as condições encontradas no local diferem das planejadas, o que geram os famosos “As Built”, que não são observados pela concessionária. A disposição física dos módulos e inversor não traz nenhuma consequência direta para a concessionária, o que torna esse item completamente dispensável na solicitação.

#### **5.4.4.3 O que sugiro ser alterado ou acrescido**

Memorial Descritivo da Instalação – deverá conter informações mínimas do sistema, como:

- Localização da instalação – pode ser através de uma referência cartográfica, como Google Maps.
- Responsáveis pela Instalação – deverá citar os responsáveis pela implementação do sistema, em conjunto com o emissor da ART, que se fazem coautores ou corresponsáveis (quando houver).
- Relação de Equipamentos – lista resumida com todos os equipamentos que farão parte da composição fixa do gerador. Entende-se como composição fixa toda estrutura integrante do grupo gerador, que permanecerá instalada durante sua utilização. Estruturas ou equipamentos que se destinam apenas para instalação, aferição ou testes não precisam ser mencionadas.

Para sistemas que se apliquem:

- ✓ Inversores: Potência, Quantidade, Modelo, Fabricante, Certificação (quando aplicável), Proteções.
- ✓ Módulos: Quantidade, Modelo e Fabricante.
- ✓ Aerogerador: Quantidade, Modelo, Altura Total, Altura da Torre, Potência, Número de Pás, Diâmetro Total das Pás.
- Cabos: Cálculo de Dimensionamento de Secção do Condutor, Quantidade, Cores, Fabricante e Certificação (quando existente).
- Disjuntores: Cálculo de Dimensionamento do Disjuntor e Quantidade.

- Projeto Elétrico das Instalações de Conexão:

Pode ser exposto como Diagrama Trifilar, que deverá conter uma relação detalhada de todos os pontos de conexão que envolve o grupo gerador. Fica dispensado o Projeto Elétrico para sistemas geradores enquadrados no grupo de microgeração que utilizem inversores ou controladores homologados.

- Estágio Atual do Empreendimento, Cronograma de Implementação e Expansão:

Deverá ser exposto como uma linha cronológica, iniciando com o estágio atual do empreendimento (finalizado, em obras, em projeto, expansão (em operação) e etc.), e um cronograma previsto das etapas de implementação do sistema. Não é obrigatória a apresentação de DATAS de obra, somente previsão de início, duração e descrição de cada etapa. Sistemas que se enquadrem em microgeração e possuem um tempo estimado de obras inferior a 3 dias úteis, podem apresentar esta etapa de maneira reduzida. O prazo final apresentado será utilizado pela concessionária para prover a inspeção do sistema, obedecendo aos prazos limites dados por esta resolução. Caso o cronograma apresente uma data final superior ao limite estabelecido pela resolução (120 dias a partir da aprovação) ou que não permita o tempo hábil previsto (7 dias para a concessionária realizar a inspeção após implementação), caberá uma solução conjunta da concessionária e cliente, em realizar a inspeção em tempo diferente ou solicitar uma nova Solicitação de Acesso. Logo, o prazo máximo recomendado do cronograma não deverá exceder a 113 dias. A apresentação reduzida deverá conter estimativa de início e fim das obras, dispensando as etapas de implementação.

Para obras de expansão, o solicitante deverá apresentar o Acordo Operacional ou documento equivalente do sistema existente e que será ampliado, e relatar no início do cronograma que o estágio atual do sistema é de “Em Operação”. Cabe ao solicitante assegurar que a nova etapa implementada não será conectada ao sistema existente antes da data de inspeção da concessionária. A concessionária, por sua vez, poderá realizar inspeção na instalação a qualquer momento, para comprovar que não houve nenhum tipo de alteração no projeto já relatado no Acordo Operacional.

Caberá a concessionária a decisão de desligamento temporário ou não do Sistema de Geração já homologado. O desligamento temporário, caso solicitado, deverá ser informado pela concessionária, baseando-se no Cronograma de Implementação através de um Adendo. O Adendo do Cronograma de Implementação deverá expor quais as etapas deverão ser executadas com o sistema desligado. Também será de responsabilidade da concessionária fiscalizar o desligamento do sistema, garantindo o correto cumprimento do cronograma.

- Sinalização de Segurança:

Deverão ser explanados quais os materiais serão utilizados para Sinalização de Segurança, como a quantidade de plaquetas, tamanho, material, disposição estimada, e se será utilizado algum outro tipo de informativo de segurança, como: isolamento provisória ou permanente da área, plaquetas de obras e etc.

#### 5.4.5 Novo Modelo

Assim, sugiro que o novo modelo de Solicitação de Acesso seja:

##### ***Modelo Proposto***

ANEXO II	ANEXO III	ANEXO IV
ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico	ART do Responsável Técnico
Diagrama Unifilar	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão ou Diagrama Trifilar	Projeto Elétrico das Instalações de Conexão ou Diagrama Trifilar
Memorial Descritivo	Memorial Descritivo	Cronograma de Implementação e Expansão
Dados para Registro	Diagrama Unifilar	Memorial Descritivo
	Dados para Registro	Diagrama Unifilar



Quando aplicável/	Dados para Registro		
	Lista de Unidades Consumidoras	Lista de Unidades Consumidoras	Lista de Unidades Consumidoras
	Cópia do Instrumento de compromisso	Cópia do Instrumento de compromisso	Cópia do Instrumento de compromisso
	Cogeração Qualificada	Cogeração Qualificada	Cogeração Qualificada

Saliento somente que, de acordo com texto exposto no Módulo 3 do PRODIST, Revisão 6, item 2.4.4, diz claramente que: "... não cabendo a distribuidora solicitar documentos àqueles indicados nos Formulários."

## 5.5 Potência Instalada X Potência Injetada

Síntese: Diferenciação da Potência Instalada da Potência Injetada.

Previsão da Resolução Normativa:

Capítulo I, Art. 4º, Parágrafo 1:

"§1º - A potência instalada da microgeração e da minigeração distribuída fica limitada a potência disponibilizada para a unidade consumidora onde a central geradora será conectada, nos termos do inciso LX, art. 2º da Resolução Normativa nº 414, de 09 de setembro de 2010;"

### 5.5.1 Sugestão:

Diferenciar a Potência Instalada ou Potência de Pico de um gerador, da Potência Injetada.

Ao dimensionar sistemas de geração, principalmente relacionados aos Geradores Fotovoltaicos, normalmente a Potência de Pico ou Potência Instalada, é muito superior a real demanda energética do estabelecimento, devendo-se isso ao fato de que o total de energia diário consumido pela Unidade Consumidora deve ser gerado durante o período de insolação, ou seja, todo o consumo em 24 horas da

unidade, terá que ser gerado em uma janela não superior a 4 ou 5 horas. Proporcionalmente, a Potência Instalada ou Potência de Pico, é até 6 vezes maior.

A Potência Injetada é dada pela diferença da Potência Gerada pela Potência Consumida e limitada pela potência Disponibilizada.

## Analogia

Um Gerador tem sua Potência Instalada ou Potência de Pico de 10kW.

A Unidade Consumidora - UC, em um Instante T1 de maior consumo, consome 3kW e sua média é de 2kW.

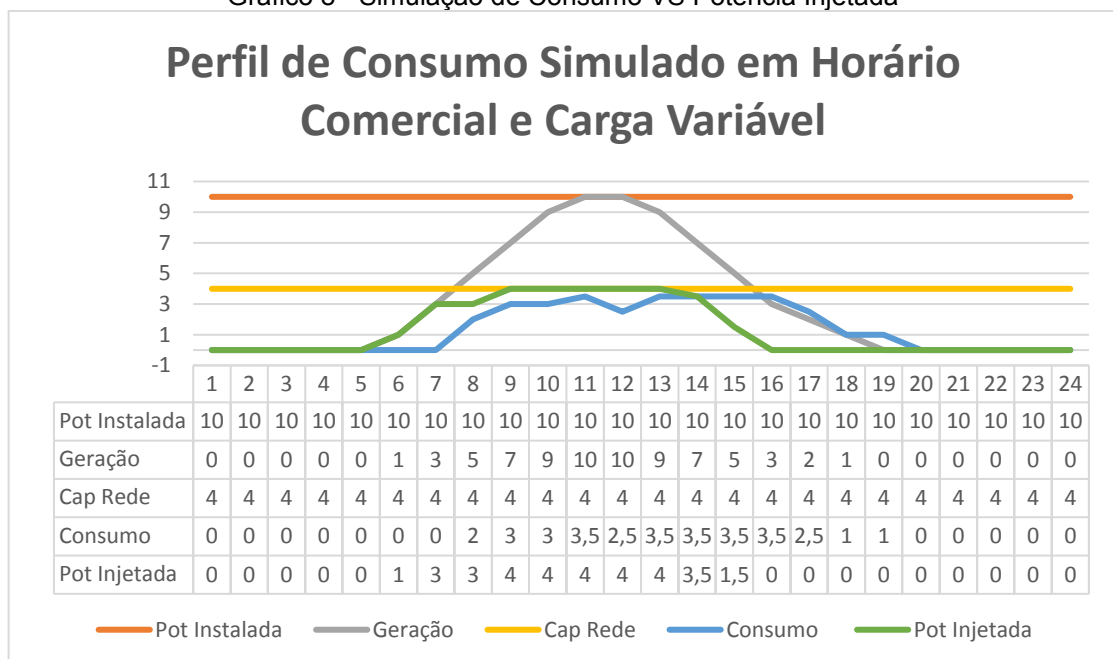
A mesma UC possui uma demanda de 4kW. (Entende-se como demanda a potência disponibilizada pela concessionária para a unidade consumidora).

Aplicando-se a diferença entre Potência Gerada pela Potência Consumida, teremos em T1 a seguinte relação:

- 3,5kW Consumidos – 10kW de Potência Gerada = 6,5kW Excedentes
- O limitante de geração será uma Potência Injetada Máxima de 4kW
- Assim, a Potência Injetada será de 4kW

Observaremos no gráfico a seguir como se comportaria um Gerador Fotovoltaico com esses critérios.

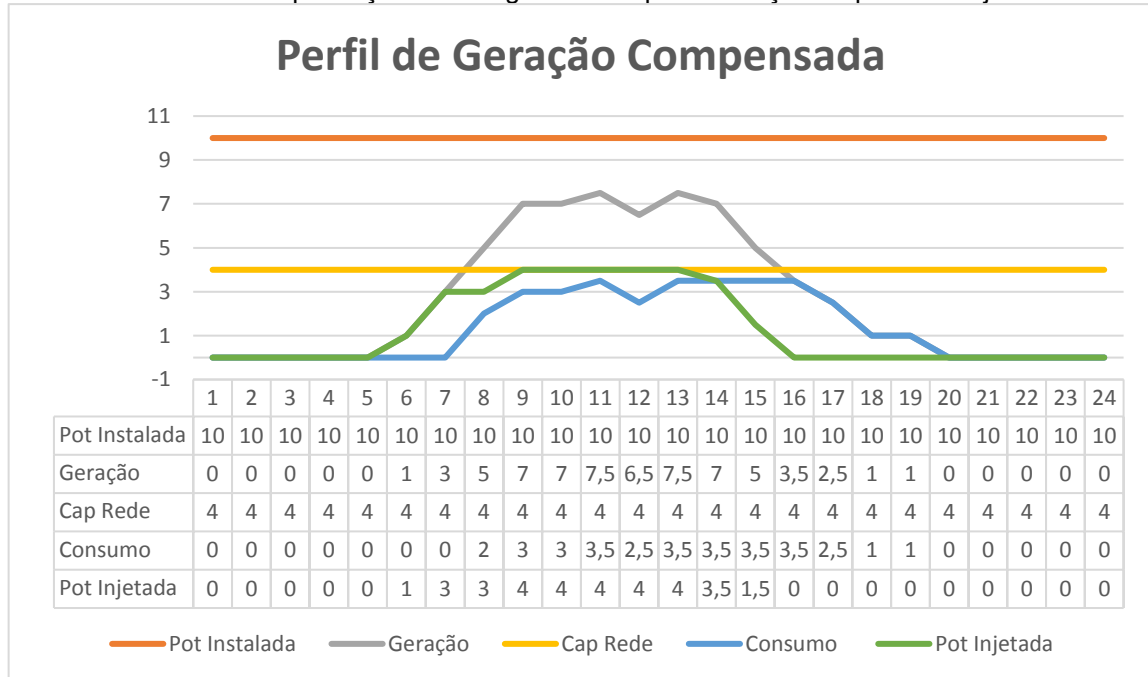
Gráfico 8 - Simulação de Consumo VS Potência Injetada



Fonte: Elaborado pelo autor

Como para a limitação da Potência Injetada, deve-se também limitar a Potência Gerada, o gráfico de Geração passa a ter a seguinte característica:

Gráfico 9 - Compensação da energia Gerada para limitação de potência injetada



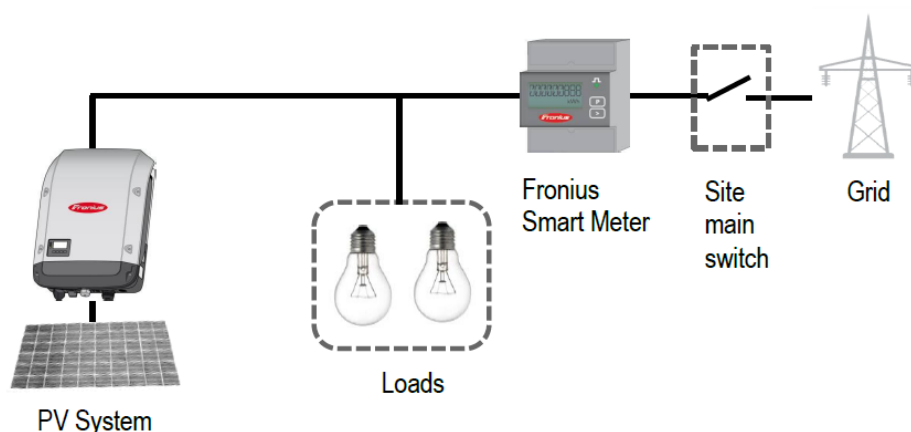
Fonte: Elaborado pelo autor

Podemos assim concluir que, mesmo a capacidade de geração do sistema sendo superior a capacidade da rede, este valor não é alcançado.

Para sistemas fotovoltaicos, a limitação da injeção de energia pode ser feita através de configurações nos Inversores associados a um “Smart Meter”, que, por uma malha fechada, limita a exportação a um valor máximo definido.

No guia "Quick guide: How to do install a Fronius Smart Meter" (FRONIUS, 2015, p. 3), encontramos o seguinte esquema de ligação:

Figura 8 - Smart Meter limitante de geração de excedentes



Fonte: Fronius Australia Pty. Ltd, 2015

Este tipo de medição e controle de exportação também pode ser aplicado a qualquer fonte geradora.

Deste modo, concluo que a limitação de Potência Instalada Permitida seja relacionada à Potência Máxima Injetada, desde que se comprove que há meios de monitoramento e controle. Caberá a concessionária a fiscalização do montante injetado, que pode ser facilmente realizado através de medidores já utilizados em sistemas com demanda contratada – que realizam medição e armazenamento de dados a cada período pré-determinado. Em contrapartida, ao constatar que a potência injetada é superior à pré-estabelecida, aplica-se as penalidades também previstas em contratos de demanda contratada.

## 5.6 Aplicação de Unidades Consumidoras

Síntese: Extinção da diferenciação entre diferentes unidades consumidoras

Previsão da Resolução Normativa:

Capítulo I, Art. 2º, Parágrafo VI, VII e VIII:

"VI – empreendimento com múltiplas unidades consumidoras: caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento;

VII – geração compartilhada: caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada;

VIII – autoconsumo remoto: caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada.”

### 5.6.1 Sugestão

A criação do Sistema de Compensação e os Créditos de Energia trouxeram facilidades e aplicabilidades ainda maiores para os sistemas de Geração Distribuída, porém, os limitantes das regras são um pouco complicados de se entender. Basicamente, o consumo dos créditos de energia por unidades consumidoras, diferentes daquelas que são homologadas, são divididos em 3 tipos distintos: Empreendimentos com Múltiplas Unidades Consumidoras, Geração Compartilhada e Autoconsumo Remoto.

As modalidades diferenciam-se entre si, basicamente, pelo tipo de ligação à concessionária existente.

Entende-se por Múltiplas Unidades Consumidoras quando a geração é dada em uma ligação e seus consumidores por ligações diferentes, mas dentro da mesma área, como condomínios.

Geração compartilhada é definida pelas mesmas características de ligação, porém, por não estarem em um mesmo condomínio ou empreendimento, obrigam-se a ter um instrumento jurídico de cooperação.

O Autoconsumo Remoto é caracterizado pela Unidade Geradora e Unidade Consumidora serem pertencentes ao mesmo CNPJ ou CPF e estarem dentro da mesma área de concessão.

A ideia é simplificar os métodos de Solicitação de Acesso, no que diz respeito à classificação da distribuição de créditos.

Basicamente, quando uma Unidade Consumidora (UC) solicita a utilização de créditos de outra Unidade Consumidora que o sistema já esteja homologado, o responsável pela Unidade Consumidora Homologada outorgará, ou não, a permissão de utilização, determinando qual será o percentual de geração à ela destinado. A

outorga será formalizada com a concessionária, por um documento por escrito, manuscrito ou eletrônico, e dispensado o uso de qualquer outro instrumento jurídico para a autorização. Fica facultado ao CONSUMIDOR consolidar juridicamente um contrato de cooperação, desobrigando a concessionária apelações judiciais por parte dos envolvidos.

Qualquer consumidor, dentro da área de concessão, poderá solicitar a utilização do Sistema de Compensação. Obedecerão somente às regras tarifárias aplicáveis a cada modalidade.

Cria-se assim, uma maior colaboração entre Unidades Consumidoras, indistintamente sendo de Pessoa Jurídica ou Física, aliviando a burocratização sobre as concessionárias e simplificando o processo de homologação.

## **5.7 Sanções**

Síntese: Aplicar sanções à clientes e concessionárias por inadequações à norma vigente.

Previsão da Norma:

A norma atual não prevê sanções à nenhuma das partes envolvidas.

### **5.7.1 Fatos**

Sabemos que ambos os lados envolvidos nas Solicitações de Acesso têm posturas para defender o interesse próprio, e, muitas vezes, acabam indo contra as normas que regem essa área. A falta de punição acaba fazendo com que essa prática seja muito explorada, atrasando e complicando todos os envolvidos.

Vamos usar como exemplo uma instalação realizada em Barueri – SP, cujo histórico foi descrito abaixo pelo proprietário.

#### **5.7.1.1 Análise**

Percebemos, após descrição de todo o caso, que ambos os lados agiram contra a norma regulamentadora, e que, mesmo depois de denúncias, não houve nenhuma solução.

Dependemos hoje da boa vontade e honestidade pessoal, tanto por parte do cliente quanto da concessionária. O cliente pode, quase que imperceptivelmente, alterar as características do sistema, a fim de criar benefícios particulares. A concessionária, por sua vez, pode criar dificuldades ao acesso.

Mas, qual seria a solução deste problema?

#### **5.7.1.2 Concessionária X Cliente**

Ao aprovar uma Solicitação de Acesso, a concessionária tem todas as informações relevantes do projeto, como Potência Instalada de Pico e Índice de Irradiação. Com essas informações, é perfeitamente possível dimensionar uma média de geração do cliente. Os mesmos softwares de controle que gerenciam o saldo de energia disponível podem determinar, a partir de um parâmetro médio, quando há discrepância entre a potência informada pelo cliente e a gerada. Pode-se, ainda, manter uma precisão maior do sistema, quando utilizados índices de irradiação disponíveis em sites de medição, de forma gratuita. Isso garante que, mesmo ocorrendo uma flutuação natural da radiação na estação do ano, a concessionária tenha um valor um pouco mais preciso de geração.

Constatando que os valores de geração divergem do informado, a concessionária pode solicitar ao cliente uma Visita Técnica.

#### **5.7.1.3 Cliente X Concessionária**

Durante a Solicitação de Acesso, é comum a concessionária não respeitar prazos e outras determinações da norma regulamentadora.

Cabe então ao cliente juntar documentos que comprovem o descumprimento da normativa, podendo anexar e-mails, páginas oficiais da ANEEL (Resoluções, Páginas de Dúvidas Frequentes ou até e-mail de dúvida respondido em nome da ANEEL) e abrir uma denúncia específica para a solicitação.

Será considerado como Período Superior, todo o prazo de tempo que excedeu aos 34 dias previstos em norma, em decorrência exclusivamente de postergação da concessionária.

### **5.7.2 Sanções ao Cliente**

Ao realizar a Visita Técnica e comprovar que houve uma alteração do sistema não informada à concessionária. A concessionária deverá:

- Solicitar o desligamento imediato do gerador;
- Abonar toda a diferença de crédito gerado pela potência adicional não informada do gerador;
- Recusar a religação do gerador por período duas vezes superior ao que foi utilizado inadequadamente – este período poderá ser utilizado para adequação do gerador junto à concessionária, mas, mesmo após adequação, não poderá ser utilizado até o fim do período de sanção;
- Repassar ao cliente o custo da Visita Técnica e das Adequações de Rede que se fizerem necessárias para adequação da nova potência de geração – mesmo em microgeração.

Caso a Visita Técnica não apure nenhuma divergência entre a potência informada e a potência instalada, não poderá existir cobrança ao cliente.

### **5.7.3 Sanções à Concessionária**

Ao denunciar a concessionária por descumprimento da normativa, caberá ao cliente e a ANEEL a aplicação das sanções seguintes:

- A ANEEL poderá aprovar o projeto, caso julgue inadequada a reprova da concessionária;
- A concessionária deverá incluir um saldo de energia equivalente àquele que seria gerado pela instalação ao longo do Período Superior;
- O cliente será isento da Tarifa Mínima de Energia em todos os ciclos de faturamento que se encerra dentro de um período 2 vezes maior que o Período Superior;
- A concessionária terá um Índice de reclamações para Solicitação de Acesso, que pode ser utilizado pela ANEEL como fator relevante nos acordos de concessão, modicidade tarifária e renovação de contratos.



## **6 ESTUDO DE CASO**

As considerações realizadas neste capítulo são baseadas no documento transcrito, com elaboração e autorização do envolvido, o histórico de acontecimentos envolvendo uma Solicitação de Acesso e Concessionária, o qual se encontra anexo a este trabalho.

Analisaremos as atitudes tomadas e como as medidas de alteração, anteriormente sugeridas, poderiam contribuir para a solução rápida e eficiente da questão.

### **6.1 Análise**

#### **6.1.1 Cliente**

O julgamento precipitado do cliente em não informar a concessionária sobre a alteração de potência, mentir sobre a real potência instalada, usando de argumentos para o “ganho de eficiência”.

Cláusula sexta, item 11 do contrato de Relacionamento Operacional para a Microgeração Distribuída: “11. As partes se obrigam a efetuar comunicação formal sobre quaisquer alterações nas instalações do microgerador e da distribuidora.”

#### **6.1.2 Concessionária**

Omissão de informações obrigatória na conta de energia. A REN 482, Artigo 7º, itens XIV e XV, dizem:

“XIV – adicionalmente às informações definidas na Resolução Normativa nº 414, de 2010, a fatura dos consumidores que possuem microgeração ou minigeração distribuída deve conter, a cada ciclo de faturamento:

- a) informação da participação da unidade consumidora no sistema de compensação de energia elétrica;
- b) o saldo anterior de créditos em kWh;
- c) a energia elétrica ativa consumida, por posto tarifário;
- d) a energia elétrica ativa injetada, por posto tarifário;
- e) histórico da energia elétrica ativa consumida e da injetada nos últimos 12 ciclos de faturamento;

- f) o total de créditos utilizados no ciclo de faturamento, discriminados por unidade consumidora;
  - g) o total de créditos expirados no ciclo de faturamento;
  - h) o saldo atualizado de créditos;
  - i) a próxima parcela do saldo atualizado de créditos a expirar e o ciclo de faturamento em que ocorrerá;
- XV - as informações elencadas no inciso XIV podem ser fornecidas ao consumidor, a critério da distribuidora, por meio de um demonstrativo específico anexo à fatura, correio eletrônico ou disponibilizado pela internet em um espaço de acesso restrito, devendo a fatura conter, nesses casos, no mínimo as informações elencadas nas alíneas "a", "a", "c", "d" e "h" do referido inciso; "

Prazos superiores aos estipulados e resposta única a Solicitação de Acesso.  
 PRODIST, Revisão 6, Módulo 3, Seção 3.7, item 2.5.3 diz:

- "O prazo para elaboração do parecer de acesso deve observar o seguinte:
- a) não existindo pendências impeditivas por parte do acessante, a distribuidora acessada deve emitir o parecer de acesso e encaminhá-lo por escrito ao acessante, sendo permitido o envio por meio eletrônico, nos seguintes prazos, contados a partir da data de recebimento da solicitação de acesso:
    - i) até 15 (quinze) dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como microgeração distribuída, quando não houver necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição acessado;
    - ii) até 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando não houver necessidade de melhorias ou reforços no sistema de distribuição acessado;
    - iii) até 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como microgeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de melhoria ou reforço no sistema de distribuição; e
    - iv) até 60 (sessenta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, para central geradora classificada como minigeração distribuída, quando houver necessidade de execução de obras de melhoria ou reforço no sistema de distribuição.
  - b) na hipótese de alguma informação de responsabilidade do acessante estar ausente ou em desacordo com as exigências da regulamentação, a distribuidora acessada deve notificar o acessante, formalmente e de uma única vez, sobre todas as pendências a ser solucionadas, devendo o acessante garantir o recebimento das informações pendentes pela distribuidora acessada em até 15 (quinze) dias, contados a partir da data de recebimento da notificação formal, sendo facultado prazo distinto acordado entre as partes;
  - c) na hipótese de a deficiência das informações referenciada no item (b) ser pendência impeditiva para a continuidade do processo, o prazo estabelecido no item
    - (a) deve ser suspenso a partir da data de recebimento da notificação formal pelo acessante, devendo ser retomado a partir da data de recebimento das informações pela distribuidora acessada."

### 6.1.3 Soluções

Podemos observar que a normativa vigente não foi suficiente para prever todos os possíveis contratempos expostos pela concessionária, descumprindo o tempo de resposta para a Solicitação de Acesso e usando de argumentações questionáveis para reprova.

Algumas das soluções expostas neste trabalho poderiam ser aplicadas a este caso, como:

- Linha Direta, citada no item 4.1, permitiria uma comunicação mais rápida entre cliente e concessionária e poderia evitar o trâmite ocorrido na “Contestação do Primeiro Envio”, exposto pelo cliente;
- Atribuições, citada no item 4.2, asseguraria a validade da assinatura do Eng. De Automação e Controle e poderia evitar os transtornos do “Segundo Envio”, “Terceiro Envio” e “Quarto Envio”;
- Incentivos, citado no item 4.3, fomentaria o interesse da concessionária na rápida aprovação da Solicitação de Acesso.

Outro ponto importante a se observar é a divergência das informações solicitadas na resposta dos “Segundo Envio” e “Terceiro Envio”. Se a ART não foi um item observado na resposta da primeira solicitação, ele não poderia ser apresentado em uma posterior. Este ponto, especificamente, já é previsto em normativa vigente, mas não respeitado.

#### 6.1.3.1 Sanções ao Cliente

Aplicação das sanções previstas, de acordo com descrito no item 4.8.2, sendo:

- Solicitar o desligamento imediato do gerador;
- Abonar toda a diferença de crédito gerado pela potência adicional não informada do gerador;
- Recusar a religação do gerador por período igual ao que foi utilizado inadequadamente – este período poderá ser utilizado para adequação do gerador junto à concessionária, mas, mesmo após adequação, não poderá ser utilizado até o fim do período de sanção;

- Repassar ao cliente o custo da Visita Técnica e das Adequações de Rede que se fizerem necessárias para adequação da nova potência de geração – mesmo em microgeração.

Porém, podemos observar que mesmo não sendo sanções previstas em normativa, elas já estão sendo aplicadas, indiretamente e indevidamente, ao cliente.

#### **6.1.3.2 Sanções à Concessionária**

- A ANEEL poderá aprovar o projeto, caso julgue inadequada a reprova da concessionária;
- A concessionária deverá incluir o um saldo de energia equivalente aquele que seria gerado pela instalação ao longo do Período Superior;
- O cliente será isento da Tarifa Mínima de Energia em todos os ciclos de faturamento que se encerra dentro de um período 2 vezes maior que o Período Superior;
- A concessionária terá um Índice de reclamações para Solicitação de Acesso, que pode ser utilizado pela ANEEL como fator relevante nos acordos de concessão, modicidade tarifária e renovação de contratos.

\* Será considerado como Período Superior, todo o prazo de tempo que excedeu aos 34 dias previstos em norma, em decorrência exclusivamente de postergação da concessionária.

#### **6.1.4 Se fosse hoje**

Se considerarmos que as medidas propostas neste trabalho estivessem em vigência, qual seria o impacto direto no exemplo mencionado?

##### **6.1.4.1 Primeiro Envio e Contestação**

A concessionária seria penalizada, de acordo com a proposta de SANÇÕES, em ultrapassar o período máximo de resposta em 58 dias.

#### **6.1.4.2 Segundo Envio**

A concessionária seria penalizada, de acordo com a proposta de SANÇÕES, em ultrapassar o período máximo de resposta em 14 dias.

A solicitação de fornecimento da “Certidão de Registro e Anotações” seria anulada, por ferir o preceito de que todas as pendências devem ser expostas em uma única vez.

De acordo com a proposta de ATRIBUIÇÕES, a emissão da ART por um profissional dentro das regulamentações exigidas dispensaria o envio da “Certidão de Registro e Anotações”

#### **6.1.4.3 Terceiro Envio**

A concessionária seria penalizada, de acordo com a proposta de SANÇÕES, em ultrapassar o período máximo de resposta em 14 dias.

De acordo com a proposta de ATRIBUIÇÕES, a emissão da ART por um profissional dentro das regulamentações exigidas dispensaria o envio da “Certidão de Registro e Anotações

#### **6.1.4.4 Quarto Envio**

A concessionária seria penalizada, de acordo com a proposta de SANÇÕES, em ultrapassar o período máximo de resposta em 14 dias.

De acordo com a proposta de ATRIBUIÇÕES, a emissão da ART por um profissional dentro das regulamentações exigidas dispensaria o envio da “Certidão de Registro e Anotações

#### **6.1.4.5 Sanções Aplicáveis**

Em acordo aos expostos no item de SANÇÕES, a aplicação seria dividida em:

#### **6.1.4.5.1 Ao Cliente**

O cliente seria penalizado com a perda de todo crédito gerado ao longo do período de utilização do sistema em desacordo com o aprovado pela concessionária, além de ser cobrado por qualquer alteração ou adequação que se fizer necessária para o recebimento da nova potência, além de permanecer sem permissão de geração por um período duas vezes maior ao que ficou com sua geração em desacordo.

#### **6.1.4.5.2 À Concessionária**

A ANEEL poderá aprovar o projeto caso julgue como inadequado os motivos de reprova da concessionária.

A concessionária estará obrigada a disponibilizar um saldo de energia equivalente ao gerado pela instalação ao longo do Período Superior ( $58 + 14 + 14 + 14 = 100$  Dias)

Realização do Cálculo: Índice de Irradiação média diária no local (HSP) = 4.15

Período Superior = 100

Potência de Pico do Sistema = 4,4kWp

Logo,  $4400 * 4,15 * 100 = 1.826,0\text{kWh}$  no Sistema de Compensação de Energia.

Isenção da Tarifa Mínima de Energia em todos os ciclos de faturamento que se encerra dentro de um período 2 vezes maior que o Período Superior

Período Superior = 100 Dias

Isenção da Tarifa Mínima =  $100 * 2 = 200$  Dias

#### **6.1.4.5.3 Balança**

A concessionária deverá creditar ao cliente uma quantia de 1.826,00kWh em seu Sistema de Compensação de Energia, além de isentá-lo da cobrança da Tarifa Mínima em todos os ciclos que se encerrarem nos próximos 200 dias.

Por outro lado, o cliente não poderá religar seu sistema de geração por um período duas vezes maior ao constatado como diferente do aprovado.

Caso o cliente tenha o sistema em funcionamento em desacordo com o aprovado por 90 dias, deverá permanecer desligado por 180 dias.

#### **6.1.5 Conclusões Preliminares**

Ao observar as medidas tomadas pelas concessionárias e clientes, as propostas de mudanças sugestionadas se tornam uma reforma cada vez mais necessária. A criação de uma regulamentação mais clara, objetiva e rígida torna o mercado seguro para ambos os lados, sem perder sua atratividade. Considero que as soluções encontradas foram equilibradas, com vantagens e punições para todos os envolvidos e autonomia para o órgão regulamentador.

## CONCLUSÕES

Analisando o contexto histórico que envolve as políticas de incentivo da Geração Distribuída, podemos verificar que a metodologia utilizada na proposta brasileira é conservadora e prudente.

As experiências dos governos europeus fizeram com que as propostas fossem pensadas a fim de reduzir os riscos e denegrir ainda mais a imagem de uma geração que, historicamente, não era bem vista no mercado nacional.

Tanto a Resolução Normativa 482 quanto a 687 foram capazes de criar uma expectativa de mercado positiva e alavancar de forma controlada e constante o crescimento da geração distribuída. Sua eficiência é ainda maior quando considerarmos que o investimento por parte do governo tem tendências de redução.

A revisão da norma é completamente compreensível, tendo em vista que o mercado evoluiu e suas necessidades também. A criação de novas regras que agreguem maior confiabilidade, segurança e praticidade ao sistema é um caminho que cedo ou tarde deverá ser seguido.

Pensando nisso, as propostas expostas neste trabalho, e elencadas abaixo, buscam criar uma solução prática, visando equalizar o mercado e incentivar a Geração Distribuída, particularmente do Fotovoltaico. São elas:

- Linha Direta;
- Atribuições;
- Incentivos;
- Uniformidade;
- Potência Instalada x Potência Injetada;
- Aplicação de Unidades Consumidoras;
- Sanções.

Não devemos deixar de considerar que, para isso, este caminho é de duas vias. Ao mesmo tempo em que o mercado de energia pede cada vez mais por uma geração eficiente e descentralizada, as distribuidoras de energia devem ter assegurados seus benefícios também. Afinal, é delas o papel de transmissão e distribuição de toda energia que geramos.

Achar o equilíbrio ideal entre consumidor e distribuidora não é uma tarefa fácil, e, posso afirmar que beira a utopia. Sempre algum dos lados se sentirá lesionado.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS<sup>1</sup>

- ANEEL, 2012. **Diário Oficial da União 76**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/pubren2012482.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- ANEEL, 2012. **Resolução 482**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- ANEEL, 2015. **Resolução 687**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- ANEEL, 2017. **Unidade Consumidora Geração Distribuída**. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/outorgas/geracao/-/asset\\_publisher/mJhnKli7qcJG/content/registro-de-central-geradora-de-capacidade-reduzida/655808?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Foutorgas%2Fgeracao%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_mJhnKli7qcJG%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_pos%3D1%26p\\_p\\_col\\_count%3D2](http://www.aneel.gov.br/outorgas/geracao/-/asset_publisher/mJhnKli7qcJG/content/registro-de-central-geradora-de-capacidade-reduzida/655808?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Foutorgas%2Fgeracao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_mJhnKli7qcJG%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2)>. Acesso em: 12 jun. 2017.
- ANEEL. **Consulta Pública 15/2010**. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta\\_publica/detalhes\\_consulta.cfm?IdConsultaPublica=197](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/detalhes_consulta.cfm?IdConsultaPublica=197)>. Acesso em: 26 jul. 2017.
- ANEEL. **Geração Distribuída**. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset\\_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introducao/656827?inheritRedirect=false](http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/geracao-distribuida-introducao/656827?inheritRedirect=false)>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- COPEL. **Acesso de Micro e Minigeração Distribuída**. Disponível em: <<http://www.copel.com/hpcopel/root/nivel2.jsp?endereco=%2Fhpcopel%2Froot%2Fpagcopel2.nsf%2Fdocs%2FB57635122BA32D4B03257B630044F656>>. Acesso em: 23 jun. 2017.
- EDP BANDEIRANTES. **Solicitação de Acesso a Geração Distribuída**. Disponível em: <[http://www.edp.com.br/distribuicao/edp-bandeirante/informacoes/tecnicas/padroes-de-geracao/Documents/Formul%C3%A1rio\\_Micro\\_Menor10kW.pdf](http://www.edp.com.br/distribuicao/edp-bandeirante/informacoes/tecnicas/padroes-de-geracao/Documents/Formul%C3%A1rio_Micro_Menor10kW.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2017.
- EL PAÍS. **El sol ya no es gratis**. Disponível em: <[https://elpais.com/sociedad/2013/07/20/actualidad/1374338420\\_206181.html](https://elpais.com/sociedad/2013/07/20/actualidad/1374338420_206181.html)>. Acesso em: 25 jul. 2017.
- ENERGISA MT. **Solicitação de Acesso**. Disponível em: <[http://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte\\_041\\_emt.pdf](http://www.energisa.com.br/Documents/pdfs/nte/nte_041_emt.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2017.

---

<sup>1</sup>De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

ESTADÃO. **Energia Solar na Alemanha**. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,alemanha-o-pais-em-que-a-energia-solar-vingou-ate-demais-imp-,1567777>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

EUR-LEX – ACESS THE EUROPEAN UNION LAW. **Carta Europea de la Energia, 1997**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:l27028&from=PT>>. Acesso em: 05 mai. 2017.

FRONIUS AUSTRALIA PTY LTD. Quick guide: **How to do install a Fronius Smart Meter**. v. 1.0, 2015. Disponível em: <[https://www3.fronius.com/cps/rde/xbcr/SID-99E7225E-B8306CB0/fronius\\_australia/Fronius\\_smart\\_meter\\_installationv\\_1.2\\_796378\\_snapshot.pdf](https://www3.fronius.com/cps/rde/xbcr/SID-99E7225E-B8306CB0/fronius_australia/Fronius_smart_meter_installationv_1.2_796378_snapshot.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Luz para Todos**. Disponível em: <[https://www.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o\\_programa.asp](https://www.mme.gov.br/luzparatodos/Asp/o_programa.asp)>. Acesso em: 18 jul. 2017.

MINISTÉRIO FEDERAL DA ECONOMIA E ENERGIA, ALEMANHA. **Erneuerbaren Energien Gesetz**. Disponível em: <[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms\\_docId=73930](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html?cms_docId=73930)>. Acesso em: 18 jul. 2017. Texto em Alemão.

OFFICE OF ELECTRICITY DELIVERY & ENERGY RELIABILITY. **Public Utility Regulatory Policies Act – PURPA**. Disponível em: <<https://energy.gov/oe/services/electricity-policy-coordination-and-implementation/other-regulatory-efforts/public>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

PARLAMENTO EUROPEU, 2016. **Energias Renováveis na Europa**. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.4.html](http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.4.html)>. Acesso em: 06 jun. 2017.

PARLAMENTO EUROPEU, 2016. **Mercado de Energia Europeu**. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.2.html](http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.2.html)>. Acesso em: 06 jun. 2017.

PARLAMENTO EUROPEU, 2017. **Política Energética da União Europeia**. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU\\_5.7.1.html](http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pt/displayFtu.html?ftuld=FTU_5.7.1.html)>. Acesso em: 06 jun. 2017.

UNEF – UNION ESPAÑOLA FOTOVOLTAICA. **Reglamentación de Energia Fotovoltaica en España, 2017**. Disponível em: <[http://unef.es/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2017/03/170130-ctn-sc-82-vocalia.pdf](http://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2017/03/170130-ctn-sc-82-vocalia.pdf)>. Acesso em: 05 mai. 2017.

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID. **Legislación Fotovoltaica Española, 2015**. Disponível em:

<[http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/grupos\\_investigacion/gsep/auditorias\\_fotovoltaicas/Legislaci%F3n\\_fotovoltaica](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/grupos_investigacion/gsep/auditorias_fotovoltaicas/Legislaci%F3n_fotovoltaica)>. Acesso em: 05 mai. 2017.

## ANEXOS

## ANEXO A – DOU (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO)

Nº 76, quinta-feira, 19 de abril de 2012

Diário Oficial da União – Seção 1

ISSN 1677-7042

53

RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 481,  
DE 17 DE ABRIL DE 2012

Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, e sistema de compensação de energia elétrica, e de outras modalidades.

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto na Lei nº 9.472, de 26 de dezembro de 1996, no art. 4º, inciso XX, Anexo I, do Decreto nº 2.135, de 6 de outubro de 1997, na Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, na Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, no Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, o que consta no Processo nº 48300.004924/2010-51 e considerando:

as contribuições recebidas na Consulta Pública nº 15/2010, realizada por intermédio documental no período de 10 de setembro a 9 de novembro de 2010 e

as contribuições recebidas na Audiência Pública nº 42/2011, realizadas no período de 11 de agosto a 14 de outubro de 2011,

resOLVE:

CAPÍTULO I  
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º Estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica.

Art. 2º Para efeitos desta Resolução, ficam adotadas as seguintes definições:

I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que utiliza fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras;

III - sistema de compensação de energia elétrica: sistema no qual a energia ativa gerada por unidade consumidora com microgeração distribuída ou minigeração distribuída compensa o consumo de energia elétrica ativa;

CAPÍTULO II  
DO ACESSO AOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

Art. 3º As distribuidoras deverão adequar seus sistemas comerciais a elaborar um relatório técnico para tratar do acesso de microgeração e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos da Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional - PRODIST, as normas técnicas brasileiras e, de forma complementar, as normas internacionais.

§ 1º O prazo para a distribuidora efetuar as alterações de que trata o caput e publicar as referidas normas técnicas em seu site eletrônico é de 240 (duzentos e quarenta) dias, contados da publicação desta Resolução.

§ 2º Após o prazo do § 1º, a distribuidora deverá atender às solicitações de acesso para microgeração e minigeração distribuídas nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

Art. 4º Fica dispensada a assinatura de contrato de uso e conexão para a central geradora que participe do sistema de compensação de energia elétrica das distribuidoras, nos termos do Capítulo III, sendo suficiente a celebração de Acordo Operativo para os minigeradores ou de Relacionamento Operacional para os microgeradores.

Art. 5º Caso seja necessário realizar ampliações ou reformas no sistema de distribuição em função da conexão de centrais geradoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica, a distribuidora deverá observar o disposto no Módulo 3 do PRODIST.

CAPÍTULO III  
DO SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Art. 6º O consumidor poderá aderir ao sistema de compensação de energia elétrica, observadas as disposições desta Resolução.

Art. 7º No instrumento de unidade consumidora integrante do sistema de compensação de energia elétrica deverá ser observados os seguintes procedimentos:

I - deverá ser cobrado, no máximo, o valor referente ao custo de disponibilidade para o consumidor do grupo B, em função da demanda contratada para o consumidor do grupo A, conforme o caso;

II - o consumo a ser faturado, referente à energia elétrica ativa, é a diferença entre a energia consumida e a injetada, por posto básico, quando for o caso, devendo a distribuidora utilizar o acordo que não tenha sido compensado no ciclo de faturamento corrente para obter o consumo medido em novos subscritores;

III - caso a energia ativa injetada em um determinado posto básico seja superior à energia ativa consumida, a diferença deverá ser utilizada, preferencialmente, para compensação em outros postos básicos dentro do mesmo ciclo de faturamento, devendo, ainda, ser observada a relação entre os valores das tarifas de energia, se houver.

§ 2º O Diretor-Ratador poderá, excepcionalmente, alterar local, data e horário da Reunião Presencial inicialmente previstos, bem como alterar o período de contribuições, devendo tal fato ser registrado no processo correspondente e publicado no site da ANEEL.

§ 3º A ANEEL poderá alterar, complementarmente, outras formas de divulgação das Audiências Públicas, bem como dos seus resultados.

Art. 19. A Audiência Pública poderá contar com uma ou mais Reuniões Presenciais, providas na forma deliberada pela Diretoria Colegiada ou, na ausência de deliberação específica, pelo Diretor-Ratador.

Parágrafo único. Na impossibilidade de comparecimento do Diretor-Ratador, este poderá ser substituído por outro Diretor em nível de Superintendência ou Assessor.

Art. 20. A participação e manifestação na Reunião Presencial dos seguintes interessados de setor elétrico, dos consumidores e demais interessados da sociedade dependem da inscrição realizada no local de evento, sendo facultada a apresentação de documentos.

Art. 21. A Reunião Presencial será instalada pelo Diretor-Ratador, ou seu substituto, que se incumbirá de:

I - apresentar a composição da mesa diretora;

II - estabelecer o tempo e os procedimentos para contribuição e participação;

III - manter a ordem, podendo conceder e cassar a palavra, bem como determinar a retirada de pessoas que perturbarem a ordem da reunião; e

IV - decidir, conclusivamente, as questões de ordem e as reclamações sobre os procedimentos adotados na Audiência.

§ 1º A ordem da Reunião Presencial, as Reuniões Presenciais poderão contar com uma apresentação técnica sobre o objeto da Audiência.

§ 2º Nas Reuniões Presenciais correspondentes aos processos de revisão tarifária, os Conselhos de Consumidores terão tempo de manifestação equivalente ao das respectivas distribuidoras de energia elétrica.

§ 3º As Reuniões Presenciais serão gravadas e poderão, havendo viabilidade técnica e econômica, ser transmitidas ou receber contribuições por videoconferência ou Internet, assegurando-se aos interessados o direito à obtenção de cópia da gravação, disponível no Centro de Documentação - CEDOC da ANEEL, observadas as procedimentos pertinentes.

§ 4º A mesa com o áudio ou a transmissão da gravação da Reunião Presencial será anexada ao processo correspondente.

§ 5º O critério da ANEEL poderá ser utilizado quaisquer outros meios para o registro das Reuniões Presenciais, o qual deverá ser anexado ao processo correspondente.

§ 6º O Secretário da Reunião Presencial levará a ata, na qual constará o dia, o horário, o local de sua realização, e nome dos componentes da mesa diretora e expositores, a síntese dos fatos e das manifestações ocorridas.

Art. 22. Quando da realização de Audiência Pública em cidade situada na área de atuação de agência reguladora estadual ou municipal, as atividades locais de regulação e divulgação de eventos devem, sempre que possível, e a critério da ANEEL, ser desenvolvidas pela referida agência, no âmbito de respectivo instrumento de delegação de atividades complementares de regulação e fiscalização dos serviços de energia elétrica.

CAPÍTULO III  
DA CONSULTA PÚBLICA

Art. 23. Consulta Pública é um instrumento administrativo de competência dos órgãos das Unidades Organizacionais da ANEEL para apurar as atividades de fiscalização ou aperfeiçoamento de regulamentos, fiscalização ou implementação de suas atribuições específicas, com o objetivo de colher subsídios e informações dos agentes econômicos do setor elétrico, consumidores e demais interessados da sociedade, de forma a identificar e aprimorar os aspectos relevantes à matéria em questão.

Parágrafo único. Nos casos em que da Consulta Pública resulte proposta de alteração no aperfeiçoamento de regulamentos a Diretoria Colegiada deliberará sobre a instrução de Audiência Pública.

Art. 24. Aplicam-se às Consultas Públicas, no que remeter, o disposto para as Audiências Públicas.

Art. 25. Os artigos 47 e 49 da Lei da Norma de Organização ANEEL 001, aprovada pela Resolução Normativa nº 273, de 10 de julho de 2007, passam a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 47. ....

§ 4º O mesmo instrumento para consumidor contra decisão no âmbito de processo administrativo referente às condições gerais de fornecimento de energia elétrica tem efeito suspensivo automático."

"Art. 49. ....

V - fido e prazo para reconsideração, sem manifestação da autoridade que proferiu a decisão recorrida, a Secretaria-Geral terá o prazo de 2 (dois) dias úteis para requisitar os autos do processo e distribuí-los a um Diretor-Ratador.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

NELSON JOSE HUBNER MOREIRA

Este documento pode ser verificado no endereço eletrônico <http://www.in.gov.br/interaja/dou.html>, pelo código 00012012041900031

Documento assinado digitalmente conforme MP nº 2.200-2 de 24-08/2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil.

IV - os montantes de energia ativa injetada que não tenham sido compensados na própria unidade consumidora poderão ser utilizados para compensar o consumo de outras unidades previamente cadastradas para este fim e atendidas pela mesma distribuidora, cujo titular seja o mesmo da unidade com sistema de compensação de energia elétrica, e as unidades consumidoras foram tomadas por contribuição de interesse de fato ou de direito.

V - o consumidor deverá definir a ordem de prioridade das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica.

VI - se crédito de energia ativa gerada por meio do sistema de compensação de energia elétrica expirar 36 (trinta e seis) meses após a data de faturamento, não ficando sua compensação em qualquer forma de compensação após o seu vencimento, e sendo revertidos em prol da modalidade tarifária.

VII - a fatura deverá conter a informação de eventual saldo positivo de energia ativa para o ciclo subsequente, em kilowatt-hora (kWh), por posto básico, quando for o caso, e também o total de créditos que expirarem no próximo ciclo.

VIII - os montantes líquidos apurados no sistema de compensação de energia serão considerados no cálculo da retrocessão de energia para efeitos tarifários, sem reflexos na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, devendo ser registrados contabilmente, pela distribuidora, conforme disposto no Manual de Contabilidade do Serviço Público de Energia Elétrica.

Parágrafo único. Aplicam-se de forma complementar as disposições da Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, relativas aos procedimentos para faturamento.

CAPÍTULO IV  
DA ADEQUAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Art. 8º Os custos referentes à adequação do sistema de medição, necessários para implantar o sistema de compensação de energia elétrica, são de responsabilidade do interessado.

§ 1º O custo de adequação a que se refere o caput a ser diferenciado entre o custo dos componentes do sistema de medição requerido para o sistema de compensação de energia elétrica e o custo de medição convencional utilizado em unidades consumidoras de mesmo nível de tensão.

§ 2º Os equipamentos de medição instalados nos termos do caput deverão atender às especificações técnicas do PRODIST e da distribuidora.

§ 3º Os equipamentos de que trata o caput deverão ser cedidos sem ônus às respectivas Concessionárias e Permissionárias de Distribuição, as quais terão o registro controlado no Ativo Imobilizado, sendo como contrapartida Obrigações Vinculadas a Concedido de Serviço Público de Energia Elétrica.

Art. 9º Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo os custos de eventual substituição ou adequação.

Art. 10. A distribuidora deverá adequar o sistema de medição dentro do prazo para realização da vistoria e ligação das instalações a iniciar o sistema de compensação de energia elétrica, bem como, após o prazo de conexão, confirmar o procedimento e prazos estabelecidos na seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST.

CAPÍTULO V  
DAS RESPONSABILIDADES POR DANO AO SISTEMA ELÉTRICO

Art. 11. Aplicam-se o estabelecido no caput e no inciso II do art. 164 da Resolução Normativa nº 414 de 9 de setembro de 2010, no caso de dano ao sistema elétrico de distribuição computadamente ocasionado por microgeração ou minigeração distribuída incorreta.

Art. 12. Aplicam-se o estabelecido no art. 170 da Resolução Normativa nº 414, de 2010, no caso de o consumidor gerar energia elétrica na sua unidade consumidora sem observar as normas e padrões da distribuidora local.

Parágrafo único. Caso seja comprovado que houve irregularidade na unidade consumidora, nos termos do caput, os créditos de energia ativa gerados no respectivo período não poderão ser utilizados no sistema de compensação de energia elétrica.

CAPÍTULO VI  
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 13. Compete à distribuidora a responsabilidade pela coleta das informações das unidades geradoras, para os microgeradores e minigeradores distribuídos e envio dos dados constantes nos Anexos das Resoluções Normativas nº 390 e 391, ambas de 15 de dezembro de 2009, para a ANEEL.

Art. 14. Ficam aprovadas as revisões 4 do Módulo 1 - Introdução e 4 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição, do PRODIST, de forma a contemplar o conteúdo da Seção 3.7 - Acesso de Micro e Minigeração Distribuída com as adequações necessárias nesse Módulo.

Art. 15. A ANEEL irá revisar esta Resolução em até cinco anos após sua publicação.

Art. 16. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

NELSON JOSE HUBNER MOREIRA

## RETIFICAÇÃO

Nas Resoluções Normativas n. 478 de 3 de abril de 2012, publicada no D.O.U. de 18-04-2012, seção 1, pag. 47, n. 75, onde se lê: "RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 478 DE 3 DE ABRIL DE 2012", passa-se a ler: "RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 478 DE 3 DE ABRIL DE 2012".

## ANEXO B - ESTUDO DE CASO

## Meu relato, as ações erradas que não deveriam ter sido tomadas....

---

### Quem?

Sou Leonardo Daciole, trabalho em uma empresa de equipamentos elétricos de potência e automação, no Departamento de Proteção e Controle de Subestações.

Sou Técnico em Eletrônica, porém, por razões econômicas não mantive meu CREA em dia, não era que eu queria economizar, mas quando me formei (e tirei o CREA provisório) começaram a chegar, literalmente, dezenas de boletos em minha casa e como não conseguia saber qual era o do CREA (o ano era 1996 e muitos tinham a inscrição CREA), decidi por não pagar nenhum.

Sou um entusiasta das energias renováveis, afins e congêneres. Assim sendo, fui presenteado por um amigo com um sistema de geração on grid de 250W, em resumo um micro inversor e um painel solar, nada a mais, nada a menos.

---

### O que?

Preparei meu "projeto" e o apresentei à ([concessionária](#)). O trâmite foi super-rápido, simples e ligeiro. Ocorreu uma inspeção in loco por pessoas da ([concessionária](#)) em minha casa, mas pasmem, faltou energia no dia da inspeção, então fiz um vídeo com os testes aplicáveis e aprovei o sistema sem maiores problemas.

Um pouco depois então comprei 13 painéis e um inversor de 4.4kW. Verdadeiramente, e sinceramente, pensei que não precisaria avisar a ([concessionária](#)) do incremento do meu sistema, afinal, se eu instalar um chuveiro a mais, tenho que avisar a eles? Se para aumentar o consumo não preciso, por que preciso para aumentar a geração? A saber, eu paguei pela troca de meu medidor. Uma vez que o medidor é bidirecional, pensei que nada era necessário fazer.

---

**Mas....**

Comecei a gerar "de montão", foi quando então veio outro problema: a conta da (**concessionária**) não tinha informação alguma, não vinha o quanto gerei, o quanto não gerei, o quanto compensei, somente informações primárias, e como gerava mais que consumia, apenas vinha que consumi "x", gerei "x" e que tinha que pagar "y" kw/h como "franquia".

Na mesma conta vinha, exatamente, com a seguinte frase:

**- Unidade consumidora participante do sistema de compensação de energia elétrica. As informações adicionais sobre micro e minigeração, inclusive energia elétrica ativa injetada e saldo atualizado de créditos, são disponibilizadas por meio eletrônico ou carta impressa.**

Pois bem, não recebia nada, nem por e-mail, nem por carta impressa, nada.

Antes de prosseguir, não pretendo ser um fornecedor infinito de energia para a (**concessionária**), após o final de tudo trocarei tudo em casa (fogão, afins e congêneres) por elétrico e também irei instalar mais um ar condicionado. Pretendo ficar no equilíbrio em geração e consumo.

Voltando, como não recebia nem a carta, nem o e-mail, abri uma reclamação no site da (**concessionária**) (não sou de me arrepender, mas diria que isto foi uma má ideia. Foi a **ação errada número 1**).

Foram uma, duas, nem sei quantas reclamações, e nada era feito, até que um dia me enviaram um documento em Word, feito à mão, com minha geração desde o start do sistema.

Perguntei se me enviaram este documento atualizado mês a mês.

Foi então que uma pessoa, uma mulher, da (**concessionária**) me ligou, se identificando como da Ouvidoria. Expliquei tudo pelo telefone à ela, o que ocorria, ela escutou tudo com muita atenção, e por fim ela (que representava a (**concessionária**)) me orientou a abrir uma reclamação na Agência Estadual de Energia. Ela me falou que com esta reclamação "faria as pessoas trabalharem".

Abrir a tal reclamação foi a **ação errada número 2**.

Pois bem, após aberta a referida reclamação na agência, recebi um e-mail da (**concessionária**), não com meu histórico de geração, mas com uma carta ameaçadora dizendo que eu havia alterado a minha instalação sem autorização e que iriam cortar minha energia por isto, A carta (ao meu ver) é um documento pronto, a ser enviado a quem faz gato ou coisa parecida. Anexaram à carta uns dizeres por eu estar gerando mais que 250W x 12 x 30. (O que meu sistema "aprovado" conseguira gerar).

Estava em Três Lagoas, MS, longe de casa, a trabalho. Estavam em casa meus pais (idosos), minha esposa e meu filho, de então 5 anos (que hoje já tem 6, para se ter uma ideia da demora).

Entrei em pânico, não podia voltar para casa por causa do trabalho e corria o risco de desligarem a energia e meus familiares ficarem no escuro.

Foi então que veio a **ação errada número 3**. Menti, escrevi um e-mail onde dizia que fiz isto e aquilo no meu sistema de 250W e que por isto ele estava gerando tanto. (Até falei que estava jogando água no painel para ele esfriar e gerar mais.). Por um lado funcionou, tanto que não desligaram minha luz. Por outro lado....

Desliguei o inversor de 4.4kW (na realidade, minha esposa o desligou, com orientações minhas, enviadas de Três Lagoas, MS), e elaborei o novo "projeto" de ampliação contendo o novo inversor.

O fiz a imagem e semelhança do primeiro projeto, na realidade abri os arquivos (Word e Visio) e os alterei, ficou tudo muito semelhante ao que foi o primeiro projeto.

Até agora foram 4 reprovações, eles procuram algo "errado", e ao encontrar recebo um e-mail, literalmente, com a seguinte frase (sic):

**Em resposta a solicitação registrada com protocolo nº xxxxxx, informamos que após análise da documentação, o projeto apresentado foi reprovado com base nos itens abaixo relacionados:**

Aqui é onde eles colocam as "Pendências", e depois a sentença:

**Esclarecemos que o processo será encerrado e após as devidas providências, deverá efetuar uma nova solicitação.**

Vamos às pendências (em vermelho), e suas soluções (em preto). Vale lembrar que o material foi um cópia/cola de material já aprovado enviado anteriormente...:

---

**Primeiro Envio:**

Envio: 7 de Janeiro

Resposta: 2 de Fevereiro

Tempo: 27 dias

Tempo Total de análise por parte da AES: 27 dias

**1. Apresentar número de registro ou certificação do Inmetro referente ao inversor.**

Em um primeiro momento argumentei que a resolução cabível me dava direito a usar um inversor com certificados internacionais, após ver que era inútil, o Inversor foi substituído no projeto, Novo inversor Fronius, com certificado.

**2. Caso o Inversor esteja instalado com mais de 10 metros da Entrada Geral, haverá a necessidade do dispositivo de proteção contra surtos (DPS) tipo I, representar no Diagrama Unifilar da Entrada Geral.**

DPS a ser instalado já descrito no projeto.



**3. Apresentar o anexo 4 - dados da unidade acessante de microgeração e minigeração conforme determina a NT-6.012.**

**Segue anexo.**

**4. Apresentar memorial descritivo e anexos, informando as características e capacidade da geração existente e total após o acréscimo.**

**Item 4 do memorial descritivo.**

---

#### **Contestação Primeiro Envio**

Envio: 7 de fevereiro

Cobrança 1: 14 de fevereiro

Cobrança 2: 18 de fevereiro

Cobrança 3: 21 de fevereiro

Cobrança 4: 28 de março

Resposta: de 24 de abril (Já tinha desistido)

Tempo: 46 dias

Tempo Total de análise por parte da AES: 73 dias

Contestação sobre o fato de eles colocarem como impeditivo o inversor (Eltek Valere) não ter certificação no INMETRO, argumentei que a RN cabível diz:

**Para o caso de sistemas que se conectam a rede por meio de inversores, o acessante deve apresentar certificados atestando que os inversores foram ensaiados e aprovados conforme normas técnicas brasileiras, **ou** normas internacionais, **ou** o número de registro da concessão do Inmetro para o modelo e a tensão nominal de conexão constantes na solicitação de acesso, de forma a atender aos requisitos de segurança e qualidade estabelecidos nesta seção.**

Definição de OU no dicionário Houaiss:

Alternância ou exclusão **«aceitam doações de gêneros alimentícios ou cobram ingresso»**

Eles ignoraram minha contestação e reenviaram a falta de certificado no INMETRO como pendência.

A resposta. Eles não anexaram o tal ofício da ANEEL:

**Esclarecemos que para atender sua solicitação faz necessário o solicitante que Conforme ofício da ANEEL, segue a determinação sobre a aceitação de inversores certificados na tensão e frequência da rede, a qual será conectado. No caso em questão, deve apresentar a certificação nacional ou internacional do inversor para a tensão 240 V / 60 Hz.**

---

#### **Segundo Envio:**

Envio: 20 de abril (Antes da resposta da contestação)

Resposta: 18 de maio

Tempo: 29 dias

Tempo Total de análise por parte da AES: 102 dias

**1. Fornecer a “Certidão de Registro e Anotações” emitida pelo CREA, ressaltamos que para este caso é necessário a comprovação das atribuições contidas nos Artigos 8º e 9º da Resolução 218/73 do CONFEA.**

**Verificar diretório 03 - ART\Certidão de Registro e Anotações, onde os documentos solicitados estão apresentados.**

**2. Fornecer o anexo 4 corrigido em relação à quantidade de painéis solares, identificação do representante, localização geográfica.**

#### **Solicitação Atendida.**

Observação: eles pedirem a localização geográfica (latitude e longitude) da minha instalação já é um indicativo do que está ocorrendo, não? Localização Geográfica no formulário em questão não é endereço, é latitude e longitude...

---

#### **Terceiro Envio:**

Envio: 5 de junho

Resposta: 22 de julho

Tempo: 29 dias

Tempo Total de análise por parte da AES: 119 dias

**1. Fornecer a “Certidão de Registro e Anotações” emitida pelo CREA, ressaltamos que para este caso é necessário a comprovação das atribuições contidas nos Artigos 8º e 9º da Resolução 218/73 do CONFEA.**

**Verificar diretório 03 - ART\Certidão de Registro e Anotações, onde os documentos solicitados estão. Apresentados.**

Observação: Eles questionaram a ART do Sr. Arthur, por ser um Engenheiro de Controle e Automação, anexei um monte de documentos explicando que ele pode sim assinar ART sobre o tema, e fiz o quarto envio.

---

#### **Quarto Envio:**

Envio: 25 de junho

Resposta: 18 de julho

Tempo: 29 dias

Tempo Total de análise por parte da AES: 143 dias

Eles responderam que o Sr. Arthur não pode assinar esta ART e ponto, desisti de discutir, e vou emitir uma ART de um engenheiro eletricitista para o empreendimento e farei futuramente, quando em posse da nova ART, um quinto envio.

---

#### **Conclusão**

Agora, a quase um ano do começo de tudo, a (**concessionária**) está me enviando, por escrito, em um formulário muito bonito e impresso em um envelope lacrado, todos os dados de geração da minha residência, bem como saldo, expiração, tudo. Prova que as aqui descritas como sendo “Ações que não deveriam ter sido tomadas” não deveriam, por fim, terem sido tomadas.

Farei um quinto envio em breve, quando em posse da ART correta.