



**XXIV SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

CB/GCR/04

22 a 25 de outubro de 2017  
Curitiba - PR

**GRUPO VI**

**GCR - GRUPO DE ESTUDO DE COMERCIALIZAÇÃO, ECONOMIA E REGULAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

**Impactos Econômicos e Financeiros nas Distribuidoras de Energia Elétrica com a Expansão da Micro e Mini Geração Distribuída**

**Alexandre Afonso Postal  
DME Distribuição S.A. (DMED)**

**RESUMO**

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) vem criando um ambiente regulatório – através das Resoluções Normativas 482/2012 e 687/2014 – visando ampliar a participação de geração de fontes renováveis (solar, eólica, PCH e biomassa) de pequeno porte (até 5 MW, dependendo da fonte). Esse ambiente está fomentado a disseminação da Geração Distribuída de pequeno porte dentro de Sistemas de Distribuição (redes) com objetivos de incrementar a participação fontes renováveis na matriz energética brasileira, aumentar os investimentos em expansão nesse tipo de fonte, difundir o baixo impacto ambiental, promover a redução no carregamento das redes e a minimização das perdas. Esse processo poderá levar – como já verificado em outros países – ao aumento de subsídios (pois a Micro e Mini Geração Distribuída ainda não se encontra em estágio competitivo com outras fontes) e desequilíbrio econômico-financeiro nos contratos de concessão das distribuidoras, além de dificuldades operativas. Em termos internacionais esse processo já se encontra em outra fase de desenvolvimento – mais avançada – e por isso permite transladar as dificuldades encontradas nesses países para a realidade brasileira. E com isso vislumbrar os possíveis e potenciais problemas que essa expansão poderá causar nas distribuidoras de energia elétrica e suas consequências nas partes relacionadas, acionistas, investidores e consumidores.

**PALAVRAS-CHAVE**

Micro e Mini Geração Distribuída, Geração Distribuída, Sistema de Compensação de Energia, Impactos nas Distribuidoras, Experiência Alemã.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

O intuito desse estudo de caso é analisar os impactos regulatórios nas distribuidoras de energia elétrica sob a ótica do desequilíbrio econômico-financeiro nos contratos de concessão, além de tratar de aspectos intrínsecos relacionados aos subsídios aplicados para expansão da Micro e Mini Geração Distribuída.

O tema conta com uma excelente literatura, tanto nacional (ainda inicial) como internacional (várias experiências já realizadas e com resultados aferidos). E com base na legislação regulatória existentes é possível uma previsão de cenários futuros. A situação-problema já está sendo tratada em artigos e publicações do gênero, e com visões diferentes que permitem analisar posturas diferentes.

**2.0 - CONTEXTUALIZAÇÃO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA**

Brasileiro (SEB), 96%<sup>(1)</sup> das usinas são despachadas unificadamente em função de sua importância, capacidade e localização no sistema elétrico e necessitam da coordenação do Operador Nacional do Sistema (ONS). Tal forma é caracterizada como Geração Centralizada. A ideia de se ter um sistema elétrico com usinas despachadas centralizadamente é a sinergia que pode ser auferida com a otimização de uso dos reservatórios, transferência de energia entre bacias hidrográficas, racionalização do uso de combustíveis e integração das fontes renováveis, com foco no menor custo global.

Em contraponto a essa operação centralizada, surge a Geração Distribuída. Ela não segue o planejamento de um ente centralizador de planejamento e de operação, e sua principal característica está na proximidade entre o local de geração e de consumo.

Diferentemente da Geração Centralizada, que requer a existência de longas linhas de transmissão e de linhas de distribuição para o escoamento de montantes menores de potência/energia, a Geração Distribuída conta com impactos mínimos no que tange as perdas técnicas.

## 2.1 Legislação

O tema surgiu inicialmente em 2001, conforme cronologia abaixo:

2001	<i>Primeira citação da Geração Distribuída. Resolução nº 7 do CNPE.</i>
2004	<i>Lei nº 10.848 (possível fonte de contratação de energia). Decreto nº 5.163 (regulamentou a contratação dessa energia).</i>
2005	<i>Audiência Pública AP-022 resultou a Resolução Normativa 167 (condições para a comercialização de energia proveniente de geração distribuída).</i>
2006	<i>Resolução Normativa 323 (critérios e procedimentos para a informação, registro, aprovação e homologação pela ANEEL dos contratos de comercialização desse tipo de energia).</i>
2010	<i>Primeira citação da Micro e Mini Geração Distribuída. Consulta Pública CP-015 (geração distribuída de pequeno porte a partir de fontes renováveis e conectada diretamente é rede de distribuição). Ministério de Minas e Energia cria Grupo de Trabalho SmartGrid. Consulta Pública CP-018 (agenda regulatória da ANEEL propõe discutir a micro e mini geração distribuída no biênio 2011-2012).</i>
2012	<i>Resolução Normativa 482 (primeiro marco regulatório sobre o acesso da nova modalidade de geração e a forma de como a energia gerada seria tratada dentro do âmbito comercial de uma distribuidora). Audiência Pública AP-100 (discussão da Resolução Normativa 482).</i>
2013	<i>Agenda regulatória da ANEEL propõe acompanhar a micro e mini geração distribuída no biênio 2014-2015 e a Resolução Normativa 482.</i>
2014	<i>Resolução Normativa 607 (operacionalização do acesso e contratos da micro e mini geração distribuída no PRODIST). Audiência Pública AP-037 resultou a Resolução Normativa 687 (aprimoramento da Resolução Normativa 482).</i>
2015	<i>Portaria 538 do Ministério de Minas e Energia cria o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD). Lei 13.203 estabelece o Valor Anual de Referência (VR) e do Valor Anual de Referência Específico (VRES) para geração distribuída.</i>
2016	<i>Resolução Normativa 724 (altera procedimentos de acesso da micro e mini geração distribuída no PRODIST)</i>

TABELA 1 – Cronologia Regulatória da Geração Distribuída (fonte: ANEEL)

## 2.2 Benefícios da Micro e Mini Geração Distribuída

O benefício da se gerar sua própria energia é dado através do Sistema de Compensação para a unidade consumidora com Micro ou Mini Geração Distribuída e o mais palpável é o benefício direto que as unidades consumidoras empreendedoras de Geração Distribuída no que tange ao sistema de compensação de energia elétrica. Esse sistema permite à unidade consumidora abater de seu consumo oriundo da rede, a parcela que foi gerada com suas fontes próprias.

Conforme comando regulatório tem-se o excedente de energia que é a diferença positiva entre a energia injetada e a consumida, exceto para o caso de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras, em que o excedente é igual à energia injetada.

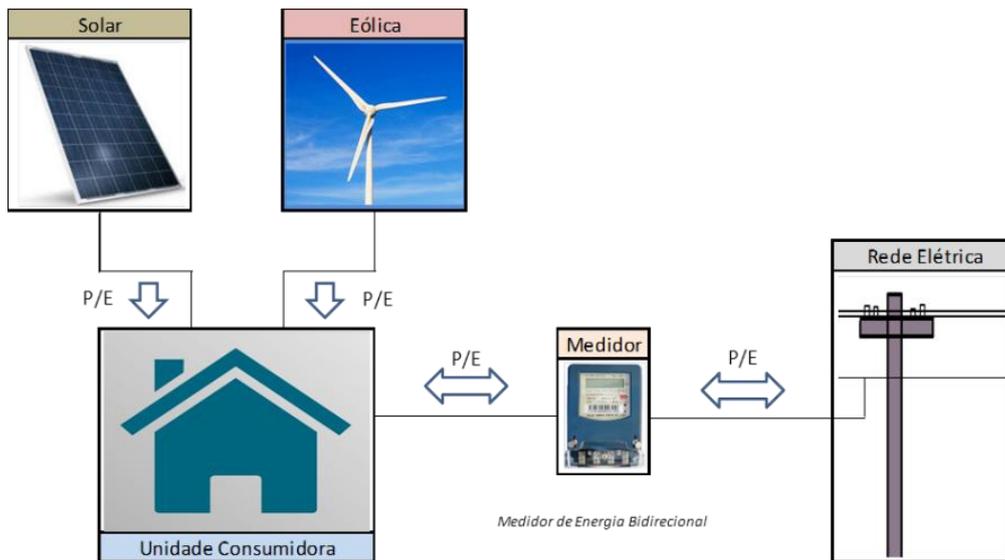


FIGURA 1 – Geração Distribuída (fonte: própria, 2016)

No medidor bidirecional, podem ocorrer:

Condição	Situação	Rede Elétrica
$G = C$	Geração Própria se equilibra com a Carga da UC	Não há requisição de E/P da Concessionária
$G < C$	Geração Própria é menor que a Carga da UC	Há requisição de E/P da Concessionária
$G > C$	Geração Própria é maior que a Carga da UC	Há entrega de E/P da Concessionária

FIGURA 3 – Condições da Micro e Mini Geração Distribuída (fonte: própria, 2016)

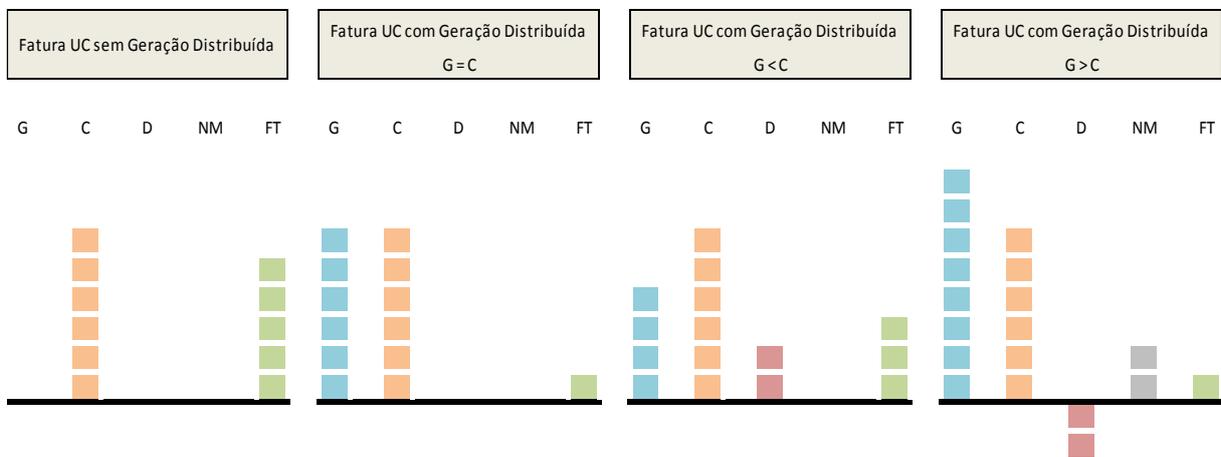


FIGURA 2 – Fatura de Energia Elétrica em Unidades Consumidoras com e sem Geração Própria (fonte: própria, 2016)

### 2.3 A Experiência Alemã

Vários aspectos são direcionadores para a formação de uma matriz eletro energética entre eles, e talvez, o mais importante, está a disponibilidade – ou não – de recursos naturais. E para se compreender como uma matriz eletro energética se desenvolve é necessária observar as mudanças ao longo da linha do tempo.

A Alemanha é considerada, hoje, uma referência para estudos de caso quando o assunto é geração proveniente de fontes solares e para Micro e Mini Geração Distribuída. A evolução da geração fotovoltaica na Alemanha pode ser vista no gráfico abaixo:

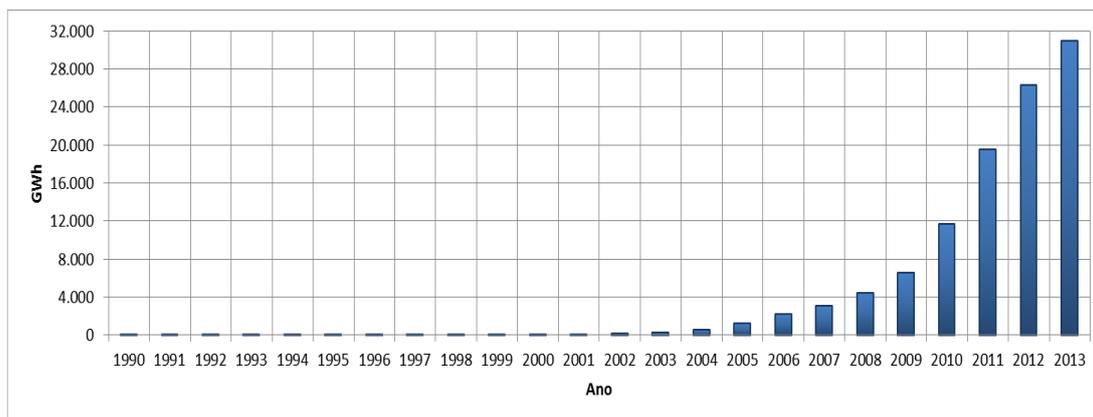


FIGURA 3 – Evolução da Geração Fotovoltaica na Alemanha entre 1990 e 2013 (fonte: IEA, 2013)

O ano de 2000 marca o início da implementação do *Erneuerbare Energien Gesetz* ou EEG. Esse plano de política energética, também conhecido como Lei das Fontes de Energia, tem por objetivo estimular a geração de energia elétrica baseada em fonte renováveis, entre elas, a solar e a eólica. Para produzir esse estímulo foram necessárias intervenções econômicas e financeiras, visto que, essas fontes não se apresentavam competitivas – em termos de investimento – se comparadas com fontes convencionais baseadas em combustíveis fósseis. Dentre essas intervenções pode-se destacar a redução de tarifas através de um mecanismo denominado *Feed In* ou *Feed In Tariff (TIF)*. E com a publicação do EEG, criou-se um terreno fértil para a proliferação das fontes renováveis e entre elas, a Geração Distribuída em pequena escala ou cuja terminologia acabou sendo Mini e Micro Geração Distribuída, além da geração fotovoltaica em escala maior.

Não é possível tratar o assunto de Micro e Mini Geração Distribuída sem tratar da tarifa *Feed In* ou *Feed In Tariff (TIF)*, já mencionadas algumas vezes ao longo do texto, mas sem uma discussão um pouco mais aprofundada. A fim de se incentivar a expansão dessas fontes renováveis aplicou-se o expediente de ser bonificar através de um pagamento, a energia injetada pelas centrais nas redes das distribuidoras de energia elétrica. Os governos definem os preços (tarifas) que as concessionárias devem pagar pelo kWh/MWh injetado na rede, denominado buy back rate. Segundo a IEA/PVPS<sup>(2)</sup> de 2001, o valor estipulado para compra de energia proveniente de fonte renovável, injetada na rede é superior ao que a concessionária de distribuição encontraria se comprasse energia no mercado atacadista. Dessa forma, a *Feed In Tariff* consegue estimular o crescimento do mercado de fontes renováveis. Porém, essas tarifas são mutáveis ao longo de um período definido de tempo, dependendo da tecnologia da fonte e da posição tarifária temporal. Mas, via de regra, a *Feed In Tariff* apresenta um redução gradual ao longo do tempo, conforme figura abaixo:

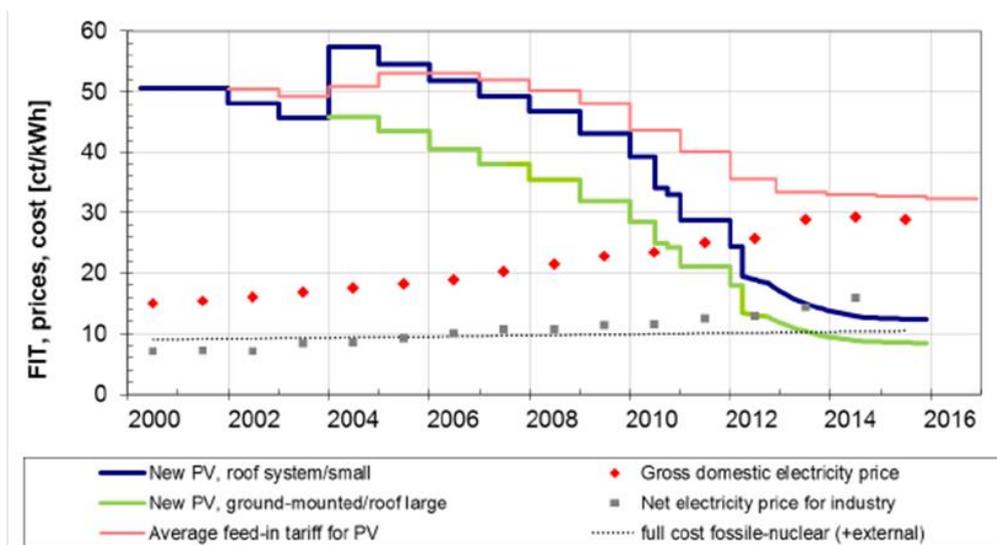


FIGURA 4 – Feed In Tariff (TIF) em função da data de comissionamento e tipo de instalação (fonte: Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, 2016)

Pode-se observar no gráfico anterior que a *Feed In Tariff* vem sendo artificialmente – sem ação de forças naturais de mercado – reduzido e essa redução visa proporcionar equilíbrio natural dos preços. Mas essa proposição tem um custo. As *Feed In Tariff* acabam por se tornar um valor financeiro artificial, pois na realidade os valores de

energia gerada são – atualmente – maiores que aqueles das fontes à combustíveis fósseis. Portanto, para oportunizar as fontes renováveis, o *gap* entre as fontes à combustíveis fósseis e as fontes renováveis é pago um incentivo artificial promovido pelas *Feed In Tariff*. Mas, como em qualquer processo econômica esse valor financeiro é pago por alguém.

O preço da energia gerada proveniente de fontes renováveis é superior ao preço da energia gerada oriundo das fontes convencionais à combustíveis fósseis. Acrescentando as outras fontes energéticas, cria-se um preço mix para o mercado spot.

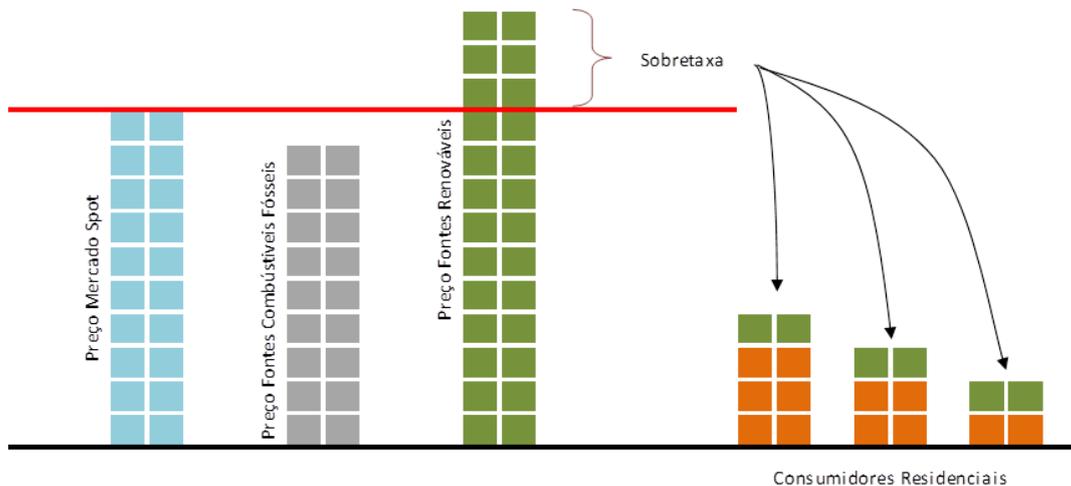


FIGURA 5 – Sobretaxa das Fontes renováveis (fonte: própria, 2016)

A escolha forçosa ou artificial de uma tecnologia – no caso a fotovoltaica – não se mostrou tão atraente sob a ótica de investimento, pois segundo a política da EEG a *Feed In Tariff* deve ser gradualmente reduzida a partir de 2020 até sua anulação. Se nesse interim de tempo, a tecnologia fotovoltaica – ainda incipiente no seu fator de capacidade – não se mostrar competitiva, é difícil acreditar na expansão dessa fonte.

#### 2.4 Impactos Economicos e Financeiros nas Distribuidoras de Energia Elétrica

Não se trata de demonizar a Micro ou Mini Geração Distribuída, até porque a busca pelas fontes renováveis e alternativas no sentido da “limpar” as matrizes energéticas dos países é extremamente louvável e deve ser perseguida incansavelmente com objetivo final fixado no desenvolvimento sustentável.

Mas, a expansão dessas fontes renováveis e alternativas esbarra, ainda, nos custos finais da produção de energia. Fontes, como, solares, eólicas e biomassa, ainda guardam parâmetros econômicos e financeiros que não permitem sua concorrência vitoriosa contra fontes convencionais à combustíveis fósseis. Embora algumas, como a eólica, já mostrem uma trajetória de viabilidade no sentido de convergir para os custos das fontes convencionais à combustíveis fósseis, outras como as solares fotovoltaicas ainda encontram-se tentando superar suas limitações como, por exemplo, baixo fator de capacidade. Assim como na experiência alemã, que mostrou que a escolha artificial da tecnologia vencedora elegida para ser expandida com incentivos ou subsídios pode criar efeitos colaterais indesejados (por exemplo, aumento da tarifa para classes de consumo residenciais e comerciais de pequeno porte), a expansão da Micro ou Mini Geração Distribuída no Brasil – embora louvável e desejável – também poderá criar efeitos colaterais indesejados. Esses efeitos são consequências inevitáveis de ações artificiais.

##### 2.4.1 Contratações de Demanda e de Energia

O principal motivador da dificuldade de contratação de energia e de demanda de potência por parte das distribuidoras reside no planejamento de seus mercados de energia e de demanda levando-se em conta a imponderabilidade da capacidade de geração da Micro e Mini Geração Distribuída. Na esteira da imponderabilidade, 2 (dois) vetores podem ser destacados:

- V.1 A real expansão das fontes renováveis, com foco na Micro e Mini Geração Distribuída proveniente de fontes solares (já uma realidade), eólicas, PCHs e biomassa dentro das limitações regulatórias. A principal expectativa e àquela que vem sendo verificada é a expansão da geração própria com fontes solares. De acordo com a EPE a expectativa de expansão da Micro e Mini Geração Distribuída<sup>(3)</sup> é de passar de atuais 22 GWh/ano (2015) para 1.593 GWh/ano (2024). Portanto, ainda não é possível identificar a real expansão da Micro e Mini Geração Distribuída, levando-se em conta todas possíveis fontes renováveis.

V.2 As fontes renováveis são baseadas na disponibilidade dos recursos naturais que são suas fontes primárias. Não é ilação dizer que as fontes eólicas e solares apresentam como característica principal sua intermitência no que diz respeito a injeção de potência e produção energética. Diferentemente de empreendimentos hidrelétricos ou termoeletricos que possuem Garantia Física, as fontes eólicas e solares não têm possuem essa certeza sistêmica.

Portanto, tanto a quantidade de empreendimentos de Micro e Mini Geração Distribuída, bem como sua produção de demanda/energia, serão parâmetros de alto grau de imponderabilidade no planejamento de expansão dos sistemas de distribuição.

#### 2.4.2 Impacto em Outras Unidades Consumidoras

Além das contratações de energia e de demanda de potência, incidem na Parcela A, ocorrem também algumas considerações que precisam ser visitadas e que constam da Nota Técnica 0096/2015-SRD/ANEEL, de 4 de novembro de 2015, sendo:

*73. Por fim, foram utilizados os conceitos de melhoria e reforço no art. 5º para definir a alocação dos custos advindos da conexão de microgeração e minigeração distribuída.*

*74. Com isso, os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de microgeração distribuída não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela distribuidora, exceto para o caso de geração compartilhada.*

*75. Os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição em função da conexão de minigeração distribuída devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor.*

A unidade consumidora optante pela implantação de Micro Geração Distribuída (até 75 kW de potência instalada) não terá participação financeira quando houver a necessidade de melhorias ou reforços na rede provenientes da instalação dessa geração própria.

Já a unidade consumidora optante pela implantação de Micro Geração Distribuída (entre 75 kW e 3 MW), terá sua parcela financeira no caso de necessidade de melhorias ou reforços na rede provenientes da instalação dessa geração própria.

A sinalização do comando apresenta um incentivo a viabilidade de Micro Geração Distribuída – mais barata – tentando-a a tornar mais atrativa. Mas 2 (dois) eventos podem se desprender disso:

- E.1 No caso de haver melhorias ou reforços na rede provenientes da instalação dessa geração própria, a unidade consumidora optante pela Micro Geração Distribuída onerará as outras unidades consumidoras, sendo essas aquelas que não podem – financeiramente – ou não desejem, bem como aquelas que instalaram Mini Geração Distribuída.
- E.2 Caso ocorra a obrigatoriedade da participação financeira da unidades consumidora para implantação de melhorias ou reforços na rede da distribuidora, poderá ocorrer uma subestimativa da potência instalada transformando a Mini Geração Distribuída em Micro Geração Distribuída para se evitar custos. Isso levaria a uma ineficiência produtiva intencional, não sendo passível de detecção.

#### 2.4.3 Impacto Operacionais

Além dos impactos já citados, pode-se incluir no rol de assuntos não analisados no relatório de Análise de Impacto Regulatório, as consequências sistêmicas ou operacionais da conexão e operação da Micro e Mini Geração Distribuída.

Muito se enaltece os benefícios operativos da Micro e Mini Geração Distribuída, tais como:

- Redução das perdas técnicas
- Melhoria do perfil de tensão
- Possibilidade de controle de fator de potência
- Melhoria em alguns parâmetros de qualidade da energia

Entretanto deve ser enfatizado que estes benefícios dependem do regime de funcionamento da central geradora (ponta ou fora de ponta) e do nível de supervisão e atuação da distribuidora frente ao controle de geração, hoje inexistente. Sem a possibilidade de controle, pela distribuidora, desta geração os benefícios podem ser revertidos em prejuízos. Com esses benefícios elétricos hipotéticos, que ainda não foi observado na prática, seria possível a unidade consumidora com geração própria modular sua carga. Até o momento não foi possível – devido a pouca abrangência sistêmica – identificar benefícios, tanto elétricos quanto econômicos, da Micro e Mini Geração

Distribuída ou algum artigo técnico que pudesse quantificar esses benefícios, que poderiam ocorrer na situação particular de geração contínua. Não há benefício econômico, mesmo porque a distribuidora é utilizada como “bateria” para o gerador sem ser remunerada por esse serviço prestado.

A introdução de pontos de conexão com capacidade instalada e injeção de potência trará:

- Aumento da complexidade da operação de redes, que passa a manobrar cargas e geradores simultaneamente.
- Aumento do nível de harmônicas na rede de distribuição
- Possibilidade de aumento excessivo do nível de tensão em períodos de carga leve, aumento do risco a que estão expostas as equipes de campo que intervêm diretamente na rede desenergizada, em face de uma energização acidental da rede.

Dentre os benefícios laureados, deve-se considerar que a distribuidora não é diretamente beneficiada, pois a Micro e Mini Geração Distribuída não pode ser considerada fonte firme de potência nos estudos de planejamento, já que não se tem garantia da obrigatoriedade de continuidade de geração e não há certeza quanto à postergação os investimentos necessários para a continuidade do atendimento as unidades consumidoras. Lembrando que nas notas técnicas trata-se até da condição de se ter obras de melhoria ou reforço na rede de distribuição.

E as considerações operativa, como apresentado no início desse tópico, não foram levadas em conta no processo de Análise de Impacto Regulatório, lembrando que possíveis impactos operativos deverão ser motivo de regulação na Parcela B (Investimentos e Despesas Operacionais).

### 3.0 - CONCLUSÃO

E nesse contexto dinâmico, por vezes turbulento, as distribuidoras têm tentando – como estratégia basilar – manter discussões com o agente regulador no sentido de sensibilizá-lo nas perdas financeiras decorridas das constantes alterações regulatórias. E na maioria das vezes, as distribuidoras não tem logrado êxito nessa exposição de motivos. Essa instabilidade pode ser verificada no gráfico de evolução dos preços das ações das principais distribuidoras de energia elétrica que compõe o Índice de Energia Elétrica (IEE), entre 2006 e 2016.



FIGURA 6 – Limites de Contratação de Demanda (fonte: <http://exame.abril.com.br/mercados/gráfico-bovespa/gráfico/IEE/gráfico>)

E nesse tabuleiro as distribuidoras deve procurar arranjar suas peças e estratégias empresariais no sentido de maximizar seu valor de mercado. E isso pode ser traduzido como um desafio para as distribuidoras de energia.

Não se trata de barrar ou impor óbices para a expansão da Geração Distribuída, mas precisamente na Micro e Mini Geração Distribuída, mas se mapear e quantificar riscos. A Geração Distribuída se galga na utilização de fontes renováveis e essa busca não deve ser interrompida. As consequências das mudanças climáticas já se fazem sentidas por quase a totalidades das sociedades ao redor do mundo e a busca por inovações tecnológicas que mitiguem essas consequências sempre deve ser bem-vindas. Mas, assim como as questões ambientais foram, por muito tempo, relegadas e por isso se vivencia suas consequências, a expansão de fontes renováveis “a qualquer custo” também trará dissabores futuros, que se identificados e discutidos hoje serão menos impactantes no futuro.

Faz-se mister que os agentes envolvidos ou partes relacionadas sejam ouvidos e mais que isso, e tenham seus pedidos de análise estudados e elucidados antes da ocorrência da imperfeição. A isso se chama planejamento. Planejamento que tem sido relegado em prol da velocidade da implantação do regramento regulatório.

O que se tem notada ao longo do processo regulatório que visa – corretamente – expandir a Micro e Mini Geração Distribuída foi uma ânsia de se posicionar internacionalmente como um país de profundas preocupações ambientais e de dinamismo mercadológico. Esse anseio está correto e a Micro e Mini Geração Distribuída é uma das formas de atingimento de metas ambientais globais. Mas, quando se olvida de analisar todos os aspectos relacionados cai-se na tentação de acelerar a expansão sem pesar ou ponderar obrigações importantes como “buscar o equilíbrio entre os agentes”. A experiência alemã pode ensinar diversas lições de como não fazer e cabe aos neófitos na Micro e Mini Geração Distribuída calcar seu desenvolvimento nessas duras lições.

Voltando – novamente – na experiência alemã esse ponto de destaque foi analisado e segundo Morey e Kirsch (2014), sem um avanço tecnológico no armazenamento de energia, num futuro imediato, a intermitência dos recursos eólicos e solares, especialmente nos níveis de penetração alcançados na Alemanha, vão requer um investimento contínuo em tecnologia de geração com base em fontes convencionais à combustíveis fósseis, tanto para voltar até as fontes renováveis como serviços auxiliares, bem como para "preencher a lacuna de energia", quando as fontes renováveis não produzirem.

Ideia reforçada pelo comissário europeu Günther Oettinger em uma entrevista com o jornal FAZ (2 de Abril de 2013) onde disse: "Temos de limitar a capacidade PV (geração fotovoltaica) na Alemanha. Em primeiro lugar, precisamos definir um limite de ritmo de expansão de energia renovável até que tenhamos a capacidade de armazenamento suficiente e uma rede de distribuição que pode inteligentemente distribuir a eletricidade." O Prof. Dr. Fritz Vahrenholt destacava em 2009 a necessidade de desenvolvimento de tecnologia de armazenamento para flutuações nas fontes de energia renováveis: como vento e sol.

Assim, as distribuidoras devem participar ativamente – como estão fazendo – dos debates sobre Micro e Mini Geração Distribuída com os agentes e partes relacionadas. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) deve resistir a tentação de buscar escolher “a qualquer custo” a tecnologia vencedora para inserção das fontes renováveis na matriz eletro energética brasileira – como a Alemanha o fez e cujas consequência são conhecidas – e buscar, como em sua missão de proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

As distribuidoras devem deixar o papel coadjuvante da expansão da sobre Micro e Mini Geração Distribuída e buscar atuar como protagonistas prospectando novos negócios na esteira tecnológica da Smart Grid e do armazenamento de grandes blocos de potência.

#### 4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRIDLE, R.; BEATON, C. Assessing the Cost-Effectiveness of Renewable Energy Deployment Subsidies: Solar PV in Germany and Spain. Global Subsidies Initiative, 2014
- CARROSSINI, V.S. Uma Análise do Impacto da Geração Distribuída em Mercados de Energia de Curto Prazo, USP, 2008
- CASTRO, N.; BRANDÃ, R. Experiências Europeias de Políticas para Promoção de Redes inteligentes e desafios para o Brasil, Artigo Canal Energia, 2015
- FILHO, W.P.B.; AZEVEDO, A.B.S. Geração Distribuída, Vantagens e Desvantagens, II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais, FEAM, 2013
- HOLANDA, L; FREIRAS, B.M.R. Micro e Minigeração no Brasil: Viabilidade Econômica e Entraves do Setor, White Paper nº1, Fundação Getúlio Vargas, 2015
- HÜBNER, C. A História da Política de Energia e Clima da Alemanha. Konrad Adenauer Stiftung., 2014
- LEITE, N. F. A Conferência do Clima e Geração de Energia Elétrica. Artigo Canal Energia, 2015
- LOHBAUER, R; MACHADO, R; GALLACI, F. Alteração na regulação traz grandes oportunidades para consumidores e empresas do segmento. Artigo Canal Energia, 2016
- MOREY, J.M.; KIRSCH, L.D.; German Experience with Promotion of Renewable Energy. Christensen Associates Energy Consulting LLC, 2014
- RODRÍGUEZ, C.R.C. Mecanismos Regulatórios, Tarifários e Econômicos na Geração Distribuída: O Caso dos Sistemas Fotovoltaicos conectados à Rede, UNICAMP, 2002
- SEVERINO, M.M; CAMARGO, I.M.T; OLIVEIRA, M.A.G. Geração Distribuída: Discussão Conceitual e Nova Definição, Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, 2008
- SILVA, A.M.F. Políticas Públicas de Incentivo à Produção de Eletricidade Renovável, Universidade Beira Interior (Portugal), 2012
- VAHRENHOLT, F. Renewable Resources for Electric Power: Prospects and Challenges. RWE Innogy GmbH, 2009
- VIERA, A.R. Análise de Potencial de Políticas de Subsídios para Geração Distribuída de Energia Fotovoltaica nas Residências Brasileiras, UFSC, 2013
- WITRH, H. Recent Facts about Photovoltaics in Germany, Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, 2016
- Referências
- ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica, Cadernos Temáticos – Micro e Minigeração Distribuída – Sistema de Compensação de Energia Elétrica, 2014
- ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica, Cadernos Temáticos – Energia Assegurada, 2005

EPE Empresa de Pesquisa Energética, Eficiência Energética e Geração Distribuída, 2014  
EPE Empresa de Pesquisa Energética, Inserção da Geração Fotovoltaica Distribuída no Brasil – Condicionantes e Impactos, 2014  
EPE Empresa de Pesquisa Energética, Plano Decenal de Expansão 2015-2024, 2014  
IEEE Guide for Monitoring, Information Exchange, and Control of Distributed Resources Interconnected with Electric Power Systems, 2007  
INEE Instituto Nacional de Eficiência Energética, Experiências e Projetos de Fontes Alternativas e de Eficiência Energética, 2014

## 5.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Campinas – SP  
Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI (1993)  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (1995)  
Fundação Getúlio Vargas (2016)  
Gerente de Engenharia, Coordenador de PEE e P&D, Gerente de Projetos e Construção, Assessor de Planejamento Técnico, Diretor Técnico e Diretor Superintendente da DME Distribuição S.A.  
Engenheiro Eletricista, Especialista em Sistemas Elétricos de Potência e MBA em Setor Elétrico.