



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

BR/GCR/22
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

**GRUPO - VI
GRUPO DE ESTUDO DE COMERCIALIZAÇÃO ECONOMIA E REGULAÇÃO DE ENERGIA - GCR
EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NA CONCEPÇÃO DE TARIFAS FEED IN**

Fernando A. Almeida Prado Jr. (*)
Escola Politécnica da USP

Ana Lucia Rodrigues da Silva
Fundação Armado Alvares Penteadó- FAAP

RESUMO

Recentemente a Aneel desenvolveu iniciativas e publicou regulamentos referentes a inserção de geração distribuída via modelagem “net metering”, que constitui uma das modalidades de incentivo para produção de eletricidade, genericamente denominadas como Tarifas Feed In (TFI). Este artigo trata da discussão ampla do tema de desenvolvimento e concepção de política TFI a partir de uma concepção teórica da formatação de políticas públicas, de uma revisão histórica de iniciativas pioneiras e de uma análise da concepção e proposição dessas modalidades tarifárias em múltiplos países.

Na sua parte introdutória o artigo apresenta uma revisão da rica experiência americana desenvolvida a partir do final dos anos 70 com a lei Public Utility Regulatory Power Act - PURPA que pode ser considerada a primeira experiência de Tarifa Feed In e que em pese das polêmicas que gerou no mercado americano, incentivou o desenvolvimento de importante mercado de produção independente de pequeno porte na América do Norte. O artigo analisa vantagens e barreiras à sua implementação avaliando suas possibilidades como políticas de incentivo a Geração Distribuída de fontes ambientalmente amigáveis.

Filosoficamente o que se deseja com o desenvolvimento de uma política TFI é a maior inserção de energias renováveis, com as quais se espera atingir múltiplos objetivos, sendo a face mais visível a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE, mas que não representam objetivo único, pois a geração de empregos e o desenvolvimento de indústrias de alta tecnologia também fazem parte do menu de ações governamentais.

O artigo avalia diversos aspectos determinantes na concepção das políticas públicas que tratam das TFI, em especial os critérios de elegibilidade das tecnologias e também das unidades geradoras (tamanho, localização, % do mercado já atendido entre outros).

Analisa ainda os critérios tarifários e sua aderência com os prazos de contrato, com as tecnologias empregadas e com a metodologia de quantificação da energia comercializada, tratando também de outras alternativas para incentivo além das tradicionais tarifas prêmios, como por exemplo financiamento com juros subsidiados, ou critérios de amortização acelerada. Finalmente aborda os procedimentos de acompanhamento e avaliação do progresso e eficácia da política com os devidos Instrumentos legais para implementação da política e de ajustes caso necessários.

O artigo apresenta ainda ampla estatísticas sobre a inserção de TFI em mais de uma centena de países com suas diferentes modalidades normalmente agrupadas em 3 grandes blocos (tarifas prêmio, quotas e *net metering*). Esta pesquisa evidencia que a sofisticação dos modelos inerentes às políticas TFI não é privilégio de países ricos, podendo ser encontradas experiências em Uganda, Quênia e Tailândia.

O artigo apresenta exemplos de quadro de tarifas prêmio utilizadas em países selecionados para diversas tecnologias e diferente porte de empreendimentos. Ricas experiências desenvolvidas na Alemanha, Reino Unido,

Espanha, Estados Unidos e Canadá são também discutidas no artigo.

As pesquisas que deram origem a este artigo são originárias de um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, denominado: “Metodologia de avaliação dos impactos da implementação de políticas tarifárias “feed-in” em concessionárias de distribuição”, cujo desenvolvedor além dos autores do artigo, o Instituto Acende Brasil e a Coelba, Concessionária de Energia Elétrica do Estado da Bahia.

PALAVRAS-CHAVE

Política Pública, net metering, geração distribuída, tarifas feed in.

1.0 - CONCEITUAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Na temática de desenvolvimento de políticas Públicas de Tarifas Feed In (FITs), embora a presença do governo como investidor possa ser muito pequena, sua intervenção é relevante e pode ser favorável ou inibidora, ao construir as oportunidades ou barreiras ao seu desenvolvimento.

Tal intervenção governamental se desenvolve através de criação de legislações de incentivo, de subsídios, de estabelecimento de regras de financiamento, de desoneração dos tributos dos equipamentos ou ainda nos aspectos regulamentares, podendo se caracterizar genericamente em diferentes modalidades de legislações, entendendo-se este conceito no seu sentido mais abrangente de termo legislação, ou seja, aqueles que compreendem leis, normas, portarias, resoluções, regulamentos, decretos ou qualquer outro documento normativo. (Almeida Prado Jr, 2006, p.138).

Assim, do ponto de vista metodológico foram identificadas, segundo Almeida Prado Jr.(Almeida Prado Jr, 2006, p.139) 4 tipologias de legislações:

- **Legislações Seminais** – aquelas que induzem o mercado e transformam a maneira como a indústria funciona.
- **Legislações Regulamentadoras** – aquelas que regulamentam e dão forma de execução à legislação que induz e transforma o mercado.
- **Legislações Normativas** – aquelas que detalham a legislação regulamentadora, podendo facilitar ou inibir o desenvolvimento da indústria.
- **Legislações Indutoras** – aquelas que surgem em um ambiente já transformado e que pela sua concepção permitem um avanço na transformação do mercado, ampliando e solidificando as iniciativas propostas por legislações seminais.

A questão central quando se avaliam as legislações de indução e incentivo, neste artigo, em particular as FITs, classificáveis como seminais, diz respeito ao contorno da política pública que se pretende estabelecer.

Assim cabe ao legislador ou formador de política pública, a resposta das seguintes questões, no sentido de ajustar os objetivos das políticas, aos recursos disponíveis.

- Qual a dimensão da meta a ser estabelecida no programa?
- A meta deve ser estabelecida em termos de recursos renováveis ou em capacidade?
- A meta deve ser estabelecida termos fixos ou como uma fração do mercado?
- Qual o horizonte de tempo no qual a meta deve ser atingida?
- Se existirem subsídios, por quanto tempo devem perdurar?
- Que recursos devem ser alocados para correções de rumo, se necessário?

Estas formas de legislação se complementam e respondem a uma dinâmica que desejavelmente deve resultar em um “ciclo virtuoso”, onde a partir das formas mais conceituais, se atingem níveis progressivos de detalhamento, necessários para sua efetiva implementação, como esquematizado na figura 1

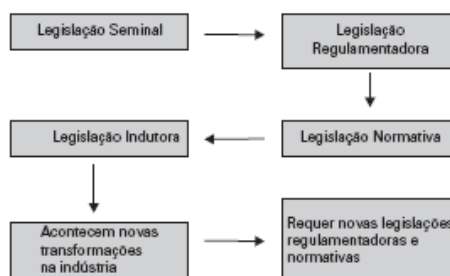


FIGURA 1 – Ciclo evolutivo de legislações regulatórias (Fonte: Almeida Prado Jr., F. A. 2006)

A teoria econômica, segundo Saraiva (Saraiva e outros 2011), justifica iniciativas de políticas públicas na presença de falhas de mercado, usualmente associadas a externalidades. Na sequência apresenta-se como exemplo

coerente de formatação de políticas FITs justificadas por falhas de mercado, os efeitos decorrentes do impacto das Mudanças Climáticas¹.

Desde 2006 com a publicação do famoso relatório Stern sabe-se que as Mudanças Climáticas - MC, possuem potencial de enorme impacto na economia global, podendo segundo este estudo, em cenários extremos reduzir o PIB mundial em até 20% (Stern, 2006). Estes impactos seriam decorrentes da necessidade de enfrentamento de secas, eventos climáticos extremos, inundações, perda de produtividade agrícola, impactos na biodiversidade, danos a vida humana, danos a ativos em geral e em específico naqueles existentes nas proximidades do oceano, inclusive pela elevação do nível do mar, redução na produtividade da geração de energia e tantos outros efeitos que fogem ao objetivo desta publicação.

Deve-se destacar que o enfrentamento a este rol de problemas gera custos de reparo altos e de difícil previsão e que contribuem para os efeitos redutores potenciais no PIB estudados por Stern. Os custos de prevenção por sua vez, também podem não ser muito baratos mas tendem a ser menores do que os custos de reparo somados.

Quando esses custos estão sendo arcados por empresas eles acabam diluídos na operação da mesma ou no seu investimento. Por outro lado quando os impactos ocorrem ou se refletem em patrimônios públicos ou na performance do serviço público, todos os cidadãos e empresas arcam com esses custos através de tributações e tarifas diferenciadas².

É exatamente este o contexto onde se aplica a conceituação, discutida por Saraiva (Saraiva e outros, 2011) sobre falhas do mercado, ou seja os custos decorrentes das MC e que afetam ou venham a afetar a sociedade de modo geral não o fazem de forma equitativa e portanto influenciam e incentivam mais alguns agentes econômicos que outros. Principalmente os custos futuros também são pouco percebidos ou relevados.

Políticas públicas relacionadas com as FITs se justificam na medida em que a gestão e utilização estratégica da energia contribuem na redução das MCs, bem como, ocorre também com as políticas visando o abrandamento de seus efeitos pela maior penetração de energias classificáveis como renováveis e de baixo impacto ambiental.

2.0 - CONCEITUAÇÃO DAS POLÍTICAS DE TARIFAS FEED IN.

Tarifas Feed in, FITs representam um nome genérico de diversas políticas de incentivo a energias renováveis que podem ainda se constituir em incentivo para o desenvolvimento de um mercado de Geração Distribuída (incluindo em alguns casos aspectos relacionados a micro empreendimentos). De maneira geral representam o pagamento de um preço prêmio para cada unidade de kWh produzido por geradores de energia renovável³ considerada como referência a tarifa regulada. O pagamento deste preço prêmio decorre da contratação da energia produzida pelos produtores, por parte das concessionárias de distribuição por longo prazo. Outras alternativas no entanto podem ser consideradas, como associar-se o preço prêmio a um valor dinâmico, por exemplo um referencial de preços spot.

Para consecução destas políticas, se faz necessário o livre acesso dos geradores às redes de distribuição e ou transmissão e a definição dos procedimentos que nortearão a redistribuição dos custos excedentes entre os demais consumidores decorrentes das tarifas prêmio e de eventuais impactos de investimentos na rede decorrentes do acesso de múltiplos agentes, em especial da micro-geração.

As FITs representam uma legislação seminal, mas o ciclo da figura 1, discutido na seção anterior, é completado por critérios técnicos da permissão de acesso, dos procedimentos de medição, dos processos de faturamento e do repasse do custo adicional às tarifas e posteriormente por novas regras indutoras de transformação do mercado, como por exemplo expansão dos benefícios ou redução dos mesmos em prazos pré-estabelecidos ou em decorrência da percepção pelo legislador que as metas objetivas foram alcançadas. A conceituação de uma política FIT possui ainda detalhes relacionados a sua concepção e sua caracterização ou não como política de subsídio (cruzado) ou como política de fomento.

Filosoficamente o que se deseja com o desenvolvimento de uma política FIT é a maior inserção de energias renováveis, com as quais se espera atingir múltiplos objetivos, sendo a face mais visível a redução da emissão de Gases de Efeito Estufa – GEE, mas que não representam objetivo único. Apenas para exemplificar na Alemanha em 2008, as FITs promoveram a redução das emissões de GEE em 79 milhões de t de CO₂ e um valor equivalente às emissões conjuntas da Armênia, Botswana, Camboja, Camarões, El Salvador, Groelândia, Irlanda, Paraguai e Senegal. (Mendonça, M. e outros, 2009). Segundo Couture (Couture e outros, 2010) as políticas FITs são responsáveis por mais de 15 GW de capacidade instalada de Energia Solar Fotovoltaica – EF e por 55 GW de capacidade de energia eólica- EE. Na mesma publicação, citando o Deutsche Bank, Couture (Couture e outros, 2010) relata que as FITs na Alemanha são responsáveis pela instalação de 75% da EF e 45% da EE do planeta.

Pode-se ainda citar sem considerar estes itens como exaustivos: redução do preço de equipamentos de geração renovável (por exemplo placas fotovoltaicas), aumento da segurança energética, redução de perdas na rede de distribuição pela maior proximidade entre a geração e a carga.

3.0 - FORMATAÇÃO DE TARIFAS FEED IN – FITS

Como se pode perceber a definição de uma estratégia de implantação de uma política pública de FIT não é uma tarefa trivial.

¹ Registre-se que as MC são apenas uma entre inúmeras razões para o desenvolvimento de políticas FITs e nesta seção servem apenas como exemplo conceitual de falhas de mercado que justificam a elaboração e implementação de Políticas Públicas

² Como é o caso das energias incentivadas e seu desconto na TUSD que é suportada pelos clientes cativos da concessionária.

³ Neste artigo a definição de energia renovável é utilizada de forma similar aos conceitos de energia verde ou energia limpa.

Citando Mendonça (Mendonça e outros, 2010), pode-se elencar aspectos que precisam ser contemplados na formatação dessa tipologia de política pública:

- Critérios de elegibilidade das tecnologias.
- Critérios de elegibilidade das unidades geradoras (tamanho, localização, % do mercado já atendido entre outros).
- Critérios tarifários e sua aderência com os prazos de contrato, com as tecnologias empregadas⁴ e com a metodologia de quantificação da energia comercializada⁵.
- Critérios para outros incentivos além das tarifas prêmios como por exemplo financiamento com juros subsidiados, ou critérios de amortização acelerada.
- Prioridades de acesso à rede e critérios de alocação dos custos de reforço e expansão da rede.
- Procedimentos administrativos de faturamento (por exemplo, similares aos procedimentos e comercialização hoje desenvolvidos pela CCEE).
- Procedimentos de acompanhamento e avaliação do progresso e eficácia da política.
- Instrumentos legais para implementação da política e de ajustes caso necessários.

Além dos aspectos citados, outras fontes de referencia bibliográfica (Couture, 2010) destacam que a questão da regionalidade pode ser adotada também para limitar a elegibilidade em certas regiões.

A definição das tarifas de referencia e ou as tarifas prêmio também podem ser alteradas periodicamente, inclusive com frequência de ajuste anual.

Aspectos mais sofisticados podem também fazer parte do “desenho” das FITs, como por exemplo estabelecer regras de priorização do despacho das energias renováveis ou obrigar o empreendedor a fornecer com antecedência de 24 horas a previsibilidade de seu despacho futuro (24 h *day ahead*) visando o aumento da segurança da operação.

Regras associadas aos impactos de custos decorrentes da conexão podem também fazer parte deste processo. Metodologia conhecida como custeio de conexões rasas levam em conta apenas os impactos de custo no entorno do empreendimento, já a metodologia conhecida como conexão profunda leva em conta todos os impactos de necessidades de investimentos que possam decorrer do empreendimento mesmo que eles transcendam a rede de distribuição. Também no processo de formatação das FITs pode se levar em conta os critérios de elegibilidade condizentes com as metas de inserção de renováveis que o país tenha estabelecido voluntariamente ou como parte de acordos internacionais.

Outro aspecto importante diz respeito a uma regra clara para os países que adotem variações periódicas das tarifas. O chamado modelo de tarifas decrescentes vincula os preços prêmios ao ano de entrada em operação de cada planta ou unidade produtora. Assim, reduções no custo do investimento promovidas pelas políticas de incentivo são “capturadas” pela sociedade para os novos entrantes, reduzindo-se os riscos de benefícios excessivos. De outra parte há que se considerar também que as plantas mais novas em princípio sejam mais eficientes, mas como há a necessidade de garantir a renda dos primeiros entrantes, o volume de energia contratado pode ficar vinculado não só a usinas mais caras mas também a usinas menos eficientes do ponto de vista operativo (Kein, 2008).

Interessante análise é encontrada na literatura técnica dos EUA, onde a Universidade da Califórnia, estudou a geração de empregos “verdes” associados a políticas de incentivo FIT. Segundo Wei (Wei, 2010), a geração de empregos a partir de concepção de uma política FITs geraria no cenário mais favorável 32.000 empregos no ano de 2012 (29.000 no cenário mais desfavorável) reduzindo-se esta projeção ao longo do tempo até um piso de 19.000 empregos/ano em 2020 no estado da Califórnia (14.500 no cenário mais desfavorável).

A pesquisa realizada por Wei (Wei, 2010) mostra que mesmo de forma decrescente ao longo do tempo, em decorrência da redução dos benefícios decrescentes das FIT, a geração de empregos não é desprezível e os governos deveriam levar em conta esta externalidade positiva ao se calcular os benefícios de uma política FITs.

A mesma referencia (Wei, 2010) indica ainda um ganho para o estado da Califórnia na forma de aumento da arrecadação de impostos de valor agregado que pode chegar a US\$1,7 bilhões em 10 anos de programa.

4 EXPERIÊNCIAS PIONEIRAS DE POLITICAS FITS.

Considerando-se que as experiências de FITs refletem um ambiente regulatório, é relevante identificar os fatos precursores dos processos que resultaram, a partir dos anos 70, nas experiências pioneiras nesta modalidade de política pública.

Já nos anos 60 as demandas ambientais passaram a fazer parte do cardápio de custos das concessionárias de modo geral, em especial o custo de redução das emissões de SOx a partir de usinas térmicas principalmente para aquelas que utilizavam carvão como combustível. Em 1969, foi editada a National Environmental Policy Act (NERA) que produziu importantes restrições na viabilidade de novas usinas em relação aos aspectos ambientais. Esta época foi caracterizada pelo aumento do porte das usinas de energia, sendo que entre 1971 e 1974 foram encomendadas 131 novas usinas nucleares com capacidade média de 1.110 MW (Almeida Prado Jr, 2004).

Em 1970 foi editado o Clean Air Act que estabeleceu restrições para emissões em especial para o SOx. Coincidentemente na mesma oportunidade os choques do petróleo aumentaram os preços dos energéticos de forma significativa. O custo da capacidade instalada aumentou de US\$ 150/kW instalado para US\$ 600 /kW instalado, em muito afetado pela alta de juros (Almeida Prado Jr, 2004). Este aumento de custos levou a edição

⁴ No Brasil durante a primeira fase do PROINFA foram adotados preços diferenciados por tipologia de tecnologia de geração.

⁵ As tarifas prêmio podem incidir sobre a totalidade da energia produzida ou apenas sobre o balanço líquido (net metering) da energia produzida e da energia consumida.

das legislações: Energy Supply and Environmental Coordination Act (ESECA, 1974) e National Energy Conservation Policy Act (NECPA, 1978) ambas visando aumentar a eficiência do uso dos recursos energéticos.

No entanto nenhuma legislação teve o impacto da Public Utilities Regulatory Power Act (PURPA, 1978) que teve alcance além das fronteiras americanas.

Esta legislação pode ser considerada como a primeira legislação com característica de política FIT, tornando compulsória a compra por parte das concessionárias, da energia excedente produzida por autoprodutores e pequenos empreendedores que utilizassem formas renováveis de energia.

Para merecer esta prioridade no processo de comercialização as empresas tinham que se qualificar, comprovando requisitos de eficiência energética na produção, o uso de recursos renováveis e existiam requisitos impedindo que as próprias concessionárias fossem sócias majoritárias dos empreendimentos, ou seja caracterizando uma comercialização “*self dealing*”.

Esta legislação que assegurou condições muito atrativas para a remuneração da energia vendida, assegurava ainda a obrigatoriedade de suprimento pelas concessionárias de serviços de back-up em condições não restritivas e com preços não abusivos.

Os preços de referência para esta comercialização estavam indexados ao custo evitado de expansão da concessionária. Considerando-se o aumento destes custos referenciais promovidos pelo aprimoramento da legislação ambiental, pelo aumento da inflação decorrente da crise econômica dos anos 70 e do aumento dos combustíveis fósseis pelos choques do petróleo, estes referenciais de remuneração aos produtores independentes mostraram-se extremamente atrativos. Por esta razão pode-se qualificar os contratos resultantes do PURPA como a primeira experiência de uma legislação FIT associado a preços prêmios.

Registre-se que à semelhança do que acontece ainda de forma contemporânea, a implantação de uma política FIT não agrada de maneira geral as concessionárias. Por aquela ocasião e dado o pioneirismo da medida ocorreram muitas contestações regulatórias e mesmo jurídicas, chegando a discussão a atingir o foro da Suprema Corte americana e apenas em 1981 se considerou a legislação como válida.

Os efeitos desta legislação foram muito eficazes na expansão das unidades de cogeração, pois os 10.500 MW existentes em 1979 se transformaram segundo Munson em 40.700 MW em 1992 (Munson, 2005). O mesmo autor ainda relata a redução das tarifas médias praticadas pelas concessionárias em cerca de 30% pela inserção de mais competição promovida pelos geradores de pequeno porte, correspondendo a uma economia da ordem de US\$ 150 bilhões a cada ano (Munson, 2005 p.109).

Embora não se caracterize como uma legislação FIT, em 1992 o Energy Policy Act ratificou o posicionamento do livre acesso às redes dos sistemas elétricos, o que de forma inequívoca consolida a possibilidade de implantação da competição e da redução de barreiras para inserção de empreendimentos de Geração Distribuída - GD.

5.0 DESENVOLVIMENTO DE FIT EM PAÍSES SELECIONADOS.

A maior parte das experiências de FIT em desenvolvimento ou desenvolvidas mais recentemente passaram a ter seus referenciais de preços associados a custos de produção além de serem associadas a tipologias de tecnologias, em vez de estarem associadas a custos evitados das concessionárias. Isto se deve em especial pela necessidade de construção de políticas de longo prazo visando dar segurança para pequenos investidores.

A volatilidade dos custos de energia especialmente associado a combustíveis fósseis causou nos anos 90 instabilidade dos investimentos associados a custos evitados, quando os preços do petróleo reduziram-se sensivelmente.

As primeiras experiências formais de FIT foram desenvolvidas na Europa no final dos anos 80 e começo dos anos 90 conforme relata Mendonça (Mendonça, 2010). São registradas experiências bem sucedidas em Portugal (1988), Alemanha (1990), Dinamarca (1992) e Espanha (1984) que incentivaram muitos outros países a adotar esquemas de FIT (Mendonça, 2010).

Esta expansão forte de políticas FIT ainda perdura atualmente e pode ser comprovada na leitura do Global Status Report da publicação Renewable Energy Policy Network for the 21st century (2011) que relata 87 estados países ou províncias com este tipo de política.

Esta mesma publicação identifica 3 diferentes políticas regulatórias de FITs, a saber: FITs propriamente ditas, obrigatoriedade de compra por parte das Concessionárias (quotas) ou regulamentação de compensação de diferenças – (*net metering*) na maior parte dos países.

Possuem políticas FITs propriamente ditas os seguintes países: Armênia, Austrália⁶, Áustria, Algéria, Argentina, África do Sul, Armênia, Bósnia Herzegovina, Bulgária, Canadá⁷, Croácia, Chipre, Costa Rica, Cazaquistão, China, República Checa, Dinamarca, República Dominicana, Estônia, Espanha, Eslovênia, Eslováquia, Equador, EUA⁶, Finlândia, França, Filipinas, Grécia, Hungria, Honduras, Irlanda, Israel, Itália, Índia, Indonésia, Japão, Letônia, Luxemburgo, Lituânia, Macedônia, Malásia, Moldávia, Mongólia, Nicarágua, Portugal, Panamá, Peru, Quênia, Reino Unido, Suíça, Sérvia, Sri Lanka, Tailândia, Turquia, Tanzânia, Ucrânia e Uganda.

Possuem políticas de quotas os seguintes países: Bélgica, Canadá⁷, Chile, China, Coreia do Sul, EUA⁶, Filipinas, Índia, Itália, Japão, Polônia, Portugal, Reino Unido, Romênia, Suécia e Uruguai.

Existem políticas de “*net metering*” nos seguintes países: Bélgica, Brasil, Canadá⁷, Dinamarca, EUA⁶, Filipinas, Guatemala, Grécia, Itália, Japão, Jordânia, Malta, México, Paquistão e Portugal.

⁶ Em apenas alguns Estados ou províncias.

⁷ Ao contrário das outras políticas o “*net metering*” é válido em todo o território canadense.

Como é fácil perceber em muitos países, 2 ou 3 estratégias políticas convivem quer regionalmente quer por opção de escolha dos acessantes.

A presente difusão das FIT foi em muito alavancada pela experiência bem sucedida da Alemanha, Espanha e Reino Unido em suas políticas públicas de promoção das energias renováveis.

Particularmente foi importante a presença do regulador fazendo ajustes frequentes na formatação das políticas públicas evitando-se que o investidor fosse exposto a riscos elevados, bem como, se tomando o cuidado de evitar-se ganhos extraordinários provocados por situações ocasionais (*wind fall gains*).

Na Alemanha as regulamentações foram alteradas em 2000, 2004 e 2009 tomando-se o cuidado de se ajustar o tamanho da planta, a tecnologia e a vida útil de contratação. Estas providências permitiram um avanço muito relevante na expansão das energias renováveis da matriz elétrica alemã. A figura 2 apresenta este progresso na Alemanha, a partir de informações citadas por Mendonça (Mendonça, 2010). A tabela 1 apresenta a diversidade evidenciada na Alemanha, no que se refere a tecnologia e ao tipo de fonte utilizada, bem como as informações tarifárias relacionadas a FITs (Mendonça, 2010).

A diversidade de tarifas associadas ao tamanho dos empreendimentos, tecnologia e localização geográfica fez com que os empreendedores tivessem preços variando entre 35 e 430 Euros por MWh.

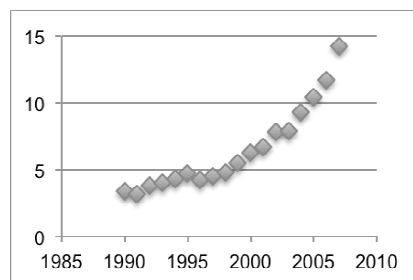


FIGURA 2 – % Participação de renováveis na Alemanha. Fonte: Mendonça, 2010.

Tabela 1 – TARIFAS FIT NA ALEMANHA

TECNOLOGIA	TAMANHO DA PLANTA	EM EUROS POR MWh
Hidroelétrica- nova	Até 500 kW	126,70
Hidroelétrica- nova	De 500 até 2000 kW	86,50
Hidroelétrica- nova	2-5 MW	76,50
Hidroelétrica- repotenciada	Até 500 kW	116,70
Hidroelétrica- repotenciada	De 500Kw até 2000 kW	86,50
Hidroelétrica- repotenciada	2-5 MW	86,50
Hidroelétrica- concessão renovada ⁸	Até 10 MW	63,2
Hidroelétrica- concessão renovada	10 até 20 MW	58,0
Hidroelétrica- concessão renovada	20-50 MW	43,4
Hidroelétrica- concessão renovada	Maior do que 50 MW	35
Gás de aterro sanitário	Até 500 kW	90
Gás de aterro sanitário	500kW até 5 MW	61,6
Gás de sistemas de esgoto	Até 500 kW	71,1
Gás de sistemas de esgoto	500kW até 5 MW	61,67
Gás de mineração	Até 1.000 kW	71,6
Gás de mineração	1.000 kW até 5 MW	51,6
Gás de mineração	Acima de 5 MW	41,6
Biomassa	Até 150 kW	116,7
Biomassa	150-500 kW	91,8
Biomassa	500kW-5.000 kW	82,5
Biomassa	5-20 MW	77,9
Geotérmica	Até 10 MW	160
Geotérmica	Maior do que 10 MW	105
Eólica off shore	Tarifas definidas pela região	35-130
Solar Telhado	Até 30 kW	430,1
Solar Telhado	30-100kW	409,1
Solar Telhado	100-1.000 KW	395,8
Solar Telhado	Maior do que 1.000kW	330
Solar áreas livres	Qualquer potencia	319,4

Fonte: Mendonça; Jacobs, 2010.

⁸ Considerada amortizada.

Já na Espanha as tarifas foram definidas em função da flutuação do mercado, se estabelecendo um piso e um preço teto evitando-se preços muito baixos que prejudicassem o investidor (em especial o de pequeno porte) e ao mesmo tempo evitando-se ganhos extraordinários que repercutissem nas tarifas dos consumidores em geral e promovessem ganhos muito elevados aos pequenos geradores).

Na Espanha ainda os contratos promoveram prazos diferentes entre as diversas tecnologias assegurando maior estabilidade para aquelas que demandavam maior apoio pelo seu custo e pela necessidade de apoios para o desenvolvimento tecnológico. O esquema de FIT da Espanha está reproduzido na tabela 2 (Mendonça, 2010).

Na Espanha inicialmente os contratos eram feitos com garantias de prazo de pelo menos 5 anos, mas desde 2004 considerando-se a imprevisibilidade associada a energias renováveis, os preços podem variar em base anual.

À semelhança da Alemanha, o desenvolvimento das fontes renováveis de energia na Espanha também foram muito incentivadas pelas FITs. A energia de fonte eólica que representava 440 MW em 1997 atingiu 15.000 MW em 2007.

No Reino Unido a implementação de tarifas de incentivo enfrentou oposição política durante muitos anos e foi somente em 2008 com o Energy Act que foram aprovadas FIT para empreendimentos de pequena escala com até 5 MW. (Mendonça, 2010)

É interessante registrar que no Reino Unido foram adotadas práticas que tem sido comuns no Brasil de se preservar os consumidores classificados como de baixa renda (no Reino Unido a classificação é dada pela expressão *fuel poverty*) dos efeitos de qualquer política que signifique aumento dos preços dos energéticos.

Embora muito recente a experiência inglesa é muito valiosa pois existe uma efetiva coordenação das políticas energéticas com a questão ambiental decorrente das mudanças climáticas.

Mais recentemente as políticas FITs vem priorizando pequenas instalações inclusive residenciais. As figuras 3 e 4 apresentam o sucesso destas iniciativas.

TABELA 2 – TARIFAS FEED IN NA ESPANHA

Tecnologia	Tamanho	Euros/ MWh	Tarifa prêmio (euros / MWh) incluindo piso e um teto
Eólica on shore	Até 50 MW	73	29 (71-85)
Eólica off shore	Até 50 MW	Não definido	84 (84-164)
Geotérmica, mare-motriz, ondas	Até 50 MW	69	38
Biomassa	Até 2 MW	158	115 (154-166)
Biomassa	De 2 -50 MW	147	101 (143-151)
Biomassa- resíduo agrário	Até 2 MW	126	82 (121-133)
Biomassa- resíduo agrário	De 2 -50 MW	107	62 (104-112)
Biomassa- resíduo florestal	Até 2 MW	126	82 (121-133)
Biomassa- resíduo florestal	De 2 -50 MW	118	73 (114-123)
Biogás - aterro sanitário	Até 50 MW	80	38 (74-90)
Biogás - outros	Até 50 kW	131	98 (124-153)
Biogás - outros	De 500 kW até 50 MW	97	58 (96-111)
Biogás – líquidos	Até 50 MW	53	31 (51-83)
Hidroelétrica	Até 10 MW	78	21 (61-80)
Hidroelétrica	10-50 MW	Não definido	Não definido
Solar - telhado	Até 20 kW	340	Não definido
Solar - telhado	Maior do que 20 kW	320	Não definido
Solar – área livre	Até 50 MW	320	Não definido
Solar Térmica	Até 50 MW	269	254 (254-344)

Fonte: Mendonça; Jacobs, 2010.

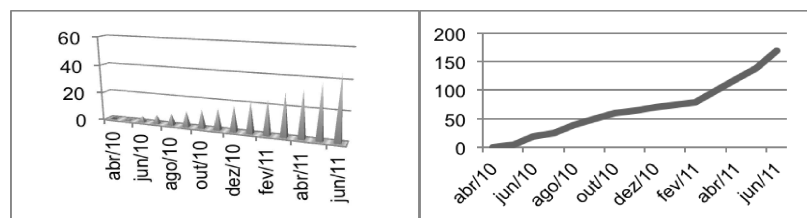


FIGURA 3 – Instalações (x 1000) no Reino Unido de abril de 2010 - Junho de 2011; MW instalados no Reino Unido; Fonte: OFGEM, 2011.

No período entre abril de 2010 e junho de 2011 agregou-se ao sistema produtor de energia elétrica no Reino Unido 170 MW e os geradores receberam no mesmo período um total de £ 10,1 milhões.

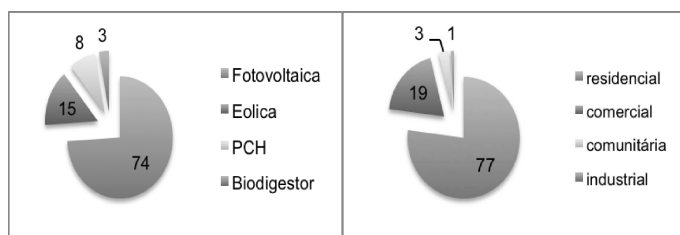


FIGURA 4 – Participação % por tecnologia e por tipologia de instalação no Reino Unido
Fonte: OFGEM, 2011.

Na América do Norte as experiências Canadenses também são relevantes e foram desenvolvidas primeiramente na província de Ontario tradicionalmente considerada a região do país mais conectada com as questões ambientais. Os contratos estabelecidos partir de 2006 contemplam prazos variando entre 6 e 20 anos.

Os preços na experiência canadense podem chegar a 133 dólares canadenses por MWh e variam conforme a região, mas também variam para usinas eólicas conforme o regime de ventos. A literatura tem indicado como principal barreira ao desenvolvimento das FITs no Canadá a oposição cultural a um instrumento que não seja explicitamente um mecanismo de mercado (Gipe, 2006).

Os EUA pela sua configuração de país confederado tem em sua estrutura regulatória um maior poder no regulador estadual. Apesar de sua experiência pioneira com a legislação PURPA ainda existe muito espaço para iniciativas FIT prosperarem no País. Entre as experiências identificadas na literatura a Califórnia através de sua Comissão de Serviços Públicos de Energia vem recomendando que as políticas de FIT venham a priorizar maior transparência na divulgação de suas regras, impactos e resultados, que a complexidade das regras seja reduzida e que se tenha uma completa valorização das energias renováveis. Na Califórnia os limites de elegibilidade estão restritos a empreendimentos menores do que 20 MW (Rickerson, 2008).

Em muitos estados o debate político legislativo vem ocorrendo nem sempre com facilidades no processo político. Este é o caso dos Estados de Illinois, Minnesota, Rhode Island, Hawaii, Florida, Maine, Massachusetts, Vermont e outros (Rickerson, 2008). Em Illinois a solução encontrada pelo legislativo foi impactar o contribuinte em vez do consumidor de energia como tem sido prática em geral, com uma conta de subsídio de US\$ 1 bilhão. Particularmente nesse Estado as FITs remuneram empreendimentos de geração solar fotovoltaica com um prêmio de 100% sobre o valor das tarifas regulares dos consumidores (Rickerson, 2008).

Países pobres também tem considerado a utilização das FITs, como exemplificam Tailândia e Tanzânia, que vem desenvolvendo iniciativas nessa direção. A própria China que apesar de seu elevado potencial e crescimento econômico ainda encontra-se entre os países com muitas oportunidades de crescimento da renda per capita e que muitas vezes não tem sido um exemplo de bom comportamento ambiental em termos energéticos, recentemente também iniciou um programa de FIT.

6.0 COMENTÁRIOS FINAIS

Uma análise das experiências internacionais demonstra que a recente iniciativa brasileira pela política de “net metering”⁹ de certa maneira pode ser incentivada de forma mais acentuada. Este relativo atraso pode ser justificado pela evidente predominância da matriz energética brasileira em relação a energias renováveis, embora existam iniciativas de aprofundamento dessas iniciativas no Congresso Nacional¹⁰.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Almeida Prado Jr., F. A.; **Oportunidades e Barreiras para Geração Distribuída**, capítulo 5 em Geração Distribuída, org. Por Jamil Haddad, ISBN 85-7193-145-3, Editora Interciências, Rio de Janeiro 2006.
- (2) Almeida Prado Jr., F. A.; **Possibilidades de expansão da produção independente de energia elétrica**, capítulo 3 em Usinas Termelétricas de Pequeno Porte no Estado de São Paulo, ISBN -85-86508-38-I, Comissão de Serviços Públicos de Energia do Estado de São Paulo, São Paulo, 2004.
- (3) Saraiva, J. C. D; **Relatório de Proposta Estrutural do Programa Brasileiro para Redes Elétricas Inteligentes**, produto P6.03 P&D estratégico sobre Smart grid no Brasil, não publicado Fundação Getúlio Vargas, RJ 2011.
- (4) Stern, N.; Stern Review **Report on the Economics of Climate Change**, ISBN0-521-7008-9, disponível em http://www.hmtreasury.gov.uk/newsroom_and_speeches/press/2006/ acesso setembro de 2011, Reino Unido, 2006.
- (5) M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, **Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability** Eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.
- (6) Mendonça, M; Jacobs, D. E Sovacool, B; **Powering the Green Economy- The Feed in Tariff Handbook**, ISBN – 978-1-84407-857-8, Earthscan UK/USA, 2010.

⁹ Edição de uma resolução tratando do assunto em 17 de abril de 2012

¹⁰ Por exemplo o Projeto de Lei 630

- (7) Couture, T. D; Cory, K.; Kreeycik, C e Williams, E; **A policy maker's guide to feed in tariff policy design**, disponível em <http://www.nrel.gov/docs/fy10osti/44849.pdf>, acesso em agosto de 2011.
- (8) Lorenzoni, A.; **The support schemes for the growth of renewable energy**, Working Paper 33, IEFE The Center for research on Energy and Environmental Economics ad Policy; Bocconi University, Milano, 2010.
- (9) Munson, R.; **From Edison to Enron**, ISBN 978-0-313-36186-9, Praeger Publishers, EUA, 2005.
- (10) Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, **Global Status Report 2011**, disponível em <http://www.matrizlimpa.com.br/index.php/2011/07/renewables-2011-global-status-report/3188>, acesso em outubro de 2011.
- (11) Klein, A; Pfluger, B.; Held, A.; Ragwitz, M; Resch, G e Faber, T; Evaluation of diferente feed in tariffs **design options- Best practices paper for the international feed in cooperation**, disponível em http://www.feed-in-cooperation.org/wDefault_7/content/research/research.php , acesso em outubro de 2011.
- (12) Gipe, P – **North America's First electricity law - standard offer contracts in Ontario Canada**, Dewi magazine, n°29, p.13-19, France, 2006.
- (13) Wei, M e Kammen, D ; **Economics benefits of a comprehensive Feed in tariff: an analysis of REESA in Califórnia**, publicado pelo Renewable and Appropriate Energy laboratory, University of California- Berkeley, july of 2010, USA.
- (14) OFGEM, **Feed in Tariff – up date**, issue 5, setembro 2011, disponível em www.ofgem.gov.uk acesso em outubro de 2011.
- (15) Rickerson, W; Bennhold, F; e Bradbury, J.; **Feed in tariffs and renewable energy in USA- a policy update**, publicação conjunta do North Carolina Solar Center/ Heinrich Boll Foundation e World Future Council, 2008, USA.

8.0 DADOS BIOGRÁFICOS

Fernando A. Almeida Prado Jr., Prof. Dr. da Escola Politécnica da USP, Sócio da Sinerconsult Consultoria, Treinamento e Participações Limitada.

Ana Lúcia Rodrigues da Silva, Prof. Titular Dra. da Fundação Armando Alvares Penteado, Sócia da Sinerconsult Consultoria Treinamento e Participações Limitada, é autora dos Livros Marketing Energético e Comportamento do Grande Consumidor de Energia Elétrica.