

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS, ESTRATÉGIAS E  
DESENVOLVIMENTO

**JACQUELINE GISELE BATISTA SILVA**

ANÁLISE DA DINÂMICA REGULATÓRIA DE PROMOÇÃO DE ENERGIAS  
RENOVÁVEIS ALTERNATIVAS: Estudo dos casos alemão e espanhol

RIO DE JANEIRO

2015

Jacqueline Gisele Batista Silva

ANÁLISE DA DINÂMICA REGULATÓRIA DE PROMOÇÃO DE ENERGIAS  
RENOVÁVEIS ALTERNATIVAS: Estudo dos casos alemão e espanhol

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção ao título de Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Orientador: Peter Herman May

Co-orientador: Miguel Vazquez Martinez

Rio de Janeiro

2015

## CIP - Catalogação na Publicação

S586a Silva, Jacqueline Gisele Batista  
Análise da dinâmica regulatória de promoção de energias renováveis alternativas: estudo dos casos alemão e espanhol / Jacqueline Gisele Batista Silva. -- Rio de Janeiro, 2015.  
158 f.

Orientador: Peter Herman May.  
Coorientador: Miguel Vazquez Martinez.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2015.

1. Energias renováveis. 2. Políticas públicas. 3. Alemanha. 4. Espanha. I. May, Peter Herman, orient. II. Martinez, Miguel Vazquez, coorient. III. Título.

Jacqueline Gisele Batista Silva

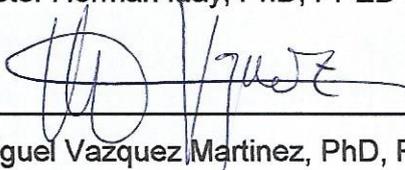
**ANÁLISE DA DINÂMICA REGULATÓRIA DE PROMOÇÃO DE ENERGIAS  
RENOVÁVEIS ALTERNATIVAS: Estudo dos casos alemão e espanhol**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção ao título de Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

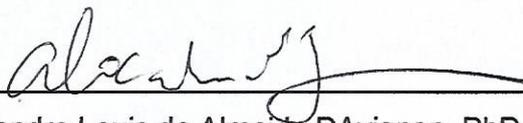
**BANCA EXAMINADORA**



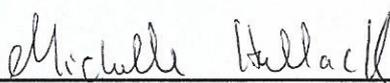
Prof. Peter Herman May, PhD, PPED-IE-UFRJ



Prof. Miguel Vazquez Martinez, PhD, FE – UFF



Prof. Alexandre Louis de Almeida DAvignon, PhD, PPED-IE-UFRJ



Prof. Michelle Carvalho Metanias Hallack, PhD, FE - UFF

Outubro, 2015

Dedico este texto ao meu pai, João Batista (*in memoriam*), e à minha mãe, Luisa Emiliano Batista (*in memoriam*), por terem aberto mão das tão poucas oportunidades a fim de que eu vislumbrasse aquelas das quais sequer tiveram conhecimento.

## AGRADECIMENTOS

Agradecer poderia constituir um volume adicional ao presente texto. Muitas mudanças me fizeram chegar até aqui, desde o Bacharelado em Física – que me permitiu analisar a energia em sua forma mais conceitual e encantadora em seus diversos princípios – até o curso em que aprendi tanto a respeito das interações humanas e sociais envolvidas em sua utilização.

É imprescindível apresentar meus agradecimentos ao Instituto de Economia da UFRJ, que me acolheu como uma servidora que buscava conhecer mais e e em cujas instalações encontrei uma filosofia de difusão do conhecimento que me permitiu chegar à conclusão do Mestrado. Encontrei nas coordenadoras do Programa, professoras Ana Célia Castro e Renata Lèbre La Rovere apoio para conhecer o curso e participar das disciplinas, de forma a melhor me preparar para o desafio do processo seletivo, tornando possível a dedicação a uma área que não me era familiar, mas que me encantou por sua relevância.

Não há medida para externar ainda o meu agradecimento aos integrantes do Grupo de Economia da Energia da UFRJ, que acreditaram em meu empenho e dedicação, e fizeram com que em meu ambiente profissional pudesse encontrar amigos tão valiosos. Agradeço aos colegas que encontrei inicialmente como professores no MBA em Economia e Gestão em Energia: Helder Queiroz – o amigo que se dedicou a trazer-me para integrar o grupo; Edmar Almeida, que esteve ao longo de todo esse curso me possibilitando as alternativas de estudo e apoio tão necessários; Renato Queiroz, que em momentos difíceis – na verdade, em todos – sempre tem histórias peculiares a nos oferecer, renovando os ânimos. Agradeço ao Ronaldo Bicalho, que acompanhou ao longo de todo esse tempo (com mais fé em mim que eu mesma) as dificuldades que enfrentei e que, junto com o sorriso e apoio de Lucia Bicalho, tornaram o meu caminho muito menos íngreme.

Como não mencionar ainda, no grupo, os meus amigos-família (é assim que me sinto) José Vitor Bomtempo, Clarice Ferraz, Luciano Losekann, Marcelo Colomer, e Joseane Cunha, com quem tenho dividido tanto tempo de minha vida e que me fazem ter um sorriso ao chegar ao trabalho? Obrigada.

Também tive o privilégio de encontrar pessoas por força do trabalho de pesquisa realizado: Miguel Vazquez Martinez (que me co-orienta com tanta propriedade) e Michelle Hallack. Vocês tinham um lugar personalizado em minha vida: ele ficaria vazio se não participassem dela. Por diferentes e improváveis condições acabamos nos aproximando no Brasil, provando que o acaso pode determinar nossas vidas – no meu caso, desta vez, para o bem. Obrigada pela participação tão relevante no estudo desenvolvido aqui.

Ao longo do curso, tive ainda a oportunidade de lançar um olhar tão novo sobre a configuração do mundo – antes tão exato. Preciso mencionar aqui os professores que me acompanharam ao longo das disciplinas do Mestrado e que me deram a oportunidade de perceber as complexidades da interação humana com a energia e o ambiente, especialmente na área de Estratégia, Desenvolvimento e Sustentabilidade: Alexandre D’Avignon, que apresentou a inovação como eixo tão importante ao setor em suas diversas considerações; Carlos Eduardo Frickmann Young, que sempre apresentou com tanta veemência os temas ambientais controversos diante da exploração econômica; Valéria Vinha, que sempre trouxe discussões tão bem promovidas, permitindo enxergar um panorama tão amplo dos aspectos envolvendo a sustentabilidade; Peter May, que muito me fez conhecer da complexidade das inter-relações envolvidas nas questões ambientais, e que hoje participa da minha orientação no final desse curso. Fui capaz de desenvolver um novo olhar e perceber uma nova dinâmica presente no mundo graças a vocês.

Não posso deixar de mencionar ainda os amigos que integram a equipe da Secretaria de Pós-Graduação do Instituto de Economia da UFRJ, em especial à Ana Elizabeth. Obrigada por ter podido contar sempre com os esclarecimentos e auxílio nas questões burocráticas, tornadas mais humanas pela dedicação de todos.

Por fim, não posso deixar de agradecer ao meu companheiro por mais tempo nessa jornada: meu marido Mário Luís, que em tantas situações foi capaz de fazer das minhas as suas prioridades. Obrigada pela companhia nessa caminhada. Espero que essa etapa sirva para reduzir as dificuldades porventura surgidas em nosso caminho comum.

## Resumo

SILVA, J. G. B. Análise da dinâmica regulatória de promoção de energias renováveis alternativas: Estudo dos casos alemão e espanhol. Rio de Janeiro: Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2015. Dissertação de Mestrado.

A presente dissertação visa apresentar uma análise do conjunto de políticas públicas de promoção das fontes de energias renováveis alternativas (FERAs) implementadas na Alemanha e na Espanha, no período compreendido entre 1996 e 2014.

Percebe-se uma lacuna na discussão da evolução das políticas em prol das FERAs. Os estudos usualmente apresentam uma discussão da eficácia a partir do desenho institucional das políticas: tarifas feed-in, programas de pesquisa, subsídios diretos, dentre outros. O que motivou este estudo foi a necessidade de identificar como essas políticas evoluem, após terem sido definidas num determinado ambiente: cada tipo de política de promoção adotado num país sofre variadas alterações segundo diferentes critérios – alterações essas denominadas de renegociações.

Para considerar essa análise foram escolhidos países com considerável semelhança territorial e de implementação da participação das fontes renováveis em sua matriz energética: a Alemanha e a Espanha. As informações obtidas permitiram um agrupamento das políticas de modo a acompanharmos as renegociações sofridas pelas mesmas ao longo do período de observação. No texto, é possível verificar que, apesar de serem adotadas políticas semelhantes, as políticas sofreram variadas alterações em termos de fontes beneficiadas, tamanho da instalação, período de vigência, dentre outras.

Com o auxílio da teoria dos custos de transação, buscamos empreender uma relação entre a duração da vigência das políticas e sua complexidade e o número de renegociações sofridas. Num contexto sócio-político em que as demandas ambientais ganham grande peso entre os *policy makers*, a percepção de que as políticas implementadas visando a uma matriz energética mais limpa implicará a necessária habilidade de promover ajustes de diferentes ordens deve ser um fator de consideração por parte dos diferentes agentes. Ao estudarmos os casos de dois países considerados expoentes no aumento da participação das FERAs, observa-se mais que o mecanismo escolhido – percebe-se que países que obtiveram sucesso em políticas de longo prazo para a área foram eficazes na gestão das alterações necessárias.

O texto divide-se em três partes centrais, além da introdução e da conclusão. O primeiro capítulo apresenta uma discussão da teoria dos custos de transação, apresentando a relação entre a complexidade e a duração dos contratos com o nível de renegociações exigidas, numa função direta das variáveis anteriores. Uma vez que as políticas públicas envolvem, de fato, um conjunto de acordos e contratos em diversos níveis quando de sua implementação, indicamos buscar essa inter-relação também no caso das medidas implementadas em cada país. O segundo capítulo apresenta as políticas públicas do período em cada país, agrupadas conforme mecanismos principais e fontes renováveis a que se destinam, acompanhado das

observações. O terceiro capítulo apresenta uma análise da evolução das políticas implementadas nos dois países e os resultados obtidos pela observação realizada. Em anexos, está apresentado material para referência das informações contidas no texto.

## Abstract

SILVA, J. G. B. *Analysis of the regulatory dynamics for the promotion of alternative renewable energy: Study of German and Spanish cases*. Rio de Janeiro: Institute of Economics. Federal University of Rio de Janeiro. 2015. Master's thesis.

This dissertation aims to analyze the set of public policies for promoting the alternative renewable energy sources (FERAs) implemented, from 1996 to 2014, in Germany and Spain.

There is a gap concerning the debate on the evolution of the policies in favor of FERAs. Studies usually show a debate on the effectiveness by taking into account the institutional policy framework: feed-in tariffs, research programs, direct subsidies, among others. This study has been triggered by the need to identify the evolution of such policies in a specific environment: each sort of promotion policy adopted by a country is subject to several changes according to different criteria - these changes are also known as renegotiations.

In order to consider this analysis, countries with large geographic similarity and implementation of the participation for the renewable sources in their energy matrix had been chosen: Germany and Spain. The information gathered allowed to group the policies, to monitor the renegotiations faced throughout the study period. Although similar policies are adopted, they have been subject to changes regarding sources favored, dimension of facility, period of effectiveness, among others.

By employing the transaction cost theory, we attempt to undertake a relation between the period of effectiveness for the policies and its complexity and the number of renegotiations faced. In a social and political context where the environmental demands are greatly considered by the policymakers, the perception regarding the policies implemented, aiming at a cleaner energy matrix that will result in the ability to promote adjustments according to different orders, should be an element to be taken into account by different agents. Upon studying these two countries considered remarkable due to the increase in the participation of FERAs, we can further observe the mechanism chosen. Those countries successful in long-term policies for the area had been effective in managing the changes required.

In addition to the introduction and conclusion, this study is divided into three key parts. The first chapter debates the transaction cost theory, by showing the relation between the complexity and the period of effectiveness for the contracts, with the level of renegotiations required, in a direct function of previous variables. Once that the public policies involve, in fact, a set of agreements and contracts at different levels upon implementation, we suggest that this interrelation for the measures implemented in each country has to be considered as well. The second chapter shows the public policies in effect in each country, grouped as main mechanisms and renewable sources, and followed by comments. The third chapter analyzes the evolution of the

policies implemented in both countries and their results. References to the information contained herein are attached.

## Sumário

Introdução.....	13
1 Estrutura analítica: complexidade, adaptação e duração das políticas de renováveis .....	17
1.1 Políticas de promoção de energias renováveis: motivações, mecanismos e resultados .....	18
1.1.1 Motivações para a utilização das fontes renováveis de energia.....	19
1.1.2 Relevância.....	20
1.1.3 Mecanismos .....	21
1.1.4 Resultados.....	27
1.1.5 Avanços e limites da literatura .....	27
1.2 Aparato analítico para a evolução das políticas: complexidade, adaptação e duração .....	28
1.2.1 Teoria dos custos de transação: a importância dos ajustes <i>ex post</i> .....	29
1.2.2 Impacto dos arranjos institucionais na dinâmica das políticas de promoção de renováveis .....	31
2 Apresentação da evolução das políticas aplicadas às fontes renováveis de energia na Alemanha e na Espanha .....	36
2.1 Alemanha .....	41
2.1.1 Políticas em destaque para fontes renováveis de energia (FERAs) .....	41
2.1.2 Tarifas Feed-In .....	46
2.1.3 Energia Solar .....	47
2.1.4 Energia Eólica .....	49
2.1.5 Pesquisa e Desenvolvimento .....	50
2.1.6 Biocombustíveis .....	51
2.1.7 Edificações e Eficiência Energética .....	53
2.2 Espanha .....	54
2.2.1 Políticas em destaque em prol das FERAs na Espanha .....	54
2.2.2 Tarifas Feed-In (FIT) .....	59
2.2.3 Energia Solar .....	62
2.2.4 Energia eólica.....	63
2.2.5 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) .....	65
2.2.6 Biocombustíveis .....	66
2.2.7 Edificações e Eficiência Energética .....	68
2.3 Observações quanto aos resultados das políticas implementadas no período de observação .....	70
3 Análise da evolução das políticas de promoção de renováveis na Alemanha e na Espanha .....	76
3.1 Observação da relação entre as variáveis: complexidade, duração e adaptação. ....	77
3.1.1 A predição teórica quanto à relação entre complexidade, duração e adaptação. ....	77
3.2 Metodologia para análise da relação observada entre as variáveis do estudo. ....	80
3.2.1 Políticas observadas individualmente, quanto às variáveis em consideração .....	81
3.2.2 Políticas consideradas quanto ao seu agrupamento em relação às fontes.....	87
4 Conclusões.....	90
5 Referências Bibliográficas.....	95

Anexo I .....	99
I.I Políticas implementadas na Alemanha .....	100
I.II Políticas implementadas na Espanha .....	125
Anexo II .....	154
Tabela 1 Evolução mundial da capacidade instalada total (níveis globais) – GW .....	21
Tabela 2 Número de empregos gerados, por tecnologia e por região, em 2014 (x 1000) .....	21
Tabela 3 Dados energéticos da Alemanha no período 2002 - 2012 .....	72
Tabela 4 Dados energéticos da Espanha no período 2002 - 2012 .....	72
Gráfico 1 Relação COMPLEXIDADE x DURAÇÃO para políticas individuais na Alemanha .....	82
Gráfico 2 Relação COMPLEXIDADE x DURAÇÃO para políticas individuais na Espanha .....	82
Gráfico 3 Relação RENEGOCIAÇÃO x DURAÇÃO para políticas individuais na Alemanha .....	84
Gráfico 4 Relação RENEGOCIAÇÃO x DURAÇÃO para políticas individuais na Espanha .....	84
Gráfico 5 Relação RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE para políticas individuais na Alemanha...	85
Gráfico 6 Relação RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE para políticas individuais na Espanha.....	86
Gráfico 7 Políticas agrupadas na Alemanha – RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE x DURAÇÃO	88
Gráfico 8 Políticas agrupadas na Espanha – RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE x DURAÇÃO..	88
Figura 1 Código de representação da evolução das medidas de promoção das fontes renováveis ...	40
Figura 2 Alemanha - FERA 01 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	42
Figura 3 Alemanha - FERA 02 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	44
Figura 4 Alemanha - FERA 04 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	44
Figura 5 Alemanha - FIT 01 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in .....	46
Figura 6 Alemanha - SOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar .....	48
Figura 7 Alemanha - SOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar .....	48
Figura 8 Alemanha - P&D 01 - Evolução de políticas voltadas a P&D .....	50
Figura 9 Alemanha - P&D 02 - Evolução de políticas voltadas a P&D .....	51
Figura 10 Alemanha - EE 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção da eficiência energética..	53
Figura 11 Espanha – FERA 01 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	54
Figura 12 Espanha – FERA 02 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	55
Figura 13 Espanha - FERA 03 - Evolução de políticas de promoção de FERAs .....	56
Figura 14 Espanha - FIT 01 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in .....	60
Figura 15 Espanha - FIT 02 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in .....	61
Figura 16 Espanha - SOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar .....	62
Figura 17 Espanha - SOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar .....	63
Figura 18 Espanha - EOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica.....	64
Figura 19 Espanha - EOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica.....	64
Figura 20 Espanha - EOL 03 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica.....	65
Figura 21 Espanha - P&D 01 - Evolução de políticas voltadas a P&D .....	65
Figura 22 Espanha - BIO 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção de biocombustíveis .....	67
Figura 23 Espanha - EE 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção da eficiência energética....	69
Figura 24 Níveis de adaptação conforme predição teórica .....	78

## **Introdução**

Em nível mundial discutem-se hoje as condições de promoção do desenvolvimento. Discute-se, ainda, o que se poderia observar como uma correta concepção do desenvolvimento em nível nacional, o que abrangeria um nível de bem-estar social, econômico e ambiental, dentre outras concepções diversas conforme as diferentes abordagens do estudo realizadas.

Ao considerar as demandas de desenvolvimento e bem-estar social, a qualidade ambiental e da relação do homem com um meio limitado, de recursos naturais finitos, passou a ganhar um espaço cada vez maior. A percepção de um planeta finito, cujas fronteiras ambientais são inexistentes a despeito de toda uma geografia fronteira hoje se encontra cada vez mais localizado no centro das atenções de diferentes países e blocos político-econômicos constituídos.

Pudemos notar, recentemente, a retomada dos pensamentos de Georgescu-Roegen (1971), que ressalta como ponto central do desenvolvimento a questão da utilização dos recursos e que levaria à necessidade de considerar a própria definição de desenvolvimento. Não haveria sucesso na consideração de maior nível de atividade econômica que implicasse na extinção dos recursos dos quais a própria economia é dependente. Seria a constituição de um modo de produção autofagocitário, predatório a si mesmo. Pesquisadores como Cechin (2010) retratam pontos importantes da concepção da utilização dos recursos naturais, como a complementaridade dos bens versus a substitutibilidade tradicionalmente considerada: não é possível em termos de recursos naturais, admitir sua perfeita substituição. Não é válido quantificar monetariamente a substituição de um recurso natural uma vez que sua extinção pode comprometer a existência dos próprios agentes do sistema econômico – a humanidade. Mesmo considerando estritamente o modo de produção tradicional e o aumento da eficiência na produção – reduzindo a necessidade dos recursos originalmente empregados para a confecção do produto de interesse – a economia se depara com a impossibilidade de obter a integralidade de aproveitamento de qualquer recurso. Quando retratado de maneira realista, o modo de produção econômico assume os conceitos termodinâmicos envolvidos na produção e, então, percebe-se a necessidade de considerar a existência da ineficiência que gera rejeitos e impossibilita o aproveitamento de cem por cento dos recursos utilizados. O rejeito mais

amplamente mensurado hoje é o desperdício dos recursos (também sob a forma de calor como resultado energético) – o que acaba por, em sua condição final, gerar maiores níveis de gases de efeito estufa presentes na atmosfera causando os fenômenos relacionados ao aquecimento global e comprometendo a equilíbrio ecológico indispensável à sobrevivência humana e a um ambiente propício ao desenvolvimento econômico.

O desafio inicialmente percebido nas discussões realizadas ao tratar da questão climática foi a compreensão da viabilidade de desenvolvimento descolada dos altos níveis de emissão de gases de efeito estufa. Isso implicava rupturas importantes em níveis tecnológicos, econômicos, e principalmente culturais. A produção e o desenvolvimento (em sua concepção sustentável) devem ser possíveis através de alternativas não poluidoras, ou que envolvessem níveis muito menores de poluentes que os tradicionalmente adotados.

As questões levantadas pelo questionamento ao modo de produção e as implicações de custos envolvidos na ruptura com o *status quo* foi muito percebido quando das discussões que levaram à elaboração do Protocolo de Kyoto. A preocupação em atingir melhorias econômico-sociais, incorrendo em possíveis aumentos de custos em face dos diferentes níveis de desenvolvimento e de responsabilização pelos níveis de emissão presentes à época foi relatado em todo o mundo, que acompanhou a maior ou menor disposição de diferentes governos em aceitar as condições propostas pelos países signatários.

Um importante fator ao considerar o desenvolvimento social hoje é o acesso à energia. Os meios de produção dependem da energia sob suas mais diversas formas e nesse século, considerar um novo modo de produção está vinculado à estruturação de uma nova forma de aproveitamento energético. O próprio comprometimento adotado pela sociedade quanto à proteção da biodiversidade implica a busca de alternativas que envolvem pesquisa, novos arcabouços regulatórios, apoio da sociedade civil, e o surgimento de importantes rupturas tecnológicas e comportamentais, diante da urgência que se verifica em face das consequências da mudança climática à humanidade.

O estudo que aqui se apresenta busca acompanhar algumas das medidas adotadas por dois países que se destacam na participação das fontes renováveis de energia

em seu perfil energético: Alemanha e Espanha. Os dois países pertencem ao mesmo bloco político-econômico, a União Europeia. Buscaremos no texto acompanhar a dinâmica das propostas de políticas de implementação das fontes renováveis dentro desse ambiente institucional comum, tendo selecionado dois países emblemáticos no comprometimento e nos resultados obtidos em termos de participação de energia renovável.

A Alemanha tem uma longa história de promoção da energia renovável. Segundo Podcameni (2014) retrata ao analisar a evolução de diferentes países no uso da energia eólica, ao observar a evolução das medidas em prol das fontes renováveis na Alemanha podemos perceber uma preocupação com a diversidade energética desde a década de 1970, ao realizar investimentos consideráveis em pesquisa e desenvolvimento no setor. O choque do petróleo e as questões geopolíticas associadas foram, sem dúvida, um grande motivador da busca por maior segurança de suprimento energético em diversos países e as atenções se voltaram para essa necessidade de maneira muito notada na Alemanha. A energia nuclear também foi considerada uma alternativa que sempre encontrou, em maior ou menor intensidade, resistência por parte da população. Isso não ocorria de maneira geral com relação à energia eólica e a outras fontes que se mostraram alternativas consideradas mais seguras à utilização dos combustíveis fósseis. A utilização das tarifas Feed-In (tarifas de custeio pela geração de energia renovável, ainda sem maturidade para a competição no mercado) representa um marco no desenvolvimento de tecnologias incipientes, e são atualmente adotadas em nível global para a promoção de novas tecnologias de utilização da energia.

A Espanha não é um pioneiro na utilização e promoção maciça das fontes renováveis como a Alemanha, mas destaca-se pela rapidez com que conseguiu altos índices de participação da mesma em sua matriz energética. A Espanha também passou a investir em P&D para o desenvolvimento de alternativas energéticas mas, não tendo sido um pioneiro, verifica-se que o país lançou mão da transferência tecnológica para alavancar a participação das renováveis.

Os dois países destacam-se na consecução de um importante alvo ambiental e econômico: em um mesmo período de observação é possível perceber o aumento de geração elétrica – que pode ser entendida como um indicador da atividade econômica

– e a redução do nível de emissões de CO<sub>2</sub>, conforme será apresentado e discutido posteriormente.

O presente estudo está organizado da seguinte forma: no primeiro capítulo será considerado um breve perfil das políticas de promoção das fontes renováveis de energia (FERAs) com a apresentação das mais utilizadas atualmente para o estímulo às novas tecnologias associadas, bem como uma breve apresentação das teorias dos custos de transação – que tratará da implementação das políticas como transações realizadas, em diversas esferas, constituindo o estabelecimento de um ambiente constituído de custos e incentivos, tendo em vista a construção de um cenário favorável à realização das diversas atividades propostas.

O segundo capítulo fará uma apresentação das políticas mais relevantes na promoção de fontes renováveis para o período de observação da evolução das mesmas a partir do ano de 1996. As políticas serão agrupadas de acordo com a evolução observada das mesmas e conforme a fonte-alvo da promoção.

No terceiro capítulo, utilizaremos as informações apresentadas na descrição das políticas e das alterações sofridas pelas mesmas a fim de analisar três variáveis de evolução conforme a teoria dos custos de transação: a complexidade, a duração e a renegociação (ou adaptação) das políticas. A partir dessas informações, será traçada uma relação entre as variáveis e a verificação dos incentivos contidos na política – a descrição inicial das mesmas, considerando seu estado ex ante – e as alterações supervenientes – as renegociações sofridas, representando a dinâmica ex post.

Não se trata de uma observação exaustiva das possíveis alterações das políticas, ou de um modo rígido de observação de suas alterações, mas da observação do perfil dessas políticas, visando demonstrar a relevância das características de renegociação das medidas (e/ou contratos) na implementação das políticas públicas, especificamente quando verificadas no caso da promoção de fontes de energias renováveis alternativas.

## 1 Estrutura analítica: complexidade, adaptação e duração das políticas de renováveis

Este capítulo constrói um quadro analítico para as políticas de promoção de energias renováveis a partir dos resultados obtidos na teoria de custos de transação. A promoção de energias renováveis está sendo realizada, em grande medida, em um ambiente liberalizado, em que as políticas públicas atuam através de regras que estabelecem incentivos e/ou punições aos agentes privados. Estas políticas de incentivos podem ser vistas como contratos (ou transações de diversas naturezas) ofertados por promotores a outros agentes. Um arranjo eficiente destes contratos é chave na implantação das políticas. Um arranjo eficiente, no entanto, deve considerar tanto os incentivos *ex ante* (aqueles que constituem as características iniciais das medidas) quanto a necessidade de adaptação *ex post* (as alterações realizadas diante da necessidade de ajuste a um novo contexto observado).

Há uma abundante literatura discutindo os possíveis desenhos de mecanismos para as políticas de renováveis e comparando os prós e os contras destes desenhos<sup>1</sup>. Ademais, observa-se que diferentes países adotam grande diversidade de políticas<sup>2</sup> e que os resultados das políticas possuem efeitos muito diferentes em cada país – quanto à inserção de renováveis nos portfólios de geração de energia elétrica e quanto aos efeitos da inserção destas fontes no desenvolvimento da indústria e da inovação associadas a estas novas tecnologias<sup>3</sup>. As políticas de renováveis são promotoras de novas tecnologias em uma indústria que é central ao desenvolvimento econômico e social.

Assim, as políticas de promoção das fontes renováveis de energia devem se contrapor não somente àquelas falhas relacionadas às externalidades negativas associadas à poluição, como também às externalidades associadas ao desenvolvimento tecnológico e à segurança energética. Como consequência, a história destas políticas é longa e dinâmica. A teoria dos custos de transação, ao incluir incerteza e

---

<sup>1</sup> Por exemplo ver Butler and Neuhoff (2004) para a comparação entre leilões, quotas e tarifas feed in e Finon e Perez (2007) para uma discussão mais aprofundada sobre custos e incentivos comparando políticas de preços (do tipo feed in) às políticas de quantidade (do tipo leilão).

<sup>2</sup> Para um exemplo da diversidade das políticas, no caso Europeu, ver Lundberg (2012) e Ragwitz (2011).

<sup>3</sup> Para uma discussão do ponto de vista de desenvolvimento tecnológico e inovação ver por exemplo Podicameni (2014) e Camilo (2013).

racionalidade limitada para tratar as transações, nos dá instrumentos e chama a atenção para a importância dos mecanismos de adaptação *ex post* dos arranjos institucionais (sejam contratos seja a regulação)<sup>4</sup>. O uso desta perspectiva teórica permite desenvolver uma estrutura analítica para discutir a evolução das políticas no que se refere a sua duração, ao seu grau de complexidade e principalmente às necessidades de renegociação/adaptação ao longo do tempo.

Neste contexto, este capítulo faz uma breve apresentação da discussão presente na literatura. Inicialmente, será apresentada a discussão do ponto de vista das políticas de promoção de energias renováveis, incluindo os aspectos relacionados às motivações, aos mecanismos de implantação utilizados e aos resultados obtidos. Em seguida, discutiremos do ponto de vista teórico a importância de analisar as características das políticas no que tange à evolução das mesmas ao longo do tempo. Mostraremos como esta perspectiva analítica é complementar às análises de desenho *ex ante* amplamente discutido na literatura. O aparato teórico apoiado na teoria dos custos de transação que será desenvolvido nesta sessão nos proporciona a estrutura analítica necessária à observação dos casos estudados: a evolução das políticas de renováveis na Alemanha e na Espanha.

### **1.1 Políticas de promoção de energias renováveis: motivações, mecanismos e resultados**

Há uma grande diversidade de tipos de políticas e dos prós e contras observados quando da aplicação das mesmas. Pode-se dividir a literatura existente em três grandes grupos: aquela que descreve as diferentes políticas de renováveis; a literatura que discute estas políticas em relação aos incentivos gerados e os custos; e a literatura que tenta fazer uma análise *ex post* sobre a eficiência destas políticas com respeito à integração de renováveis ou à inserção da capacidade de inovação que a política gerou.

O nosso foco no texto é a apresentação das políticas quanto a sua adaptação. Não estaremos discutindo sua eficácia, mas apresentaremos um perfil da relevância das adaptações sofridas pelas políticas implementadas.

---

<sup>4</sup> O debate sobre a necessidade de adaptação dos contratos ao longo do tempo remonta ao debate Demsetz (1968), Williamson (1976), Goldberg (1976) retomado em estudos mais recentes por Bajari e Tadelis (2009) e Chong et al (2014).

### **1.1.1 Motivações para a utilização das fontes renováveis de energia**

Algumas externalidades podem ser observadas e associadas às motivações que levam hoje a uma participação cada vez maior das fontes renováveis de energia na matriz elétrica mundial. O setor elétrico tradicional, repleto de externalidades ambientais negativas, encontra soluções verificadas através da maior participação da energia renovável.

Do ponto de vista ambiental, as questões concernentes à proteção ao clima têm constituído o eixo de planejamento energético em diversos países e blocos político-econômicos, como a União Europeia. A percepção da necessidade de um esforço global para a busca de uma solução às questões climáticas já se evidencia nos dias atuais. A compreensão da limitação material e energética imposta pelo planeta e a impossibilidade do reaproveitamento integral de recursos voltou ao cenário não apenas quanto à questão climática, mas também quanto às implicações destas limitações ao próprio desenvolvimento da economia mundial, como abordado por Georgescu-Roegen (1971), e cujas concepções vem sendo trazidas ao debate recentemente, considerando a necessidade de otimização do uso dos recursos naturais – e sua escassez diante do perfil de consumo e do quantitativo populacional (para outras considerações sobre o tema, ver também CECHIN, 2010).

Outro fator que promoveu a busca por alternativas energéticas foi a insegurança quanto ao suprimento de energia, devido a fatores diversos: ambientais, geopolíticos, escassez de recursos energéticos, etc. A segurança energética tem papel estratégico. Além das motivações estritamente ambientais existentes para o desenvolvimento e busca de novas tecnologias que permitam maior diversidade de fontes de energia, as crises ocorridas em diferentes momentos fizeram com que o nível de dependência da utilização de determinados energéticos, especialmente os recursos fósseis, integrasse definitivamente as pautas governamentais.

Bruns et. al (2009) apresenta as crises como gatilhos para o repensar dos processos sociais, ao tratar especificamente do processo de inovação em tecnologias de utilização de fontes renováveis de energia (FERAs) observado no mercado de eletricidade alemão. A busca de alternativas diante da escassez de recursos para o suprimento energético, de crises geopolíticas como as verificadas quando do choque

do petróleo, uma verificada rejeição social à energia nuclear – especialmente diante das questões de gestão de resíduos e após acidentes ocorridos – e o debate diante do *trade-off* da utilização da terra como espaço de produção de energéticos em detrimento ao cultivo de alimentos são apenas alguns exemplos que podem ser observados em diferentes momentos e que afetam nossa estrutura globalizada de interdependência e gestão de recursos. O país que dispuser de maior quantidade de fontes de energia em utilização estará mais seguro diante das diversas instabilidades que poderiam, de outra forma, comprometer gravemente seu desenvolvimento.

### **1.1.2 Relevância**

Em busca de uma alternativa ambientalmente positiva, capaz de preencher lacunas de disponibilidade energética em diferentes regiões, vimos nos anos recentes um aumento vertiginoso da participação das fontes renováveis de energia. As fontes solar e eólica receberam diversos incentivos ao desenvolvimento de tecnologias capazes de tornar economicamente viável sua utilização, mas também é possível perceber esforços realizados no sentido de desenvolver novas tecnologias que viabilizem a utilização de energia mareomotriz, geotérmica, de biomassa, dentre outras, buscando também as alternativas de maior eficiência à utilização da energia disponível.

A relevância da inserção de renováveis pode ser ilustrada tanto pelo seu crescimento quanto pelo impacto da economia na geração de empregos. A Renewable Energy Policy Network for the 21st Century lançou em 2010 o relatório REN21 - 10 years, em que apresenta a evolução da participação das FERAs no contexto energético mundial, com respeito a diversas medidas consideradas local e globalmente.

A tabela 1 abaixo apresenta a evolução da capacidade instalada anual em nível mundial para diferentes fontes renováveis. Nela, vemos que a energia solar fotovoltaica foi acrescida em mais de 50 vezes em termos de capacidade instalada. Para a energia eólica vemos que a capacidade instalada foi sextuplicada no mesmo período, 2004 – 2013.

Tabela 1 Evolução mundial da capacidade instalada total (níveis globais) – GW

Capacidade Total Instalada (GW)										
Fonte	Ano									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Solar fotovoltaica	2,6	3,1	4,6	7,6	13,5	20	40	71	100	139
Solar concentrada	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	1,1	1,6	2,5	3,4
Eólica	48	59	74	94	121	159	198	238	283	318
Biomassa	39	41	43	45	46	51	70	74	78	88
Geotérmica	8,9	9,8	10	10,4	10,7	11	11,2	11,4	11,7	12
Hídrica	715	-	-	920	950	980	935	960	990	1000

Fonte: Elaboração própria a partir de REN21 The first decade: 2004-2014.

Dentro da seção de impactos gerados pelo esforço em aumentar a participação das fontes de energias renováveis alternativas (FERAs) na geração de energia em cada país, também merece destaque no relatório o número de empregos gerados, conforme classificação por energia e por região. Na tabela abaixo, dentre os países apresentados, estão selecionados em destaque na União Europeia a Alemanha e a Espanha, foco do estudo aqui apresentado.

Tabela 2 Número de empregos gerados, por tecnologia e por região, em 2014 (x 1000)

Número de empregos gerados, por tecnologia e por região									
Fonte	GLOBAL	China	Europa				Brasil	EUA	Índia
			EUR Total	Alemanha	Espanha	Outros EUR			
Milhares de Empregos									
Biomassa	782	240	306	52	44	210	-	152	58
Biocombustíveis	1.453	24	111	26	3	82	820	236	35
Biogás	264	90	69	49	1	19	-	-	85
Geotérmica	184	-	100	17	1	82	-	35	-
Hídrica	156	-	33	13	2	18	12	8	12
Solar FV	2.273	1.580	220	56	11	153	-	114	112
Solar Concentrada	43	-	29	1	28	-	-	17	-
Solar - Aquecimento	503	350	43	11	1	31	30	12	41
Eólica	834	356	328	138	24	166	32	51	48
<b>TOTAL</b>	<b>6.492</b>	<b>2.640</b>	<b>1.239</b>	<b>363</b>	<b>115</b>	<b>761</b>	<b>894</b>	<b>625</b>	<b>391</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de REN21 The first decade: 2004-2014.

### 1.1.3 Mecanismos

Owen (2006) apresenta uma série de motivações para a utilização das FERAs e as barreiras presentes para sua maior utilização, principalmente associadas ao custo da energia – uma falha de mercado ao não mensurar as externalidades negativas da

energia fóssil e, assim, não inseri-las no custo real de sua utilização (além da presença dos subsídios às mesmas). O que se verifica é a necessidade de promoção de alternativas energéticas, em situação que não dependa exclusivamente do mercado, mas em que se verifiquem políticas que, diante dessas mesmas condições de mercado, consigam aumentar a participação das energias limpas na matriz mundial.

Owen (2006) considera, ainda, três perspectivas de análise das barreiras à inserção das fontes renováveis. A primeira perspectiva considera a pesquisa, desenvolvimento e implementação, que trata de todo o processo de aprendizado associado às novas tecnologias. A segunda aborda as barreiras de mercado, tendo como foco o contexto em que as decisões dos investidores e consumidores são tomadas. A terceira perspectiva é a da transformação de mercado, que trata da criação de mercados para novas tecnologias. Cada uma dessas perspectivas busca eliminar os possíveis entraves à utilização de novas tecnologias, como se verifica no caso das renováveis: a promoção de uma tecnologia inovadora com viabilidade de implementação no mercado, o rompimento das barreiras ao investimento e consumo (mercado), e a criação de mercados específicos para as tecnologias em foco.

Será possível identificar ao longo do texto que as políticas de promoção das fontes renováveis podem ser inseridas em pelo menos uma dessas perspectivas. Os avanços observados na capacidade instalada de FERAs ocorreram devido aos mecanismos de promoção, instaurados com o objetivo de atrair investimentos para o setor. As fontes renováveis não estão, em muitos casos, maduras tecnologicamente a ponto de competir com os combustíveis fósseis tradicionalmente empregados – seja devido ao custo da tecnologia em si ou devido aos custos para remediar a intermitência presente em fontes renováveis de energia. Tais avanços ocorreram devido à utilização de políticas de sucesso – sucesso esse que pode ser definido conforme Sawin (2004):

“‘Success’ of policies is defined to cover positive impacts on a range of factors, including: the installed capacity and energy generation from renewable energy Technologies; technological advances; reductions in cost and price; domestic manufacturing capacity and related jobs; and public acceptance”. SAWIN, 2004, p. 1

Um sumário geral das políticas adotadas e de suas melhores práticas é apresentada por Abdmouleh (2015). Nesse estudo a autora afirma que nenhum fator isolado é responsável pela participação ou integração energética das fontes renováveis num

país, e ressalta o fato de haver um contexto a ser construído a partir de diferentes medidas de promoção, abrangendo diferentes aspectos: financeiros, fiscais, regulatórios, políticos, tecnológicos e ambientais.

Os aspectos financeiros de promoção das renováveis envolvem o financiamento público e privado. Os financiamentos justificam-se pelo fato de os investimentos no setor de fontes renováveis geralmente necessitarem de maior custo de capital e possuírem risco mais elevado. O financiamento público geralmente é oferecido sob a forma de subsídios, empréstimos a taxas menores que as convencionais ou garantias de empréstimo. O setor privado também pode oferecer empréstimos a taxas especiais, ou participar da criação de fundos específicos.

Com relação ao aspecto fiscal, as medidas em prol das renováveis consistem da redução ou isenção de taxas aos investidores em energia renovável ou por taxas impostas sobre a utilização de combustíveis fósseis – um incentivo indireto à mudança da base energética utilizada.

Sob o aspecto regulatório, encontramos as legislações que tratam da compra de energia – nessa classificação encontramos os arranjos para Tarifas Feed-In, os leilões, os diferentes certificados e quotas – e as legislações de acesso ao grid, que estipulam a prioridade de participação da fonte na transmissão de energia.

O aspecto político é o que apresenta o contexto de comprometimento de longo-prazo com a participação nacional (ou de determinado bloco político-econômico) com as metas propostas. Segundo Abdmouleh (2015) as políticas de P&D podem ser vistas como a expressão de uma política sólida em prol de um programa de desenvolvimento tecnológico, reconhecendo a necessidade de trazer as novas tecnologias a uma condição de mercado favorável.

Faz-se necessário, ainda, destacar os aspectos tecnológico e ambiental. É preciso considerar a necessidade de políticas de pesquisa, demonstração e implementação para tecnologias incipientes, permitindo a criação de um mercado para as mesmas. E nesse caso, a justificativa para um esforço nacional quanto à viabilidade econômica das tecnologias que causam menos danos ao meio ambiente se apresenta na demanda por maior qualidade ambiental: a despeito dos questionamentos quanto às metas adotadas por diferentes organismos internacionais, grandes grupos

populacionais têm observado perda de qualidade de vida devido a níveis elevados de poluição, especialmente os verificados quanto a atmosférica, em diferentes regiões.

A demanda da sociedade por um novo perfil energético, mais limpo e de menor dependência dos combustíveis fósseis e do intrincado fator geopolítico envolvido, acabaram por criar uma oportunidade sem igual ao desenvolvimento das fontes renováveis de energia nas últimas duas décadas.

Os principais mecanismos de promoção das FERAs utilizados e encontrados de maneira vasta na literatura são as Tarifas Feed-In (FITs), os programas de P&D e as quotas de participação das fontes renováveis.

#### **Tarifas Feed-in**

As Tarifas Feed-In (FIT) estabelecem um preço mínimo segundo o qual o gerador será remunerado por um período determinado. Esse preço garante a viabilidade do empreendimento ao investidor. Segundo o Banco Mundial (ELIZONDO AZUELA e BARROSO, 2012), as FITs estão definidas conforme três incentivos-chave: tarifa preferencial a ser paga por unidade de energia, garantia ao produtor de aquisição da energia por determinado período e garantia de acesso ao grid. Nesse sistema de preços, o mercado determina a capacidade e a geração a partir das fontes de energias renováveis alternativas (FERAs).

Essas tarifas são estabelecidas por uma regulação específica e podem conter mecanismos de promoção da eficiência, como a redução temporal do valor de remuneração, de forma a incentivar o desenvolvimento e a aplicação de soluções tecnológicas de redução dos custos de geração. Essa iniciativa permite, a cada nova legislação estabelecida, a redução da tarifa remuneratória pela verificação do aumento na eficiência do sistema de geração. As tarifas podem ser ajustadas de maneira a estimular ou desestimular maior nível de investimento.

Uma consideração feita sobre o sistema de preços é o de que não haveria estímulo à inovação sob esse sistema de promoção das FERAs. No entanto, é citado por Sawin (2004) que a busca por ampliação dos lucros por parte dos investidores sob o sistema das FIT faz com que os mesmos tomem a iniciativa de financiar pesquisa tecnológica de modo a atingir maior eficiência e conseqüente ampliação de lucros.

Um ponto positivo quanto às FITs é o fato de elas promoverem tanto os pequenos quanto os grandes investidores, uma vez que é oferecido um preço capaz de custear diferentes perfis de produção. No entanto, quando não estabelecidas com mecanismos de redução percentual gradual do financiamento, pode haver um desestímulo à inovação no setor. Em alguns países, são lançadas tarifas e linhas específicas de financiamento diferenciadas para geração em pequena e grande escala, de modo a reduzir possíveis distorções.

### **Quotas**

O mecanismo de quotas – ou definição de quantidades – cria uma obrigatoriedade de participação das fontes renováveis, definida em termos percentuais ou absolutos, de geração a preços não definidos, estabelecidos pelo mercado (ver também ELIZONDO AZUELA e BARROSO (2012) e WORLD BANK (2008)).

A meta é estipulada pelo governo, e ampliada gradualmente até atingir o objetivo final pré-determinado. A utilização de quotas permite aos produtores alguma previsibilidade de mercado.

O sistema de quotas também pode estabelecer certificados comercializáveis a serem adquiridos pelos geradores que não conseguirem implementar a quantidade determinada legalmente para participação da fonte.

Um problema observado no sistema de quotas é o fato de ele não favorecer os pequenos produtores, que não dispõem de preços tão competitivos para que seus produtos sejam adquiridos pelo mercado. No entanto, a necessidade de redução de custos para participação do produto levaria a uma iniciativa, pelo produtor, de maior eficiência tecnológica de modo a reduzir significativamente os custos e consequentemente os preços oferecidos à comercialização.

Outro ponto, também considerado por Sawin (2004) é o de que sob o sistema de quotas, o excedente cabe ao consumidor, incorrendo num desestímulo ao produtor. No entanto, observa-se uma busca por fornecedores e outras regiões, capazes de representar redução de custos, estabelecendo um mercado global que pode favorecer diferentes países.

O sistema de quotas pode ser aplicado tanto à geração elétrica quanto à participação de combustíveis, tendo maior versatilidade quanto à promoção de fontes específicas de energia.

### **P&D**

Como já mencionado, as tecnologias existentes para a geração de energia renovável são geralmente ainda mais caras que as disponíveis para as energias existentes – e nem sempre ambientalmente sustentáveis. Assim, o sistema de financiamento público de P&D desempenha importante papel, conforme ressaltado por Klaassen et al. (2005).

A justificativa para a adoção de uma política de P&D estaria no desenvolvimento de uma curva tecnológica de aprendizado – que leva à diminuição de custos através do aumento da utilização da tecnologia.

O principal papel de uma política de P&D é, portanto, o de viabilizar uma tecnologia viável de integração às condições de mercado, diminuindo os custos e tornando mais atrativos os investimentos no setor.

Klaassen et al (2005) analisou o papel de destaque dos mecanismos de P&D na Dinamarca, no Reino Unido e na Alemanha. Várias considerações são feitas sobre o contexto de implementação dos programas nesses países, mas uma observação importante é a de não haver resultados de curto-prazo em P&D. Assim, as políticas de P&D têm importante papel na viabilização de uma tecnologia, mas devem integrar um cenário mais amplo, continuado e, se possível, com outras políticas de mercado que promovam a tecnologia em foco.

Dado o contexto climático hoje enfrentado e as metas firmadas, a ruptura tecnológica na maneira de utilizar a energia pode desempenhar papel fundamental na mitigação dos danos devidos à mudança climática. O investimento em P&D ganha, portanto, absoluto destaque nas políticas de promoção das FERAs.

As características acima mencionadas não são exaustivas, mas ilustram alguns dos principais pontos considerados na literatura a respeito dos mecanismos de promoção de renováveis.

Há uma literatura relevante discutindo a eficiência econômica destas políticas, e com maior aprofundamento podem ser vistos Sawin (2004), Butler and Neuhoff (2008) e

Klaassen et al (2005). Butler e Neuhoff (2008), por exemplo, analisam três tipos de políticas aplicadas na Inglaterra e na Alemanha para o desenvolvimento das eólicas: políticas de quota, leilões e tarifas *feed-in*.

#### **1.1.4 Resultados**

Há uma vasta gama de literatura apresentando os resultados observados quando da introdução de tecnologias voltadas às FERAs. É possível termos acesso hoje a diversos relatórios preparados por organismos internacionais apresentando a evolução da participação das fontes renováveis na matriz elétrica mundial.

O relatório REN 21 – 10 years traz um panorama do avanço vertiginoso da participação de renováveis em diversas regiões. Alguns outros estudos apresentam estudos de caso das políticas de promoção em diferentes países. Esse é o caso de Marques e Fuinhas (2012), que analisam as políticas implementadas em 23 países europeus considerando as políticas implementadas em cada caso. Dentre os diversos mecanismos de promoção, as políticas de subsídio, como as FITs, foram as que conseguiram melhores resultados em termos de implementação das fontes promovidas. Em seu estudo, os resultados favoráveis são melhores obtidos com políticas direcionadas pelo Estado e não com medidas direcionadoras de mercado, sem uma intervenção mais específica do governo. Fernández et. al. (2013) fazem um comparativo da geração de eletricidade a partir de renováveis na Alemanha e na Espanha. Percebe-se em seu estudo uma relação direta entre a ênfase dada às políticas de desenvolvimento de tecnologias e as de implementação da tecnologia renovável, implicando maior desenvolvimento tecnológico para essas fontes na Alemanha e maior implementação das mesmas na Espanha – ainda sem perder de vista o papel de destaque de ambos no cenário mundial de utilização das fontes renováveis.

#### **1.1.5 Avanços e limites da literatura**

A literatura que trata das políticas de promoção das FERAs concentra-se nas características do desenho do mecanismo e na aplicação caso a caso, considerando os resultados obtidos tendo como medida padrão a redução dos custos da tecnologia, a geração de empregos no setor, o aumento da capacidade instalada, etc.

Assim, a análise do mecanismo é realizada de duas formas: ou apresentados conforme os incentivos ex ante e os custos de implementação da política ou objetivando medir os resultados das políticas.

No entanto, além da dimensão de incentivos e custos diretos da política, é importante notar que estas políticas, para serem efetivas, possuem impacto (presença) de longo prazo. As incertezas inerentes ao longo prazo e os erros de desenho, no entanto, fazem com que seja necessário certo grau de adaptação das políticas ao longo do tempo. Um exemplo destas alterações pode ser visto no desenho das FIT na Alemanha. Inicialmente, os valores das tarifas foram estabelecidos como 90% da média do preço de eletricidade aos consumidores finais no ano anterior. Isso trouxe certa incerteza. Com o declínio dos preços de eletricidade na Alemanha nos anos de 1990, a atração de investimentos ao setor tornou necessária a introdução de uma tarifa fixa. Posteriormente, numa tentativa de promoção do avanço tecnológico, essa tarifa fixa passou a sofrer decréscimos periódicos, a fim de promover inovação tecnológica que levasse a uma redução geral dos custos da fonte no país (ver também BUTLER e NEUHOFF, 2008).

Para analisar estas mudanças é necessário um quadro analítico que será estabelecido na próxima sessão.

## **1.2 Aparato analítico para a evolução das políticas: complexidade, adaptação e duração**

É possível verificar, ao longo das décadas de emprego dos mecanismos de promoção de renováveis, diferentes ajustes realizados. Esse é um indicativo da relevância dos ajustes ex-post, que também implicam custos de transação aos contratos estabelecidos

Nesta seção apresentaremos as considerações sobre a relevância da utilização dos mecanismos de adaptação presentes nas transações, entendidas aqui como as políticas de promoção das fontes renováveis (de naturezas diversas) - que estabelecem uma relação bilateral e continuada no tempo.

### 1.2.1 Teoria dos custos de transação: a importância dos ajustes *ex post*

A teoria neoclássica de tradição Pigouviana (como definido em Coase 1960) sugere que a correção de falhas de mercado deve se realizar pela intervenção direta do governo, através do estabelecimento de preços ou de quantidades reguladas. O objetivo destas intervenções é determinar preços e quantidades compatíveis à eficiência de Pareto, isto é, quando o preço cobrado por um bem ou serviço é igual ao custo marginal de produção e a quantidade produzida se iguale à quantidade desejada – otimizando o conceito de utilidade dos consumidores (visto a relação custo-benefício social). A capacidade do Estado em estabelecer o equilíbrio preço/quantidade ótimo através de ação direta, contudo, vem sendo fortemente contestada. Dois elementos tradicionais destas críticas são referentes à assimetria de informação e à presença de custo de transação (MARTIMORT e MALIN, 2000). A presença de assimetria de informação impede que haja uma volta ao ótimo de Pareto e chama atenção para a criação de desenho de mecanismos que permitam que os agentes revelem informação privada. A presença de custos de transação pressupõe a hipótese de racionalidade limitada e incerteza – que não só implicam contratos necessariamente incompletos, mas também geram potencial de comportamento oportunista por parte dos agentes. Na presença de contrato incompleto e com potencial de comportamento oportunista, as ações dos agentes após a assinatura do contrato se tornam um elemento central do custo de transação.

O trabalho de Coase (1960) é pioneiro ao chamar a atenção para o fato de que toda coordenação entre os agentes econômicos envolve, necessariamente, custos. Sob essa perspectiva, o melhor arranjo entre os agentes (seja para um contrato, seja uma regulação direta) é a minimização dos custos de transação. Como consequência, os melhores mecanismos para atenuar os problemas associados às falhas de mercado não estão relacionados, necessariamente, nem a uma intervenção direta e nem a um mecanismo de revelar informação.

Demsetz (1968), ao discutir os problemas de falha de mercado referentes ao monopólio natural, propõe a criação de um mecanismo de incentivo de revelar informação (de mercado) *ex ante* de modo a alocar eficientemente os recursos. Neste contexto, o autor oferece uma visão alternativa à coordenação de mercados de infraestrutura além do ambiente regulado que, em presença de assimetria de informação, não garante o resultado eficiente. Demsetz defende que uma solução ao

problema de monopólio natural pode ser encontrada na competição entre empresas rivais pelo direito de operar o mercado. Esta competição *ex-ante*, que ficou conhecida na literatura como *franchise bidding*, busca obter o menor preço de serviço da firma franqueada ganhadora, enquanto atenta-se ao cumprimento de critérios qualitativos definidos nas regras do leilão. Como bem sintetiza Braeutigam (1989),

“[t]he focus of Demsetz’s article is on competition for the market rather than within the market”.

Em crítica a esta solução de Demsetz (1968), Williamson (1976) e Goldberg (1976) enfatizaram as falhas oriundas de um leilão competitivo, apontando que, na presença de investimentos específicos e elevada incerteza contratual, os agentes tendem a preferir alternativas regulatórias de coordenação. Se ora o modelo de *franchise bidding* apresenta uma solução *ex ante* para o problema do monopólio natural, este falha na resposta às adaptações *ex post* (BAJARI et al. 2008 e CHONG et al. 2014). Por um lado, é necessária a adoção de preços que garantam a potencial remuneração do agente que faz o investimento. Por outro lado, as hipóteses de assimetria de informação, incerteza e racionalidade limitada, aumentam a complexidade da definição do mesmo. Enquanto Demsetz (1968) aponta as vantagens de usar a competição *ex ante* para a definição do preço *ex post*, Williamson (1976) e Goldberg (1976 e 1977) mostram que, visto a incerteza e racionalidade limitada, adaptações (mudanças) *ex post* serão potencialmente necessárias.

A análise desenvolvida por Demsetz (1968) e que está alinhada à análise dos incentivos contratuais (como explica MARTIMORE e MALIN, 2000), supõe que a definição *ex ante* consegue levar em consideração toda a informação necessária sobre o período da relação bilateral, isto é, todo o período necessário para a viabilizar a transação. Contudo, na presença de incerteza e racionalidade limitada esta suposição é pouco crível. Neste contexto, autores como Williamson (1976) e Goldberg (1976) chamam atenção para os limites da solução de Demsetz (1968) e apontam novos elementos.

Crocker e Masten (1996) revisando a discussão acerca dos elementos que problematizam a solução de Demsetz destacam três pontos. Primeiro, o regime de *franchise bidding* ainda que seja eficiente para revelar os custos mais baixos, não atende aos casos em que o comprador procura atingir um determinado nível de

qualidade. Segundo, uma vez que investimentos em bens de utilidade pública requerem elevados investimentos em ativos altamente específicos, existem incentivos à realização de contratos de longo prazo a fim de reduzir riscos de renegociações *ex post*. Por último, contratos de prazos mais longos são inevitavelmente incompletos e, como Chong, Huet e Saussier (2005, p. 2) argumentam, o modelo de *franchise bidding* nem sempre é eficiente na identificação do provedor privado mais eficiente, uma vez que comportamentos oportunistas iniciais e a maldição do vencedor podem distorcer a eficiência do leilão.

Nota-se, portanto, que as condições de incerteza dos mercados onde se observam características de monopólio natural fazem com que a concessão de direitos *ex ante* nos modelos do leilão de Demsetz não sejam eficientes na resolução de problemas futuros. A baixa adaptabilidade de contratos exclusivamente *ex ante* às adversidades *ex post*, nas críticas de Williamson (1975 e 1976) e Goldberg (1976 e 1977), implica custos de transação futuros mais elevados que os obtidos pelo modelo regulatório.

### **1.2.2 Impacto dos arranjos institucionais na dinâmica das políticas de promoção de renováveis**

A perspectiva adotada por esta pesquisa objetiva analisar os arranjos institucionais, e se focará em um elemento que foi pouco tratado na literatura: a capacidade de adaptação ao longo do tempo das políticas de promoção das energias renováveis.

Segundo North (1990):

“Institutions are the rules of the game in a society or, more formally, are the humanly devised constraints that shape human interaction. In consequence, they structure incentives in human exchange, whether political, social, or economic.” (NORTH, 1990, p.3).

Considerando esse conjunto definido de regras que definem os incentivos nas inter-relações de diversas naturezas, pode-se tratar de duas importantes definições: a de ambiente institucional e a de arranjo institucional.

Segundo Davis e North (1970), um ambiente institucional pode ser definido como

“...a set of fundamental political, social and legal ground rules that govern economic and political activity”. (DAVIS e NORTH, 1970, p.133).

Assim, como explicitado pelos próprios autores, o ambiente institucional seria constituído pelas regras fundamentais definidoras dos procedimentos eleitorais, dos direitos de propriedade e contratuais, entre outros.

Ainda segundo os autores, um arranjo institucional seria definido como:

“... an arrangement between economic units that govern the ways in which these units can cooperate or compete”. (DAVIS e NORTH, 1970, p.133).

Fiani (2011) apresenta os arranjos institucionais como definidores da

“forma particular como um sistema econômico coordena um conjunto específico de atividades econômicas”. (FIANI, 2011, p.4)

Assim, a observação da aplicação das políticas de promoção das fontes renováveis de energia nos diferentes países constitui, de fato, a observação do arranjo institucional existente. A particularidade de coordenação dos sistemas justifica as variações nos desempenhos observados por diferentes países, mesmo diante de um mesmo mecanismo de promoção de renováveis.

#### **1.2.2.1 Escolhas dos arranjos institucionais**

Os estudos de contratos de Bajari e Tadelis (2005) tratam do *tradeoff* entre os incentivos oferecidos num contrato (o design *ex ante*) e os custos de renegociação devido ao surgimento de uma nova contextualização (*ex post*).

Como levantado pelos autores, o problema dos contratos de longo prazo não deve ser tratado apenas sob o aspecto da assimetria de informação, visto que, muitas vezes, ambos os agentes – contratante e contratado – dividem incertezas sobre vários aspectos da transação em curso. Há um grau de imprevisibilidade/incerteza, já que alterações de diversas naturezas podem ocorrer após a assinatura do contrato e ao longo do desenvolvimento do projeto. Estas mudanças são consequência, muitas vezes, de falhas nos projetos ou de condições que não foram antecipadas.

Tendo em vista as diversas incertezas e possibilidade de mudança durante o projeto, os contratos muitas vezes apresentam prioritariamente a busca por mecanismos que facilitam e/ou suavizam as adaptações *ex post*. Este problema contratual é diferente dos problemas tradicionais de incentivos (TIROLE, 1988) em que o contrato objetiva revelar informações existentes e gerar incentivos quando de sua assinatura.

Ainda segundo Bajari e Tadelis (2001), o desenho contratual deve considerar ambos os aspectos: incentivos (relativos às informações *ex ante*) e adaptação (relativos aos eventos e informações *ex post*). No entanto, há um *tradeoff* entre o nível de incentivo estabelecido *ex ante* na assinatura contratual e os incentivos que facilitam a

adaptação *ex post*. Neste contexto, os autores propõem modelos teóricos e fazem testes empíricos demonstrando que contratos mais simples, com menor incerteza, tendem a ter maior grau de incentivos e menor grau de adaptação. Enquanto contratos com maior complexidade e incerteza devem permitir maior margem de adaptação e possuir menor grau de incentivos.

Assim, um contrato seria mais complexo, quanto maior o nível de detalhamento contido nele. Esse detalhamento – nível de especificações contidas – funciona como incentivo, mas também aumenta a incerteza quanto à capacidade de sustentar as proposições ao longo de toda a relação bilateral existente (duração do contrato), em face das diversas alterações que podem ocorrer.

#### **1.2.2.2 Condicionantes para a dinâmica das políticas de promoção de renováveis**

As políticas podem ser complexas (detalhadas) ou simples (mais gerais). As mais complexas objetivam ser mais diretivas, isto é, determinam mais as ações dos agentes. As regras mais gerais, permitem maior flexibilidade na ação dos agentes. As primeiras, por incluírem um maior número de elementos, tendem a dar incentivos mais concretos – o que gera maior capacidade das entidades governamentais de controlar o resultado. No entanto, tais políticas exigem um maior número de informações (*ex ante*) e devido a sua pequena margem de flexibilidade tendem a enfrentar maior dificuldade para sustentar as proposições iniciais diante das modificações no ambiente institucional em que estão inseridas. As mais simples podem não ser tão atraentes pela inexistência de muitos incentivos, mas permitem maior grau de ajuste às alterações sofridas ao longo de sua vigência. Essa flexibilidade tende a fazer com que tais políticas tenham maior duração – elas se sustentam mesmo em face das modificações contextuais verificadas. Williamson (1985) apresenta essa concepção ao declarar que

“low-powered incentives have well-known adaptability advantages. That, after all, is what commends cost-plus contracting. But, such advantages are not had without cost – which explains why cost-plus contracting is embraced reluctantly”. (Williamson, 1985, p.140).

Assim, surge também apontado pelo autor o *tradeoff* mencionado anteriormente. A flexibilidade implica a formação de custos de transação maiores.

No caso da análise a ser desenvolvida neste estudo, trataremos da observação das políticas considerando o seu desenho inicial e o número de variações – entendidas aí como renegociações sofridas.

Ao estudar uma política, nos confrontamos com seu desenho inicial e emendas ou políticas posteriores que a substituem. Assim, conseguimos definir o número de alterações sofridas por cada medida implementada nos países sob consideração: Alemanha e Espanha.

Lançando um olhar sobre as políticas individuais ou agrupadas dentro de uma sequência de substituições deverá ser possível observar a presença expressiva das renegociações nas políticas em face da complexidade de seu desenho inicial e a relevância dos ajustes *ex post* para a consolidação de programas de sucesso em participação de fontes renováveis de energia. Será realizado o estudo de três variáveis: a complexidade, a renegociação (também chamada de adaptação) e a duração do contrato.

Como já mencionado, as políticas de promoção das fontes renováveis são estabelecidas através de um conjunto de direitos e obrigações que podem ocorrer em diferentes níveis, e que trazem imposições e contrapartidas à realização das metas ou do comportamento ambiental previsto na medida implementada. Esse comportamento vincula os agentes (regulador, investidor, sociedade) em diversos casos, num ambiente contratual, diante de relações bilaterais que terão certa continuidade no tempo.

Tirole (1986), trata especificamente das compras públicas (*procurement*) e ressalta as questões que levam aos custos de transação presentes nos contratos firmados. Ele também aborda de maneira sucinta as razões pelas quais os contratos podem ser considerados incompletos: fatores desconhecidos inicialmente, custos de determinação exaustiva dos fatores que poderiam advir ao longo da vigência do mesmo, informações estratégicas privadas de posse de uma das partes. Assim, os contratos inicialmente possuem os incentivos em seu desenho de forma a serem atrativos às partes, e a tentativa de torná-lo mais completo, eliminando as incertezas contidas, o torna ainda mais caro. Dados os incentivos iniciais estabelecidos, uma alteração às condições iniciais do contrato levaria à anulação – ao menos parcial do contrato – levando a uma renegociação do mesmo.

No próximo capítulo, ao considerar a evolução das políticas agrupadas conforme seu direcionamento ao estímulo de uma determinada fonte renováveis, percebermos a evolução das mesmas e a existência da renegociação das condições inicialmente propostas como política pública específica. Essa será a base para a metodologia apresentada no Capítulo 3: consideraremos as variações (renegociações) ocorridas nos incentivos contidos nas diversas medidas implementadas (especificações iniciais dos contratos) ao longo da vigência (duração) dos programas desenvolvidos.

## **2 Apresentação da evolução das políticas aplicadas às fontes renováveis de energia na Alemanha e na Espanha**

Segundo Kitzing e Mitchell (2014), a gestão de uma transição pode ser realizada em âmbito governamental quando é desejado obter um certo direcionamento para o desenvolvimento tecnológico ou social. Neste capítulo veremos, para o período recente, a gestão da Alemanha e da Espanha quanto ao direcionamento dado com o fim de alcançar a transição energética para um patamar de energia mais limpa.

Para isso, será realizada uma representação da evolução das políticas em prol das fontes renováveis de energia em cada país, seguida de uma descrição sucinta das mesmas. Para tanto, foi realizado um agrupamento das diferentes políticas e medidas aplicadas tanto às fontes renováveis em geral como àquelas específicas a uma determinada fonte. Serão apresentados, portanto, diversos quadros contendo políticas agrupadas de acordo com o seu principal objeto – seja uma questão mais geral no setor (como as alterações sofridas pela política de tarifas Feed-In), ou ações em prol de uma fonte específica (como energia eólica). Vale mencionar, neste ponto, que os dois países se encontram comprometidos com o cumprimento de metas ambientais. Esse comprometimento é constituído por predisposições legais - tanto da União Europeia como internas aos países em estudo, através das medidas que ratificaram as metas propostas aos países-membros. Assim, veremos as alterações que sofreram as legislações diversas que visam ao atingimento das metas propostas, nas diferentes áreas energéticas a que destinam promover.

O objetivo deste capítulo é, portanto, construir uma base de dados para uma análise qualitativa da evolução das políticas de renováveis. Para tanto, levamos em consideração a descrição breve das alterações sofridas pelas políticas segundo os seguintes parâmetros: meta, duração, instituições envolvidas, fontes destinatárias da política/medida, público destinatário da medida, padrão de financiamento e desenho do mecanismo.

A definição dos parâmetros analisados é apresentada a seguir:

- Meta – alteração em metas estabelecidas ao longo das políticas
- Duração – período de tempo em que política permanece em vigência
- Jurisdição – Âmbito de alcance da política /medida em consideração

- Complexidade institucional – número de instituições envolvidas ao longo da observação.
- Fontes – número de fontes energéticas consideradas
- Público-alvo – destinatários do programa (pequena ou grande escala, por exemplo. Restrições observadas sendo mantidas, ampliadas ou reduzidas}
- Desenho do mecanismo - característica detalhada do mecanismo, contendo o escopo das alterações, quando verificadas.

Ressaltamos que neste capítulo serão retratadas as variações observadas nos parâmetros. O texto não retratará o detalhamento minucioso de cada política, disponibilizado em diversas fontes: ele servirá para a apresentação de como as medidas foram delineadas e alteradas.

Os dados foram compilados das bases da IEA (International Energy Agency) em associação com a IRENA (International Renewable Energy Association)<sup>5</sup> – Policies and Measures Database - complementadas as informações com a bibliografia disponível e com documentos primários disponíveis ao público. As informações que serão apresentadas nas seções deste capítulo baseiam-se principalmente nas informações contidas nessa base de dados. Caso contrário, a fonte será explicitada conforme o caso.

A base de dados mencionada disponibiliza um quadro interativo extenso, apresentando um mapa que permite a seleção dos países de interesse. Ao selecionar o país, são apresentadas as medidas tomadas tendo como foco a gestão das políticas de participação das fontes renováveis de energia. Essa base reúne dados de cerca de duas décadas de cada país selecionado. A organização das medidas em prol das renováveis, são apresentadas numa sequência temporal conforme implementação das medidas e indicando as substituições ocorridas por leis posteriores – o que nos permitiu o agrupamento das medidas a fim de verificar sua evolução. Não se trata de um sistema rígido. Para fins da nossa análise, acrescentaremos à classificação observações de políticas transversais que impactam diferentes fontes, isto é, diferentes cadeias de evolução das políticas. Assim, o agrupamento temático (FIT, Solar, Eólica, etc), objetiva estabelecer conexões entre políticas que muitas vezes são

---

<sup>5</sup> IEA/IRENA Joint Policies and Measures Database. Disponível em: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/>

apresentadas através de leis e medidas desconectadas. Este agrupamento é essencial para entender a evolução das regras do setor, uma vez que são parte integrante da estrutura institucional.

Apesar da atualização dos dados corresponderem ao início de 2015, a atualidade da classificação quanto à vigência da medida em análise não constitui uma dificuldade de observação nem compromete o estudo em questão. O nosso objetivo, a ser destacado no capítulo 3 desse texto, será o de considerar a dinâmica verificada nos dois países, numa percepção dos ajustes *ex-post* sofridos pelas políticas adotadas – políticas essas tratadas aqui como as transações estabelecidas, principalmente por iniciativa governamental, dotadas das características apresentadas na teoria dos custos de transação, uma vez que encontramos no sequenciamento das medidas implementadas as renegociações realizadas.

Utilizamos como corte temporal neste trabalho a entrada em vigor da Diretiva 1996/92/CE, regulando o mercado de eletricidade da União Europeia, o que define o período de análise das políticas observadas entre 1996 e 2015. No entanto, as políticas mais relevantes em vigor em 1996 que tiveram origem anterior a este período também serão consideradas.

Assim, os quadros e análises buscam ilustrar o perfil dos ajustes dos mecanismos, realizados *ex-post*, isto é, mudanças nas regras em adaptação a novos contextos e/ou aprendizado na gestão das políticas de renováveis realizada por cada país.

Visto a descontinuidade formal das políticas de promoção das renováveis, foi realizado na pesquisa um trabalho de classificação das medidas conforme os seguintes temas:

- i. Políticas gerais de promoção de renováveis (FERAs): as medidas observadas em que não há especificidade quanto à fonte à qual o programa está direcionado
- ii. Tarifas Feed-In (FIT) – políticas específicas apresentadas quanto ao tratamento aplicado às fontes
- iii. Energia solar – políticas específicas voltadas à energia solar
- iv. Energia eólica – políticas específicas voltadas à energia eólica
- v. Pesquisa e desenvolvimento – políticas específicas voltadas à P&D
- vi. Biocombustíveis – políticas específicas voltadas a biocombustíveis

- vii. Edificações e eficiência energética – políticas gerais de promoção à eficiência energética, muitas vezes relacionada à adaptação de edificações, que correlaciona práticas de construção civil e fontes renováveis de utilização nas edificações.

Segundo a listagem acima, são destacadas políticas gerais de promoção das FERAs e de estabelecimento ou adaptação das regulações concernentes às tarifas Feed-in. Sem dúvidas, as medidas envolvidas nessas categorias têm como propósito o incentivo às diversas fontes apresentadas nas classificações posteriores. No entanto, tais medidas destacam-se por ter um grande alcance, a várias fontes de energia, e merecerem, por isso, uma atenção mais específica. Assim, teremos um agrupamento de políticas mais voltadas a um desenho geral (de financiamento, por exemplo) em que não serão consideradas as políticas individualmente beneficiadas, e sim a implementação de um mecanismo de promoção ou uma ampla alteração regulatória. Isso será observado nos seguintes casos: (i) das políticas gerais de promoção das fontes de energias renováveis alternativas (FERAs); (ii) das políticas associadas as Tarifas Feed-In (FIT); e (vii) da promoção de eficiência energética e de readequação da construção civil. Outra consideração temática será a realizada em caso de fontes específicas, abordando a evolução das medidas favorecendo as seguintes fontes: solar, eólica, biomassa, resíduos, biocombustíveis, dentre outras. Dentro destes temas serão descritas as medidas em sequência temporal e agrupadas, quando for o caso, conforme as alterações sofridas.

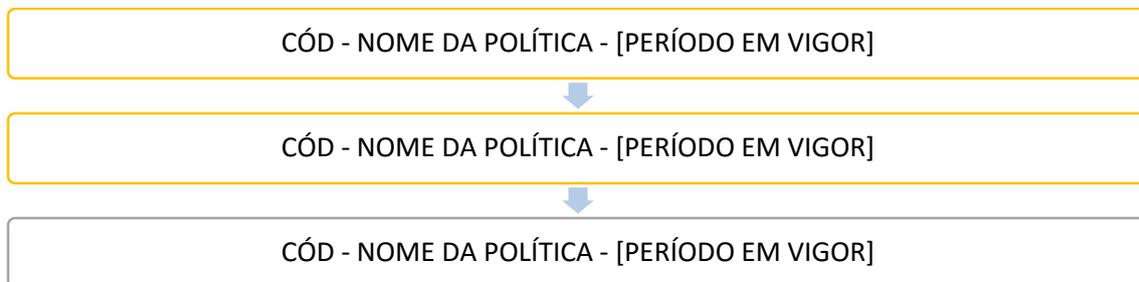
As seções 2.1 e 2.2 a seguir tratarão da apresentação das políticas e medidas implementadas pelos dois países, organizadas conforme o agrupamento temático já mencionado. Foram consideradas 84 políticas apresentadas na relação de medidas contidas na base de dados IEA/IRENA. É importante ressaltar que haverá a representação de quadros contendo políticas sequenciadas (com algum nível de correlação direta) e de políticas isoladas. Por isoladas devemos entender as políticas que aparecem fora de um sequenciamento, mas de maneira alguma as mesmas deverão ser entendidas como tendo seu alcance restringido ou não participando do quadro geral e amplo da evolução das políticas em cada país. Todas as políticas tratadas são constituintes e essenciais à evolução do cenário energético hoje

observado em relação à composição da matriz energética dos países em observação no presente estudo.

Ao apresentar o agrupamento de políticas nas seções seguintes, utilizaremos o seguinte código de cores: as políticas apresentadas em tonalidade laranja são as que foram extintas com ou sem substituição por uma implementação/ajuste posterior. As indicadas em tonalidade verde são as que, até o período de execução da classificação, encontram-se em vigor. No caso de transversalidades, como já mencionado, as políticas são aplicadas a mais de uma fonte em observação, e sua inserção ocorrerá em mais de uma das seções temáticas propostas. Assim, apesar de haver um agrupamento dentro de determinado quadro, muitas vezes seu alcance atinge demais legislações do tema, e a replicação do quadro em diferentes seções visa permitir maior fluidez à consideração da leitura do capítulo. O acompanhamento temporal da medida em consideração se torna muito útil nesse sentido, especialmente em casos de muitas medidas ou leis pulverizadas no setor.

As políticas sequenciadas serão apresentadas conforme a seguinte representação gráfica:

**Figura 1 Código de representação da evolução das medidas de promoção das fontes renováveis**



Fonte: Elaboração própria

As políticas sequenciadas, conforme o sistema de cores adotado, serão representadas da forma acima, em variado número de caixas de informação. O código utilizado constitui apenas uma nomenclatura de referência a fim de facilitar a identificação e acompanhamento das políticas. Esse código é constituído pelas duas primeiras letras do nome do país e pelo número da política na base de dados, quando da coleta dos mesmos. Esse sistema facilitará a identificação das políticas transcritas no Anexo I, com seu título original conforme a base de dados, na língua inglesa. O nome da política constitui uma tradução livre do título das mesmas para a língua

portuguesa, uma vez que não utilizaremos sua nomenclatura original (em alemão ou espanhol) e a base utiliza o título em inglês, conforme mencionado. A indicação do período em que a política esteve em vigor auxilia o acompanhamento da evolução das mesmas, uma vez que também serão representadas políticas isoladas, fora de um sequenciamento.

Desta forma, nas seções seguintes, as políticas estarão representadas em quadros indicativos – quando sequenciadas – ou terão seu nome destacado em quadro obedecendo à mesma legenda de cores, quando tratar-se de uma política fora de sequenciamento. O objetivo das seções 2.1 e 2.2 a seguir é o de fornecer um panorama das medidas implementadas pelos dois países sob um sistema de organização sequencial apresentando textualmente e como referência as alterações ocorridas em diversos programas de promoção de renováveis.

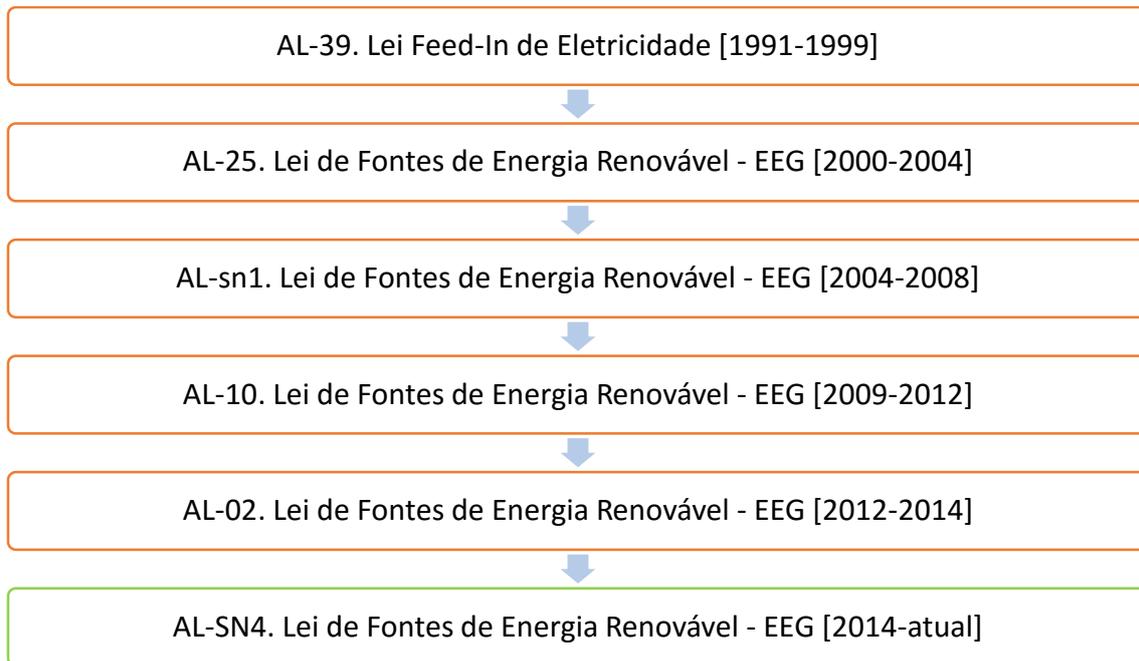
## **2.1 Alemanha**

A presente seção apresentará as políticas vigentes na Alemanha, organizadas conforme as fontes ou políticas centrais de promoção de renováveis.

### **2.1.1 Políticas em destaque para fontes renováveis de energia (FERAs)**

Nesta seção, apresentaremos as políticas em destaque adotadas pela Alemanha em prol das FERAs.

**Figura 2 Alemanha - FERA 01 - Evolução de políticas de promoção de FERAs**



Fonte: Elaboração própria

A Lei Feed-In de Eletricidade garantiu às energias renováveis acesso ao grid e obrigou as *utilities* que operam a rede a pagar tarifas feed-in para a eletricidade gerada a partir de FERAs. Essa lei é considerada a inicial da promoção da energia renovável na Alemanha e precursora da Lei de Fontes de Energia Renovável, introduzida no ano 2000, e seus posteriores ajustes. A partir de 1998, foi introduzido um duplo cap (valor teto) limitando a quantidade de energia renovável a ser remunerada segundo a tarifa proposta, o que acabou sendo uma barreira ao desenvolvimento das FERAs.

Em 2000, a Lei de Energias Renováveis (EEG) baseou-se nos princípios da lei anterior, mas sem manter o cap limitante à quantidade de energia renovável passível de financiamento, fornecendo, assim, maior estímulo à introdução das fontes renováveis.

As variações seguintes da EEG, ou suas renegociações, promoveram ajustes às condições de mercado e tecnológicas, como: variação anual decrescente do percentual de tarifa subsidiado, a fim de promover a inovação tecnológica; criação de bônus pela utilização de fontes específicas de energia (caso de biocombustíveis e de cogeração, por exemplo); atenção à distribuição dos custos: operadores das instalações responsáveis pelos custos de conexão e operadores do grid responsáveis

pelos custos de *upgrade*; e maior especificidade às características das instalações para o financiamento aplicado. Pode-se perceber que as alterações sofridas pela EEG indicam a realização de um monitoramento do estado da tecnologia em termos de inovação e mercado, o que permitiu ampliar ou reduzir o suporte a fontes específicas ou realocar os recursos, conforme o caso.

A mais recente alteração da EEG<sup>6</sup>, de 2014, está muito claramente voltada às condições de mercado para as FERAs. Segundo Graichen (2014), as principais metas da nova reforma são: continuar a promoção das fontes renováveis, perseguindo as metas propostas para 2050 de participação das FERAs no consumo de eletricidade em 80%; focar o desenvolvimento das tecnologias de custo mais efetivo – energia eólica *onshore* e energia solar fotovoltaica; aprimorar a integração das energias renováveis ao mercado para que produtores de energia renovável tenham maior poder de reação às variações de preço do mercado atacadista; e realizar melhor distribuição de custos entre os consumidores de energia renovável.

#### AL-30. Programa de incentivo de mercado [1999- atual]

Não sendo possível isentar as plantas de geração de energia renovável do pagamento do imposto ecológico, decidiu-se que as receitas oriundas do mesmo no pagamento realizado por essas plantas seriam revertidas para o desenvolvimento de tecnologias renováveis. Esse programa é destinado inicialmente à promoção da expansão das tecnologias de geração de calor a partir de biomassa, energia solar e energia geotérmica.

#### AL-18. Lei Industrial de Energia [2005-atual]

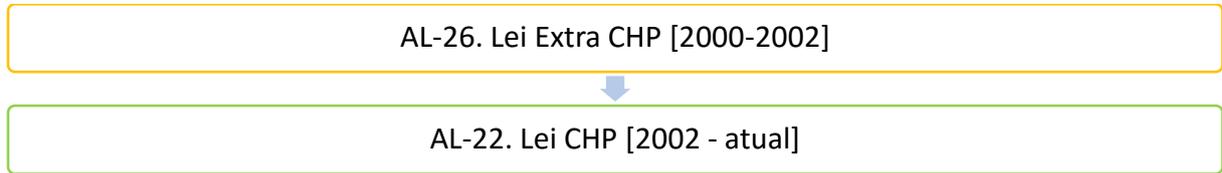
A lei vigente a partir de 2005 cria a obrigatoriedade de rotulação da eletricidade de acordo com o tipo de fonte de geração da energia. Também faz provisões para o acesso da eletricidade a partir de FERAs à rede e à construção de redes inteligentes envolvendo também as tecnologias de armazenamento de energia. Sofreu alterações ao longo do tempo a fim de ampliar a participação das FERAs e a inclusão de novas

---

<sup>6</sup> Não encontrada inicialmente na base de dados geral utilizada aqui. Material com atualizações disponibilizado por Görg (2015).

fontes, como observado na obrigatoriedade do desenvolvimento de um plano para rede offshore.

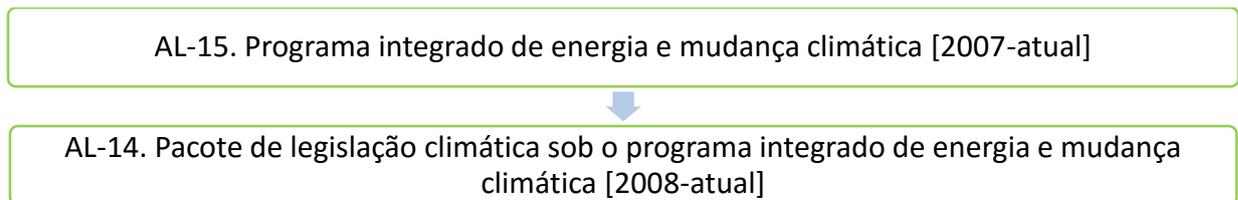
**Figura 3 Alemanha - FERA 02 - Evolução de políticas de promoção de FERAs**



Fonte: Elaboração própria

Após a liberalização do mercado de eletricidade, plantas combinadas de calor e energia (CHP – Combined Heat and Power) tiveram grandes prejuízos com a queda dos preços observada no mercado, o que levou ao fechamento de várias delas. Assim, o governo alemão quis garantir a continuidade da eletricidade produzida por CHP, com menor nível de emissões de CO<sub>2</sub>, e criou um sistema de preços específicos garantidos para essa modalidade de geração por um período de até 10 anos. O plano foi substituído em 2002, uma vez que um novo ambiente, promovido pela EEG (Lei de Energias Renováveis), já beneficiava a maior parte das instalações. A Lei CHP de 2002 passou a alcançar apenas as instalações não beneficiadas pela EEG.

**Figura 4 Alemanha - FERA 04 - Evolução de políticas de promoção de FERAs**



Fonte: Elaboração própria

Trata-se de um programa criado pelo Conselho Europeu de Chefes de Estado. A proposta do programa é a de criar um plano integrado para promoção dos princípios de segurança de suprimento, eficiência econômica e proteção ambiental. Vários ajustes às medidas existentes foram realizados, compondo pacotes de medidas que sofreriam ajustes posteriores, conforme a necessidade de revisão das metas ou programas.

No ano seguinte foi implementado o pacote de medidas dentro do escopo do Programa integrado de energia e mudança climática, iniciado em 2007. O pacote é constituído de propostas legislativas voltadas à eficiência energética e ao uso de energia renovável.

AL-11. Programa de energias renováveis [2009-atual]

Trata-se de um programa de financiamento que unificou outros programas esparsos de mesma natureza e que dava maior especificidade ao modelo proposto, considerando características como as fontes de energia utilizadas e o tamanho das instalações. Também sofreu ajustes para adequar o financiamento às fontes, conforme as condições regulatórias e de mercado.

AL-09. Plano de Ação de Energia Renovável [2010-atual]

O Plano de Ação é um documento apresentado por cada país da União Europeia à Comissão Europeia. Nesse documento são apresentadas as metas propostas para alteração da matriz energética dos países e o plano de ação delineado a fim de alcançar os níveis propostos, firmando um compromisso nacional a ser atingido.

AL-07. Programa "Energy Concept" [2010-atual]

O programa reuniu várias metas estabelecidas para o período 2010 - 2050. As metas envolviam segurança de suprimento, proteção ao clima e estímulo ao crescimento e à competitividade na indústria alemã. Trata-se de um programa amplo, estratégico, que determinava um grande número de medidas específicas acompanhadas de uma sólida base financeira.

AL-04. Processo de monitoramento "Energia do Futuro" [2011-atual]

O programa de monitoramento permitiu ao governo alemão verificar a implementação das medidas estabelecidas anteriormente, tendo como propósito garantir que se atinjam as metas propostas nos programas definidos em prol da promoção de energias renováveis.

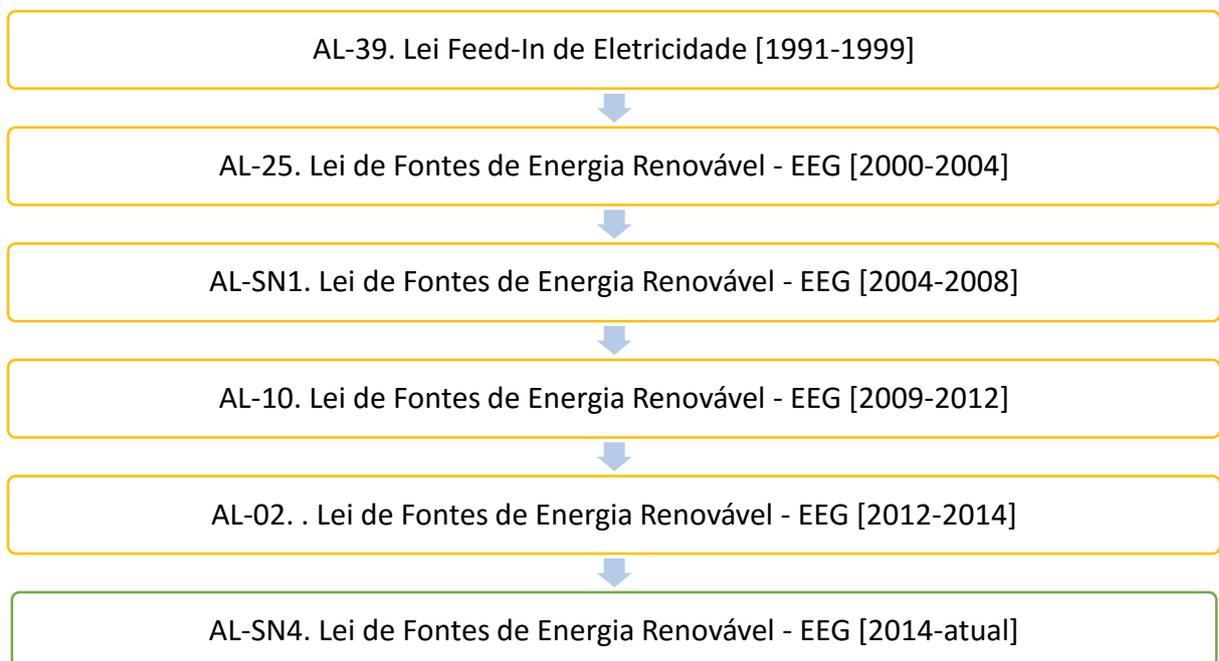
AL-03. Lei sobre o fundo energético e climático [2011 - atual]

Trata-se da criação de um fundo voltado ao financiamento de energia segura – em termos ambientais e de minoração de instabilidade de fornecimento. Os recursos se originaram de um acordo do governo alemão com operadores de energia nuclear, do imposto sobre combustível nuclear e da venda em leilão das licenças de emissão. Sem a energia nuclear, apenas as receitas com as licenças de emissão serão direcionadas para este Fundo.

### 2.1.2 Tarifas Feed-In

As principais medidas envolvendo as políticas de introdução e evolução de normas para as tarifas Feed-In foram anteriormente apresentadas quando observadas as políticas gerais implementadas para as fontes renováveis de energia. Reproduzimos abaixo o quadro contendo a evolução das políticas como referência. Sua descrição pode ser encontrada na seção 2.1.1.

**Figura 5 Alemanha - FIT 01 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in**



Fonte: Elaboração própria

### 2.1.3 Energia Solar

#### AL-30. Programa de incentivo de mercado [1999- atual]

Trata-se de um programa de financiamento a fim de promover as FERAs utilizando os recursos oriundos das taxas de impostos ecológicos. O programa dá ênfase à geração de calor através de biomassa, energia solar e geotérmica. O programa sofreu ajustes: considerou bônus nos casos de implantação de tecnologias inovadoras e, com o aumento da procura pelo financiamento, houve uma restrição às instalações elegíveis para recebimento do suporte financeiro.

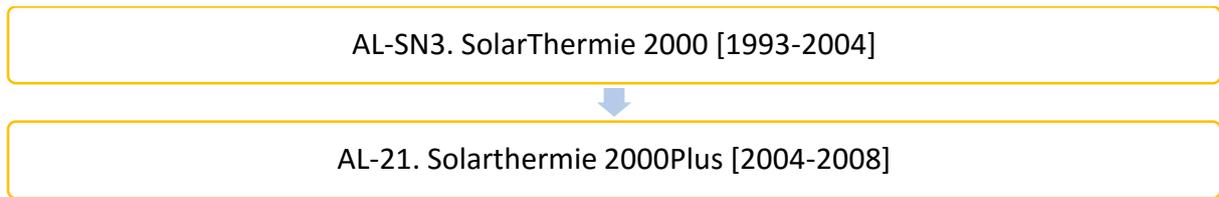
#### AL-28. Programa "100.000 Telhados Solares"

Programa de financiamento com condições de crédito voltadas às faixas de capacidade instalada de: 1kW (maior verba disponibilizada), 5kW e maiores que 5KW (menor verba disponibilizada). A meta era a de adicionar 300 MW de capacidade adicional, chegando a financiar 55 mil instalações e atingindo 263 MW.

#### AL-23. Emenda à Lei do Imposto sobre óleo mineral e Lei de Energia Renovável [2002- atual]

Trata-se de uma lei ampla que pretende trazer alterações ao imposto sobre os óleos minerais e também sobre outros pontos observados em leis anteriores de promoção das renováveis. A lei também estende a isenção de imposto aos todos os combustíveis produzidos a partir de biomassa até o ano de 2008. Também ampliou o teto de capacidade das instalações de energia solar a serem elegíveis para o recebimento das tarifas diferenciadas. Essa emenda criou, ainda, a obrigatoriedade de apresentação de um relatório periódico, organizado pelo Ministério da Economia e do Trabalho, de modo a acompanhar a participação dos biocombustíveis no mercado. As análises periódicas permitiriam ao governo realizar os ajustes no valor do imposto de modo a não permitir desequilíbrios de mercado.

**Figura 6 Alemanha - SOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar**

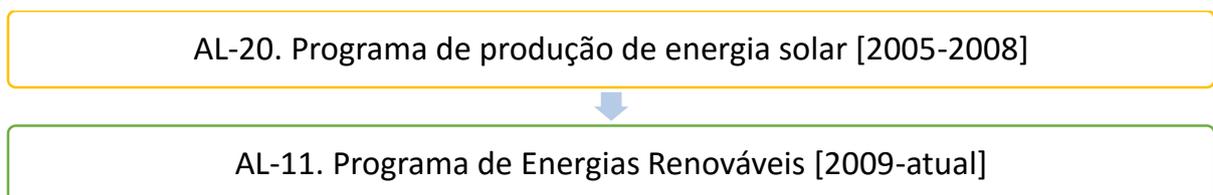


Fonte: Elaboração própria

Em 1993, foi lançado um programa de P&D voltado exclusivamente a tratar da viabilidade de utilização da energia solar térmica em larga escala, em diversas aplicações. O programa envolveu dezenas de instalações e incluiu um processo científico de monitoramento de todos os projetos. Foram cobertos até 50% dos custos de investimento.

Em 2004, o Programa Solarthermie 2000Plus sucedeu o anterior, sendo direcionado a programas piloto, apenas. Ele permitia aos pesquisadores testar seus resultados sob condições reais e de maneira orientada ao Mercado. Subvenções não reembolsáveis custeariam até 50% do investimento.

**Figura 7 Alemanha - SOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar**



Fonte: Elaboração própria

Em 2005, o Programa de produção de energia solar oferecia empréstimos com baixas taxas de juros a investidores em pequenas plantas de energia solar. O financiamento seria de até 100% do investimento – que poderia atingir a cifra de EUR 50 mil. O Programa de Energias Renováveis implantado em 2009 consolidou programas anteriores de financiamento e promoção das FERAs. Em seu novo desenho, está voltado a pequenas e também a grandes instalações, com sistemas diferenciados de financiamento, e abrangendo um número maior de fontes elegíveis.

#### AL-16. Centro de Desenvolvimento de Energia Solar [2006-atual]

Trata-se de um programa de P&D voltado à energia solar. O programa provê instalações para teste de tecnologias de geração de energia solar em escala de produção industrial, através da criação do Centro de Avaliação da Tecnologia Fotovoltaica.

#### AL-12. Lei de geração de calor por energias renováveis [2009-atual]

A lei instituída em 2009 cria a obrigatoriedade a proprietários de certas categorias de edificações em prover parte do sistema de climatização a partir de FERAs. A lei visa contribuir para a meta estabelecida de 14% do consumo final de energia para climatização sendo provida por fontes renováveis.

### 2.1.4 Energia Eólica

Em diversas situações, os programas que trataram das energias renováveis em geral e do estabelecimento das tarifas feed-in também continham medidas voltadas à energia eólica. Apresentamos a seguir os programas específicos mencionados para promoção da energia eólica.

#### AL-32. Código federal de edificações para produção de energias renováveis [1997-atual]

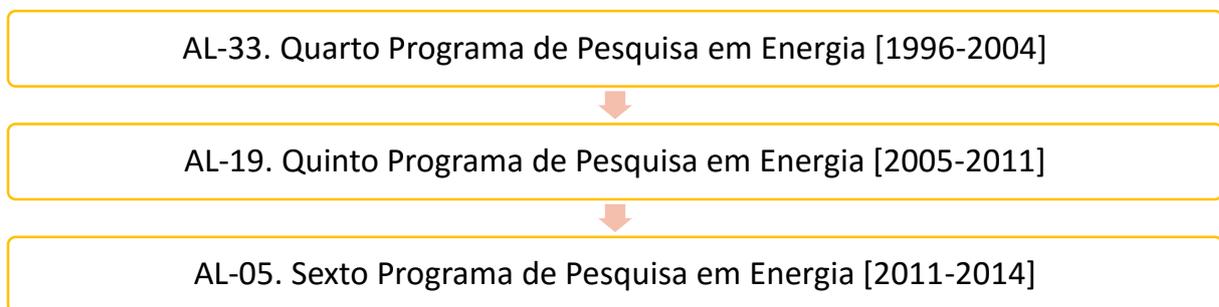
O código federal de 1997 permitiu que plantas eólicas fossem construídas nas periferias subdesenvolvidas. Antes, havia uma proibição para a instalação das plantas nessas localidades. No ano de 2006 foi implementada uma regulação em suporte à energia eólica offshore que obrigou os operadores do grid a construírem a infraestrutura necessária para a conexão dos parques offshore à rede e a custearem a transmissão – o que representou um grande suporte à infraestrutura de rede.

AL-06. Programa de financiamento de energia eólica offshore [2011-atual]

De maneira a acelerar a expansão de energia eólica offshore, foi criado um programa de financiamento para até dez plantas offshore na Zona Econômica Exclusiva da Alemanha. O financiamento poderia custear até 70% do investimento e não mais que EUR 700 milhões por projeto.

### 2.1.5 Pesquisa e Desenvolvimento

Figura 8 Alemanha - P&D 01 - Evolução de políticas voltadas a P&D



Fonte: Elaboração própria

O primeiro programa de pesquisa voltado à energia não-nuclear na Alemanha foi o “Energy research framework programme”, entre 1974 e 1977. No entanto, apenas em 1977, o “First Energy Research Programme” teve como objetivo a pesquisa visando à substituição dos combustíveis fósseis (ver BRUNS et. al, 2010). Considerando o corte temporal adotado em nosso estudo (a partir de 1996), consideramos os três últimos programas de pesquisa em energia adotados no país. Os programas de pesquisa são voltados ao financiamento de estudos que promovam a utilização de FERAs, com algumas reorganizações de metas específicas. Assim, o 4º programa teve como objetivo diminuir a lacuna entre pesquisa e implementação no mercado, buscando introduzir de maneira mais eficiente as novas tecnologias. O 5º programa também buscou a introdução das novas tecnologias no mercado - no entanto, foi feita maior diferenciação entre as pesquisas voltadas à eficiência energética e às gerais voltadas às fontes de energias renováveis, de modo a promover melhor direcionamento de verba de financiamento. O 6º programa de pesquisa em energia teve como ênfase o desenvolvimento de tecnologias voltadas para o futuro, disponibilizando um aumento

considerável da verba disponível, empregada em áreas estratégicas a fim de acelerar a transformação do suprimento de energia: energias renováveis, eficiência energética, armazenamento de energia, tecnologias de rede e integração de energias renováveis no sistema de suprimento de energia. Outro fator que pode ser observado ao longo dos três programas mencionados é o fato de ter havido cada vez maior integração entre os ministérios envolvidos nos programas de pesquisa, integrando diferentes setores governamentais nos programas de pesquisa e desenvolvimento do setor.

AL-24. Programa investindo no futuro [2001-2003]

Trata-se de um programa especial de financiamento para o período de 2001 a 2003, que teve como objetivo estimular a pesquisa em determinados campos na área de alternativas energéticas, tais como células combustíveis e propulsão alternativa veicular. Uma quantia específica foi destinada ao financiamento de projetos neste período.

Há ainda um programa de P&D especificamente direcionado à energia solar, já anteriormente representado na seção 2.1.3, conforme a figura, reapresentado a seguir. O detalhamento das medidas pode ser encontrado na seção citada.

**Figura 9 Alemanha - P&D 02 - Evolução de políticas voltadas a P&D**

AL-SN3. SolarThermie 2000 [1993-2004]



AL-21. Solarthermie 2000Plus [2004-2008]

Fonte: Elaboração própria

### 2.1.6 Biocombustíveis

À semelhança do que aconteceu no caso da promoção da energia eólica, os programas de promoção dos biocombustíveis na Alemanha estiveram inseridos dentro dos programas e metas mais gerais de promoção das energias renováveis, de

maneira esparsa. Apresentaremos a seguir as principais medidas isoladas de promoção dos biocombustíveis.

#### AL-27. Reforma do Imposto Ecológico [1999-atual]

A reforma introduzida em 1999 aplicou uma redução de impostos a biocombustíveis, o que gerou um relativo aumento de preço aos combustíveis fósseis. Trata-se de uma legislação que sofreu vários ajustes conforme o contexto tecnológico e econômico observado. A redução de taxas foi mantida até que, por ajuste de mercado, a redução de impostos foi transformada em imposição de quota de biocombustíveis a ser adicionada aos combustíveis fósseis.

#### AL-23. Emenda à Lei do Imposto sobre óleo mineral e Lei de Energia Renovável [2002-atual]

A lei introduzida em 2002 trouxe alterações ao imposto sobre os óleos minerais e também sobre outros pontos observados em leis anteriores de promoção das renováveis. A lei também estendeu a isenção de imposto a todos os combustíveis produzidos a partir de biomassa até o ano de 2008, além de ter ampliado o teto de capacidade das instalações de energia solar a serem elegíveis para o recebimento das tarifas diferenciadas. Essa emenda criou a obrigatoriedade de apresentação de um relatório periódico, organizado pelo Ministério da Economia e do Trabalho, de modo a acompanhar a participação dos biocombustíveis no mercado. As análises periódicas permitiriam ao governo realizar os ajustes no valor do imposto de modo a não permitir desequilíbrios de mercado.

#### AL-17. Programa de pesquisa Klimazwei [2006-2009]

Trata-se de um programa de financiamento de pesquisa e desenvolvimento para tecnologias e estratégias de mitigação e adaptação à mudança climática. O programa financiou 39 projetos relacionados principalmente à inovação em utilização da energia eólica – caso da sua utilização na propulsão de navios de carga – e outros que envolviam bioenergia – como o que trata da viabilidade de injeção de biogás nas redes existentes de distribuição de gás.

AL-08. Lei de Quota de Biocombustíveis

A lei estabelece uma quota mínima de biocombustível a ser utilizado no transporte rodoviário do país. A quota determinada para o ano de 2010 era de 6,25%, com previsão de atingir a meta de 7% até 2020.

### 2.1.7 Edificações e Eficiência Energética

A seguir, serão apresentadas as políticas que tratam da redução da adaptação das edificações e de outras normas gerais que visam à promoção de maior nível de eficiência na utilização da energia.

#### Figura 10 Alemanha - EE 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção da eficiência energética

AL-SN2. Programa de redução das emissões de CO<sub>2</sub> em edificações [2001 - 2009]



AL-13. Programa de reabilitação em eficiência energética [2009-atual]

Fonte: Elaboração própria

No ano de 2001 entrou em vigor um programa de financiamento voltado à adequação de construções existentes a fim de adequá-las a sistemas eficientes de utilização de energia. Foram financiadas reformas nos sistemas de aquecimento e isolamento térmico, dentre outras medidas capazes de reduzir o nível de emissões do setor residencial. Em 2009, o programa de reabilitação em eficiência energética manteve os princípios gerais adotados pelo programa de financiamento anterior, mas possibilitando o financiamento específico também para a aquisição de novos imóveis de baixa emissão.

AL-31. Grupo de Eficiência Energética do Báltico [1998-2005]

A Alemanha participou do Grupo de Eficiência Energética do Báltico. Trata-se de um grupo voltado a avaliar as opções desenvolvidas em termos de tecnologias e mecanismos de eficiência energética. As principais tecnologias em análise eram as de CHP e de aquecimento urbano. O trabalho do grupo foi encerrado em 2005.

AL-29. Programa preferencial de empréstimos [1999-atual]

O programa oferece financiamento a baixas taxas de juros ao setor de edificações privado, a fim de que sejam utilizadas FERAs e realizadas conversões do sistema de aquecimento visando a um maior nível de eficiência energética. O programa passou por alterações que ampliaram os alvos de financiamento, incluindo construções de uso comum (escolas, jardins de infância), instituições públicas e ONGs.

AL-01. Acordo CHP com o setor industrial [2012-atual]

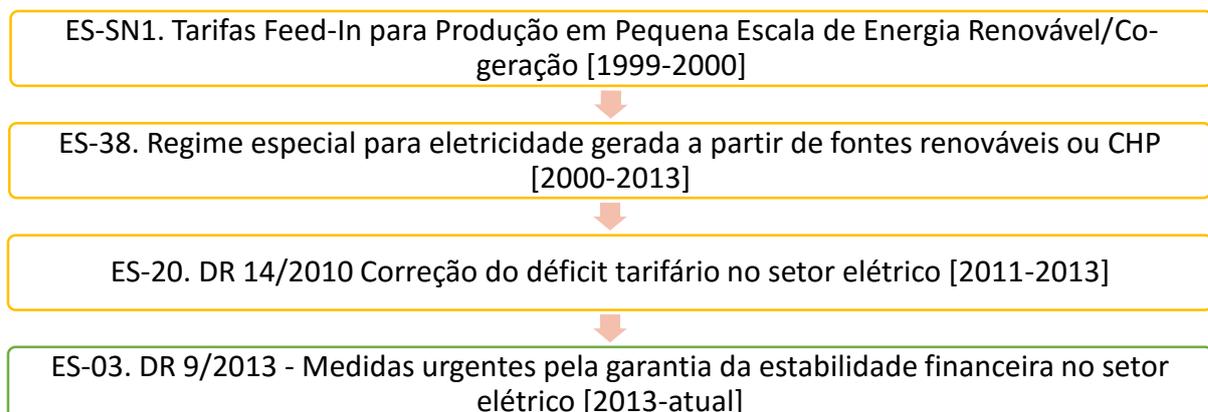
Essa medida constitui um acordo entre o governo alemão e o setor industrial no sentido de aumentar a eficiência energética da indústria. Foi estabelecida uma meta de aumento de energia de 1,3% ao ano, integrando o setor industrial às proposições de eficiência energética adotadas já em diversos setores.

## 2.2 Espanha

Nesta seção apresentaremos as políticas de maior destaque instituídas pela Espanha a fim de promover a utilização das FERAs em seu território. Seguem, portanto, as políticas apresentadas por fonte, conforme agrupamento mencionado anteriormente.

### 2.2.1 Políticas em destaque em prol das FERAs na Espanha

Figura 11 Espanha – FERA 01 - Evolução de políticas de promoção de FERAs



Fonte: Elaboração própria

O quadro acima apresenta um conjunto de medidas que se estendem do ano de 1999 até o período atual. A medida que entrou em vigor em 1999 e era direcionada a

geradores com capacidade instalada menor que 50 MW e que utilizassem fontes renováveis e sistemas de cogeração. Ela determinava que tais geradores poderiam vender a energia gerada ou excedente com o valor do preço de mercado mais um valor prêmio, de acordo com o tipo de planta. O Regime Especial, adotado em 2000, alterou os valores das tarifas de promoção de renováveis e sistemas CHP. Em 2010, foi implementado o Decreto-Real (DR)14/2010 numa tentativa de corrigir o déficit tarifário observado no setor elétrico espanhol. Esse conjunto de medidas encontra sua extinção em 2013, com o DR 9/2013, que extingue as FITs na Espanha, com efeitos retroativos. Esse quadro ilustra bem a situação de transversalidade, uma vez que as medidas aqui apresentadas constituem não apenas medidas de promoção das fontes renováveis de energia em geral - motivo de integrarem esta seção – mas também podem ser vistas como medidas específicas de tarifas Feed-In e de promoção das energias solar e eólica.

**Figura 12 Espanha – FERA 02 - Evolução de políticas de promoção de FERAs**



Fonte: Elaboração própria

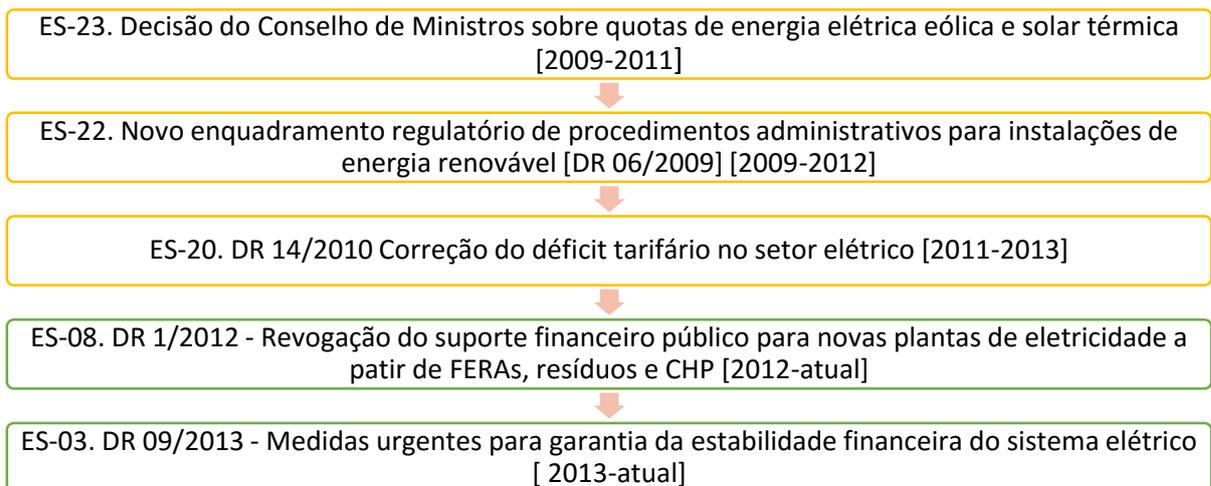
A figura acima apresenta medidas de promoção de energias renováveis envolvendo o período 1999 – 2020. Trata-se de uma sequência de planos de promoção das fontes de energias renováveis alternativas (FERAs) que sofrem diversos ajustes ao longo do período. O plano apresentado em 1999 estabeleceu a meta de participação das FERAs em ao menos 12% do fornecimento de energia na Espanha. Em 2000, as metas foram ratificadas, sendo estabelecidas aquelas que seriam as fontes a constituir

o principal eixo do programa: biomassa, eólica, hídrica, solar e resíduos urbanos. Em 2005, o novo plano criou indicativos, especificando metas intermediárias para as diferentes fontes renováveis, de modo a atingir a composição de 12% de participação proposta para 2010.

O plano de ação proposto em 2011 atende à Diretiva 2009/28/EC da União Europeia e propõe para 2020 a meta de 20% de participação das FERAs no consumo final bruto e 10% de participação no setor de transporte. Algumas metas específicas também foram estabelecidas pela Espanha

Concomitantemente à apresentação das metas, o governo espanhol propôs o Plano de Energias Renováveis para o período 2011 – 2020, com a finalidade de incorporar os elementos das metas apresentadas em atendimento à Diretiva Europeia, firmando etapas de ação a fim de atingir os objetivos propostos.

**Figura 13 Espanha - FERA 03 - Evolução de políticas de promoção de FERAs**



Fonte: Elaboração própria

Acima, estão representadas medidas de promoção de fontes renováveis estabelecidas entre o período de 2009 e 2015. A Decisão do Conselho de Ministros começou a delinear um planejamento da introdução de plantas de geração a partir de renováveis, empregando o sistema de um pré-registro e a definição da alocação de energia por diferentes períodos. Ainda em 2009, foi lançado um decreto tornando obrigatório o pré-registro dos projetos de energia renovável e vinculando ao mesmo a elegibilidade ao financiamento através de tarifas feed-in. O pré-registro facilitaria a

existência de um planejamento quanto à quantidade de energia renovável a entrar no grid e a ser beneficiada pelos sistemas de financiamento. O novo enquadramento regulatório, proposto no mesmo ano, estabelecia alguns outros requisitos nos âmbitos regulatório e administrativo, e determinava ao investidor assumir 50% dos custos do investimento.

Em 2010, através do Decreto-Real DR 14/2010 a Espanha começou a tomar medidas visando à correção do déficit tarifário verificado no setor elétrico. Dentre as principais medidas houve o estabelecimento de uma taxa a ser paga pelos geradores e uma definição da quantidade gerada elegível ao recebimento do financiamento pelo governo.

Apesar dos esforços realizados no sentido de manter o financiamento para as instalações de fontes renováveis, em 2012, um decreto revoga o suporte financeiro para novas plantas, tornando assim desnecessário o pré-registro instituído anteriormente. Em 2013, diante do contexto econômico observado no país, a Espanha abole as tarifas Feed-In com efeitos retroativos, instituindo em seu lugar um incentivo através de taxas especiais para investimento no setor.

Abaixo, vamos apresentar algumas das medidas isoladas ou, como mencionado anteriormente, as medidas que não foram inseridas num sequenciamento direto, mas que integram o cenário global de medidas adotadas no período em que estão inseridas, na Espanha.

#### ES-34. Linha de financiamento ICO-IDAE [2002-2010]

A linha de financiamento ICO-IDAE – criada pelo Instituto Oficial de Crédito (ICO) e pelo Instituto pela Diversificação e pela Economia de Energia (IDAE) – foi planejada para atuar dentro do Plano de Energia Renovável – com duração até o ano de 2010, e financiava até 70% do investimento em projetos de energia renovável e de eficiência energética, com taxas de juros baixas.

#### ES-31. Plano estratégico - Mudança Climática e Energia Limpa 2007-2012-2020

Em 2007 foi criado um plano estratégico de maneira a atender às metas propostas pelo Protocolo de Kyoto. O plano continha metas específicas em quatro linhas de ação, envolvendo: eficiência energética, energias renováveis, gestão de demanda e

pesquisa, desenvolvimento e inovação. A medida também propunha 75 indicadores que permitiriam o acompanhamento do progresso feito.

ES-17. Lei de Economia Sustentável (2011-atual)

A lei define o modelo espanhol de sustentabilidade segundo os pilares de garantia de suprimento, eficiência econômica e sustentabilidade ambiental. A lei também estimula as atividades de P&D e inovação através de redução de taxas para as atividades relacionadas à inovação no setor.

ES-16. Regulação da conexão de pequenas plantas ao sistema elétrico [2011-atual]

Essa regulação estabelece condições administrativas, contratuais, econômicas e técnicas para a distribuição de energia renovável de pequena escala ao grid de eletricidade. Tem como principal objetivo a redução de procedimentos administrativos, facilitando a entrada de pequenas plantas no sistema elétrico. Essa regulação permite o acesso dos setores doméstico e de pequenos negócios à conexão de modo a permitir o autoconsumo de energia, uma vez implementado o net metering.

ES-15. Plano indicativo de energia 2011-2020

O plano indicativo atende a uma exigência da Lei de Economia Sustentável, que torna obrigatório ao governo a divulgação das estratégias com fins ao atendimento das metas propostas para a energia renovável e os critérios de sustentabilidade ambiental.

ES-12. Regulação de atividade de gerenciamento de carga do sistema elétrico (DR 647/2011) [2011-atual]

A regulação criada introduz mecanismos que viabilizam o carregamento de veículos elétricos, considerando a situação de uma nova demanda que poderia ser criada por essa tecnologia. Foi estabelecido um horário fora de pico para o procedimento de carga e viabilizada a possibilidade de comercialização de energia voltada ao procedimento.

ES-10. Ordem Ministerial ITC/2914/2011 [2011-atual]

A Ordem Ministerial incorpora a Diretiva 2009/28/EC com relação às normas para garantia de origem (GO) da eletricidade a partir de FERAs.

ES-07. DR 20/2012 - Medidas para assegurar estabilidade fiscal e promover a competitividade [2012-atual]

O Decreto constitui uma das medidas introduzidas pelo governo espanhol com a finalidade de corrigir falhas existentes na consideração dos custos e receitas do setor elétrico.

ES-06. DR 13/2012 [2012 - atual]

O Decreto Real 13/2012 autoriza o governo espanhol a colocar em ação os mecanismos de cooperação entre os estados-membros da União Europeia, tais como: transferências de energia entre os Estados, projetos em conjunto – entre os membros e também em parceria com outros países, e a coordenação dos programas de apoio à promoção do uso de energia oriunda de fontes renováveis entre os estados membros.

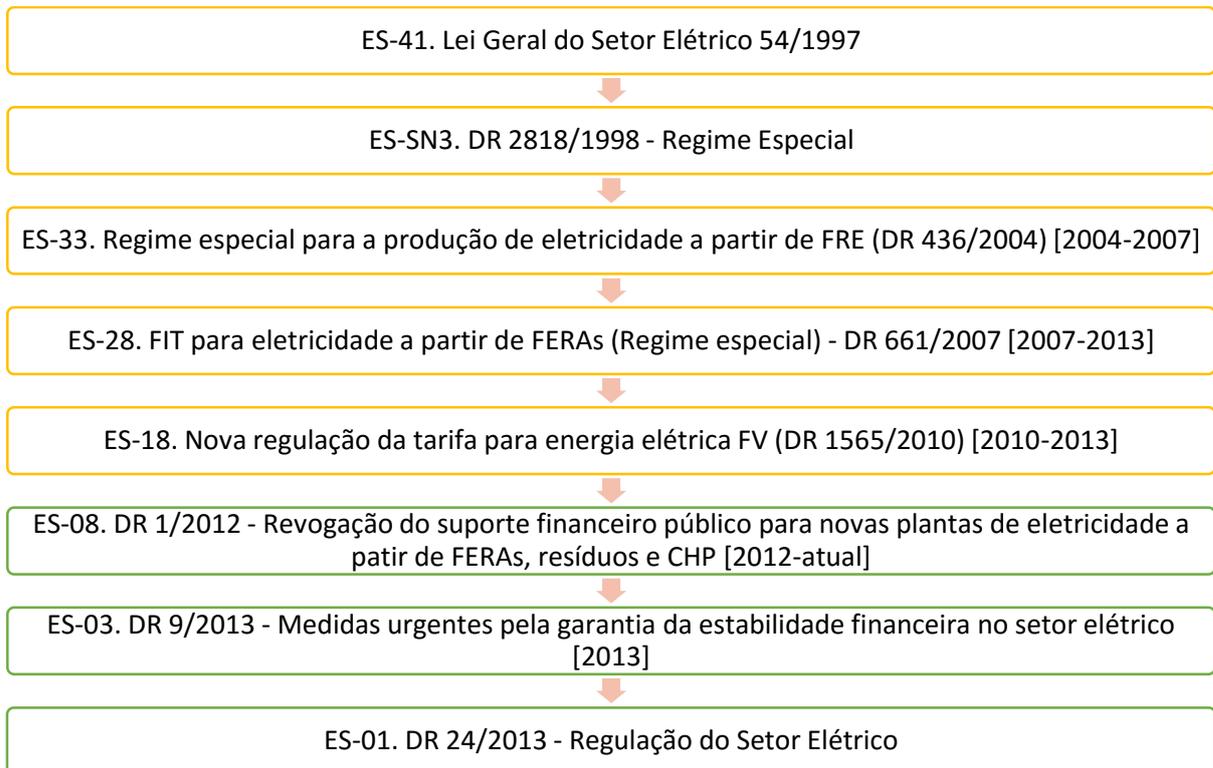
ES-04. DR 15/2012 - Impostos visando à sustentabilidade energética

O DR 15/2012 impõe o pagamento de uma taxa de 7% sobre a geração de eletricidade, a todos os geradores. A lei também sofreu uma emenda que eliminou o direito ao recebimento de um sistema prêmio em casos específicos de geração. Ela já faz parte de um conjunto de medidas que evidencia a crise sofrida pelo sistema elétrico espanhol.

### **2.2.2 Tarifas Feed-In (FIT)**

Nesta seção serão apresentadas as principais medidas relativas ao financiamento das tarifas Feed-In na Espanha.

**Figura 14 Espanha - FIT 01 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in**



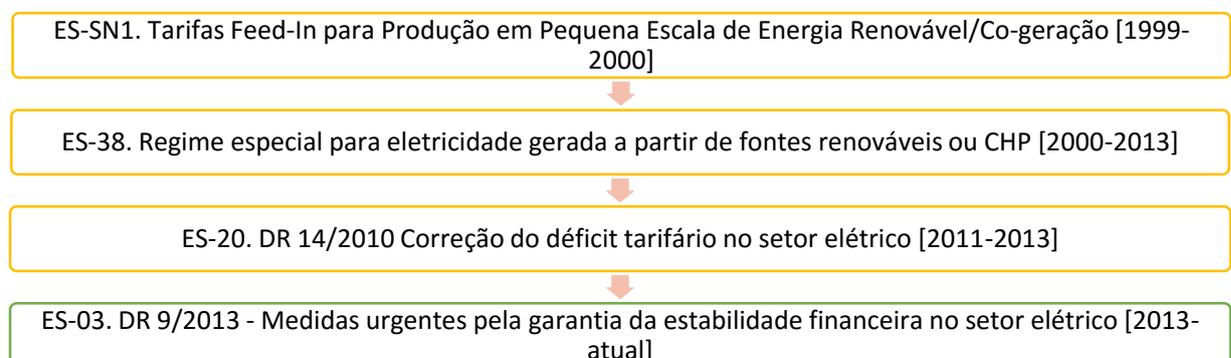
Fonte: Elaboração própria

Na figura acima, apresentamos um quadro amplo que apresenta algumas das modificações-chave sofridas pelas regulações voltadas ao estabelecimento e gestão dos sistemas de tarifas Feed-In na Espanha. A Lei nº 54/1997 é a lei que trata da comercialização da eletricidade no país, no momento em que o setor elétrico espanhol é liberalizado. Essa lei garantiu o acesso das FERAs à rede e estabeleceu um sistema de tarifas a serem pagas de maneira diferenciada pela energia renovável. A Lei 54/1997 ficou em vigor por muitos anos, e legislação adicional foi criada a fim de atualizar e adaptar as proposições iniciais às modificações contextuais tecnológicas e de mercado. O Decreto Real (DR) 2818/1998 determinou as condições de acesso das plantas de FERAs ao Regime Especial implantado, fixando prêmio e o valor total fixo da FIT a ser ajustado anualmente. O DR 436/2004 diferencia geradores – considerando os diferentes perfis – e possibilita, em cada caso, a venda efetuada ao mercado ou aos distribuidores, com tarifas atreladas ao valor médio da eletricidade. O decreto DR 661/2007 desvinculou o valor da FIT do preço médio da eletricidade e o vincula ao índice de preço ao consumidor. A alteração realizada através do DR 1565/2010 continha medidas de melhoria da integração técnica das instalações de

múltiplas FERAs e facilitava procedimentos administrativos concernentes a essas fontes. Apesar de intitulado como uma regulação voltada à produção de energia elétrica fotovoltaica, devido ao maior impacto nesta fonte energética, a medida foi aplicada de maneira geral. Seu nome deve-se ao fato de direcionar redução de financiamento específico à energia fotovoltaica, mas incluía procedimentos de aprimoramento da integração técnica de instalações de energia renovável e CHP. Em 2012, o financiamento para novas instalações de FERAs e seu suporte público financeiro foi suspenso, culminando em 2013 com o Decreto Real 9/2013, que extinguiu as FITs com efeito retroativo em todo o território espanhol. Um novo arcabouço regulatório surge no ano seguinte: em 2014, entra em vigor o DR 24/2013, substitutivo à Lei Geral do Setor Elétrico, que esteve em vigor desde 1997. Esse Decreto também estabeleceu algumas proposições específicas para as fontes renováveis, como a criação de taxa a ser paga por todas as instalações em contribuição aos custos fixos da rede. Foi também estabelecida uma regulação específica para o estabelecimento das Tarifas Feed-In em pequena escala. A sequência de medidas aqui representada traz grande transversalidade, uma vez que atinge não apenas as tarifas feed-in, mas também estabelece outras determinações que alcançam diversas fontes de energia renovável.

Outro conjunto de medidas tratando da evolução das tarifas Feed-In foi anteriormente representada na seção 2.2.1. Reapresentamos a sequência na imagem a seguir, e sua descrição pode ser acompanhada na seção citada.

**Figura 15 Espanha - FIT 02 - Evolução de políticas relacionadas às tarifas Feed-in**



Fonte: Elaboração própria

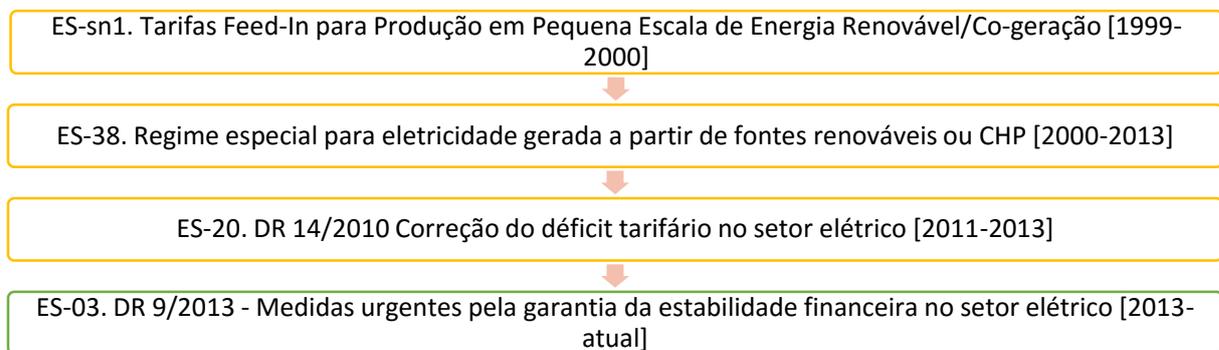
### 2.2.3 Energia Solar

O objetivo desta seção é retratar as alterações ocorridas nas políticas que apresentam algum destaque em relação à fonte.

Assim, apresentamos a seguir algumas figuras que descrevem a evolução de medidas adotadas na Espanha em prol da energia solar – tanto fotovoltaica quanto térmica.

O conjunto de medidas apresentado a seguir integrou a seção de fontes renováveis de energia na Espanha e a seção de políticas especificamente voltadas às tarifas Feed-In.

**Figura 16 Espanha - SOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar**



Fonte: Elaboração própria

Uma vez que o quadro acima já foi apresentado anteriormente, ao tratar das políticas gerais de promoção às fontes renováveis, sua descrição pode ser encontrada na respectiva seção, 2.2.1.

ES-36 - Lei sobre medidas fiscais, administrativas e sociais [2001 - ND]

Esta lei instituiu deduções fiscais corporativas para investimento em FERAs. A dedução é de 10% para investimento relativo às fontes solar, biomassa e resíduo sólido municipal e biocombustíveis. Os dados disponíveis não permitem obter a situação de vigência a respeito das medidas propostas.

ES-18. Nova regulação da tarifa para energia elétrica FV (DR 1565/2010) [2010-2013]

A nova regulação realizou cortes no sistema de financiamento, especialmente para a produção de eletricidade fotovoltaica. Também trouxe aprimoramentos à integração técnica das instalações de energia elétrica e facilitou procedimentos administrativos.

**Figura 17 Espanha - SOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia solar**



Fonte: Elaboração própria

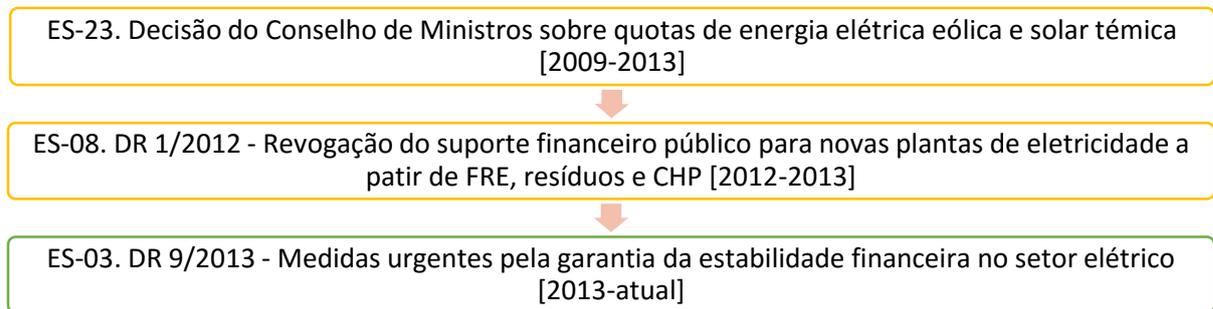
A decisão do Conselho Ministerial estabeleceu o pré-registro necessário ao planejamento da participação das instalações de fontes eólica e solar térmica. Esse pré-registro se tornou necessário porque essas tecnologias excederam os objetivos estabelecidos no Plano 2005 – 2010 quanto à geração através dessas fontes, o que gerou uma preocupação com os custos que recairiam sobre os consumidores. No ano de 2012, o pré-registro foi cancelado, uma vez que o DR 1/2012 interrompeu o financiamento para novas FERAs, não havendo retroatividade, ou seja, as FIT já autorizadas ou pré-registradas, não ficariam comprometidas. No entanto, no ano seguinte, ocorreu a retroatividade quanto ao não-pagamento das tarifas Feed-In, extintas em todo o território espanhol pelo DR 9/2013.

#### **2.2.4 Energia eólica**

ES-30. Regulação para energia eólica offshore [2007-atual]

Trata-se de uma regulação específica para o estabelecimento dos procedimentos administrativos de submissão de projetos relativos às instalações de energia eólica *offshore* em águas territoriais espanholas, visando diminuir as dificuldades observadas para implementação dos projetos offshore em energia eólica.

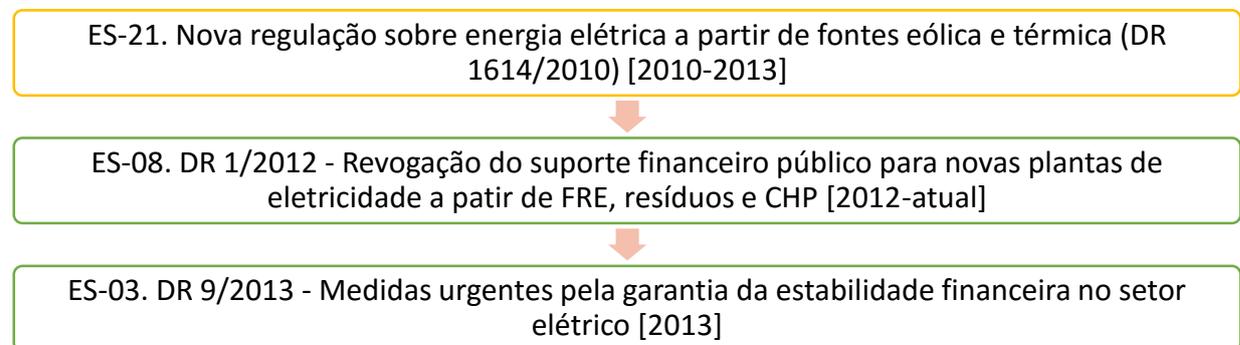
**Figura 18 Espanha - EOL 01 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica**



Fonte: Elaboração própria

O quadro acima apresentado também pode ser encontrado na seção 2.2.3, uma vez que as medidas propostas atingiam não apenas a energia eólica como também a energia solar. Ele segue representado, mas sua descrição detalhada pode ser encontrada na seção mencionada.

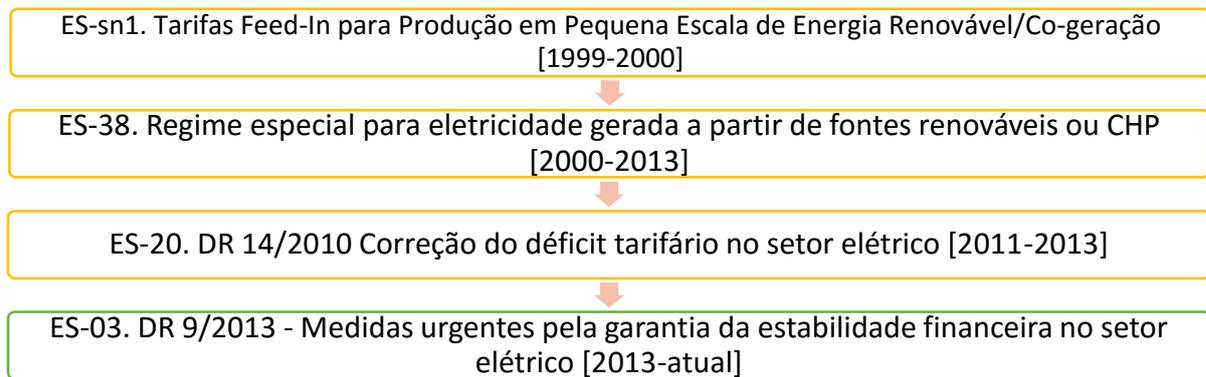
**Figura 19 Espanha - EOL 02 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica**



Fonte: Elaboração própria

A geração de energia elétrica a partir da fonte eólica sofreu um corte de financiamento de 35% determinado pelo DR 1614/2010. Posteriormente, a situação evoluiu para o corte total de financiamento via FIT para novas fontes renováveis (DR 1/2012), culminando no corte total desse financiamento, com efeito retroativo às instalações já implementadas – uma das diversas situações em que vemos a busca pela correção do déficit observado no setor elétrico espanhol, no período.

**Figura 20 Espanha - EOL 03 - Evolução de políticas relacionadas à promoção da energia eólica**



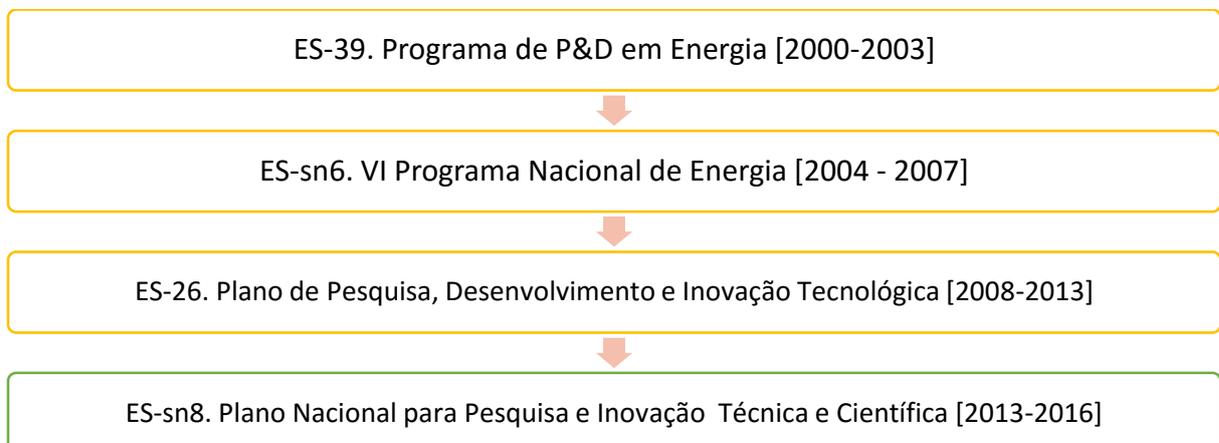
Fonte: Elaboração própria

O quadro acima também apresenta medidas que possuem transversalidade quanto às fontes-alvo. Sua descrição detalhada pode ser vista na seção 2.2.1, que tratou das medidas mais amplas aplicadas às fontes renováveis em geral.

### 2.2.5 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Essa seção apresenta a evolução de medidas que tratam da Pesquisa voltada à diversificação energética e às tecnologias em geral para promoção das fontes renováveis.

**Figura 21 Espanha - P&D 01 - Evolução de políticas voltadas a P&D**



Fonte: Elaboração própria

O programa de P&D em energia iniciado em 2000 integrou outros programas em vigor e teve como principais focos a obtenção de sistemas de energia mais limpos, as tecnologias de transmissão, armazenamento e distribuição, o uso eficiente de energia, a obtenção de novos sistemas de propulsão e combustíveis. Quando este se encerrou, teve início, em 2004, o VI Programa Nacional de Energia, já com um ajuste das prioridades consideradas em: otimização dos usos da energia, estímulo às energias renováveis e às tecnologias emergentes voltadas à competitividade à eficiência e à integração das renováveis ao sistema elétrico nacional, e promoção da fusão termonuclear.

O Plano Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica iniciado em 2008 estabeleceu os objetivos de médio prazo e as prioridades do programa de ciência e tecnologia: um programa amplo que abrange prioridades não apenas na área de energia e mudança climática, mas também nas áreas de saúde, telecomunicações, novos materiais, novos processos industriais, dentre outras. O Plano foi estendido até 2013, quando entrou em vigor o Plano Nacional para Pesquisa e Inovação Técnica e Científica, previsto para estar em vigor até o ano de 2016. Trata-se de um programa igualmente amplo, que tem como um de seus eixos o desafio em promover energia limpa, segura e eficiente. Tem em sua apresentação a proposta de coordenar atividades com os demais países-membros da UE e no setor de energia três aspectos são considerados críticos: o da sustentabilidade em combater a mudança climática – envolvendo a redução de emissões e o desenvolvimento de tecnologias de CCS (carbon capture and storage); o da competitividade – melhorando a eficácia da rede espanhola e europeia, desenvolvendo o mercado doméstico de energia; o da segurança de suprimento – melhorando a coordenação da oferta e demanda internacional de energia dentro do contexto internacional; e o incentivo social e tecnológico para diminuição do padrão de consumo de energia (ver ESPANHA, 2013).

### **2.2.6 Biocombustíveis**

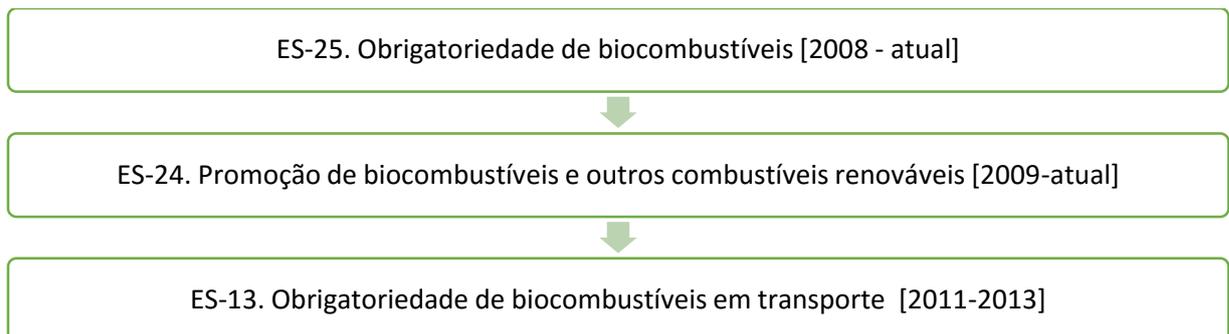
Apresentaremos nesta seção as políticas de destaque para a promoção da utilização dos biocombustíveis.

Esta lei instituiu deduções fiscais corporativas para investimento em FERAs. A dedução é de 10% para investimento relativo às fontes solar, biomassa e resíduo sólido municipal e biocombustíveis. Os dados disponíveis não permitem obter a situação de vigência a respeito das medidas propostas.

ES-27. Plano de economia e eficiência energética - biocombustíveis [2008-2011]

O plano lançado em 2008 continha 31 medidas de economia de energia e de eficiência energética. O plano também apresentava as metas monetárias de economia com redução de importações de petróleo, e atingia os setores, industrial, residencial, terciário, agrário e de transporte. Muitas medidas apresentadas envolviam atividades de cooperação local e regional.

**Figura 22 Espanha - BIO 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção de biocombustíveis**



Fonte: Elaboração própria

Em 2008, o governo espanhol ampliou a quota de adição de biocombustíveis criando a meta de 5,83% em 2010, para o uso em transportes. Posteriormente, foram ampliadas as metas estabelecidas para a utilização dos biocombustíveis. Em 2009, a medida de promoção de biocombustíveis estabeleceu um sistema de monitoramento e certificação de biocombustíveis para diesel e para gasolina, além de aumentar a meta proposta para as partes. Em 2011, o governo ampliou as metas existentes para o consumo de biocombustíveis par ao período 2011 – 2013, alcançando 6,5% no final do período.

ES-11. DR 1597/2011 [2011-atual]

O DR 1597/2011 toma medidas específicas de proteção à biodiversidade, diante do aumento da demanda pelos biocombustíveis no país. Assim, foram estabelecidos critérios de elegibilidade para biocombustíveis e biolíquidos, sendo criado um sistema nacional para verificação dos critérios adotados.

ES-09. Regulação da atribuição de quotas de produção de biocombustíveis para atendimento às metas exigidas para os biocombustíveis [2011-atual]

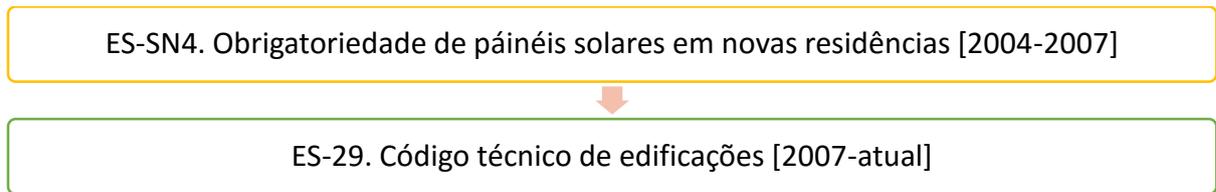
Em 2011 foi estabelecido um planejamento detalhado para o cumprimento das metas propostas para a participação de biocombustíveis. Foram estabelecidas quotas entre as instalações qualificadas para a produção de biocombustíveis, de forma a estabelecer entre elas a distribuição do volume total a ser produzido anualmente. Os critérios de alocação das cotas de produção de biocombustíveis são: proteção ambiental, segurança de suprimento de energia e óleo, capacidade de produção anual da planta e viabilidade econômico-financeira. O combustível poderia ser produzido na Europa ou em qualquer outro país do mundo.

### **2.2.7 Edificações e Eficiência Energética**

ES-34. Linha de financiamento ICO-IDAE [2002-2010]

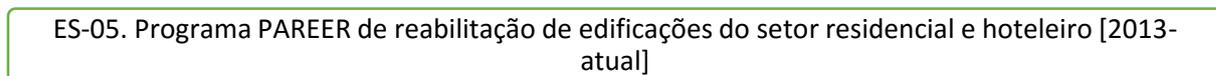
A linha de financiamento ICO-IDAE – criada pelo Instituto Oficial de Crédito (ICO) e pelo Instituto pela Diversificação e pela Economia de Energia (IDAE) – foi planejada para atuar dentro do Plano de Energia Renovável – com duração até o ano de 2010, e financiava até 70% do investimento em projetos de energia renovável e de eficiência energética, com taxas de juros baixas.

**Figura 23 Espanha - EE 01 - Evolução de políticas voltadas à promoção da eficiência energética**



Fonte: Elaboração própria

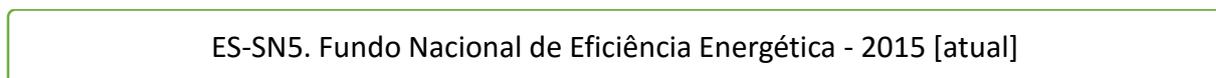
Em 2004 foi determinada a obrigatoriedade pelo Ministério da Indústria, de que todos os planos para novas habitações incluíssem painéis solares. Essa determinação foi suplantada pelo Código Técnico de Edificações: um código mais abrangente, que envolve questões gerais de habitação e segurança e enfatiza a adoção de medidas de eficiência energética como requisito necessário à construção. Assim, é considerada a necessidade de eficiência energética dos sistemas de iluminação e de climatização de ambientes e da contribuição solar mínima para aquecimento de água, dentre outras propostas diversas a fim de atingir um padrão de eficiência energética.



O programa PAREER é um programa de financiamento voltado a promover a adequação de residências já construídas a um contexto de maior eficiência energética. Também realiza um alinhamento com as determinações da Diretiva 2012/27/EU, da União Europeia, contendo proposições para o setor de construção.



Este fundo foi estabelecido de maneira a financiar projetos de desenvolvimento urbano sustentável, promovendo a eficiência energética e a utilização de energias renováveis, a ser desenvolvido por Companhias de Serviços de Energia (ESCOs) ou outras empresas privadas.



Trata-se de uma política recente que estabelece um fundo com a finalidade de promover a eficiência energética, em procedimento afim à Diretiva 2012/27/UE. Foram

estabelecidas metas de economia de energia a serem atingidas dentro do período 2014-2020.

### **2.3 Observações quanto aos resultados das políticas implementadas no período de observação**

A Alemanha é considerada um dos países pioneiros na constituição de políticas e mecanismos institucionais de promoção das FERAs e de proteção ao clima. A Espanha não é um pioneiro, sendo considerado, na verdade um *latecomer* quanto à utilização de fontes renováveis. No entanto, conseguiu um grande destaque, junto à Alemanha, dentro da União Europeia.

A Alemanha desenvolveu, desde os anos de 1970, um programa sólido de investimento em pesquisa básica e aplicada com a finalidade de buscar alternativas aos combustíveis fósseis. Nesse período, as lembranças do choque do petróleo ainda se faziam sentir ao redor do mundo. Posteriormente, com a redução dos preços do petróleo, esses investimentos foram reduzidos. Conforme citado por Podcameni (2014), a alternativa apresentada à época quanto à dependência alemã ao petróleo se apresentava na utilização do carvão e da energia nuclear – esta última comprometida pelo crescente temor social quanto aos resíduos e acidentes nucleares, especialmente após Chernobyl. Isso fez com que os investimentos em fontes renováveis fossem retomados na Alemanha. Com o destaque dado à energia eólica – pelo fato de haver comunidades envolvidas ativamente na produção através dessa fonte – surgiu em 1991 a Lei Feed-In de Eletricidade (Electricity Feed-In Act) que introduziu regulação específica para a compra de energia renovável. A Alemanha tem um histórico de grandes investimentos no setor e legislações posteriores tiveram como objetivo aprimorar a participação das fontes de energia na matriz elétrica nacional. A mais conhecida é a Lei de Fontes de Energia Renovável (Renewable Energy sources Act – EEG). Ela entrou em vigor em 2000 e substituiu a Lei Feed-In de Eletricidade. Sofreu vários ajustes posteriores, com relação ao valor, forma e período de pagamento das tarifas, fontes participantes dos programas de financiamento, dentre outras adaptações sofridas.

Como já mencionado, a Espanha não é uma pioneira como a Alemanha em sua política de promoção de utilização de energia renovável. A Lei 54/1997, que regula o então liberalizado mercado de energia na Espanha apontava para algumas medidas

que visavam atingir maior participação de energia renovável na Espanha. Segundo Podcameni (2014), a Espanha teve como estratégia a transferência tecnológica nos anos de 1990 e até o início do ano 2000 – uma característica comumente observada entre os *latecomers*, ao contrário dos países iniciantes na promoção de renováveis, que geralmente tinham como medidas iniciais o estímulo à P&D e à indústria. Segundo Dinica (2008), o sistema de tarifas feed-in inicialmente introduzido na Espanha não era atraente aos investidores: havia garantia mínima de contratos por 5 anos, mas sem garantia sobre o preço e sem a garantia de renovação – o que fazia com que os contratos durassem menos que o tempo de vida dos projetos. Apenas após 2004 um novo desenho para as tarifas feed-in foi adotado e, conforme registra o mesmo autor em suas observações sobre a energia eólica, trazendo um grande número de investimentos. Também é possível observar no caso espanhol um grande número de adaptações às legislações introduzidas de maneira geral ou específica a determinadas fontes, conforme será apresentado nas seções seguintes.

O sistema de suporte às fontes de energias renováveis alternativas (FERAs), especialmente através das FIT, foi a responsável, segundo González (2008) pelo grande sucesso espanhol, ao longo do período de estudo do autor. De maneira global, as FITs têm sido consideradas as políticas mais efetivas em prol do desenvolvimento das fontes renováveis de energia (ver COUTURE e GAGNON, 2009).

Torna-se válido nesta seção abordar um breve perfil da evolução dos resultados da implementação das políticas alemãs e espanholas ao longo do período de observação do estudo. Apresentaremos alguns dados que acompanham os resultados alcançados com as políticas implementadas no período de 1996 a 2014, conforme a disponibilidade dos mesmos dentro desse período.

A tabela a seguir apresenta alguns dados relevantes sobre a evolução energético da Alemanha, conforme disponibilidade dos dados:

**Tabela 3 Dados energéticos da Alemanha no período 2002 - 2012**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total do suprimento de energia primária</b> (Tonelada Equivalente de Petróleo - Tep, milhões)	338,55	338,07	340,68	335,18	340,49	330,72	334,63	313,25	329,77	311,77	307,38
<b>Geração de Eletricidade (TWh)</b>	582	601,5	608,5	613,4	629,4	629,5	631,2	584,3	622	602,4	610,9
<b>Contribuição das fontes renováveis ao suprimento de energia</b> (porcentual)	3,2	3,8	4,4	5	5,8	7,9	8	8,8	9,9	10	10,7
<b>Produção de óleo cru</b> (milhões de toneladas)	4,6	4,8	4,9	5,2	5,2	5,2	4,9	4,5	3,8	3,9	3,8
<b>Preços de importação de óleo cru</b> (Dólares Americanos)	24,4	28,44	36,65	52,3	63,29	71,6	96,7	61,18	78,49	110,63	112,21
<b>Emissões de CO2 por combustão de combustíveis</b> (Milhões de toneladas)	830,74	831,37	815,58	799,62	811,75	779,33	786,2	730,42	769,89	742,23	755,27
<b>Gases de Efeito estufa</b> (Toneladas de CO2 Equivalente, x 1000)	1.034.164	1.032.082	1.019.574	997.929	1.000.388	975.946	974.993	911.308	943.518	916.495	..

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IEA (2015)

Conforme os dados acima, podemos perceber o aumento de 4,7% na geração de eletricidade acompanhada de uma redução de 10% na emissão de CO<sub>2</sub> por combustão de combustíveis e de uma redução de aproximadamente 13% na emissão de gases de efeito estufa no período. Além disso, para o mesmo período foi possível observar um aumento na participação percentual das fontes renováveis de energia: de 3,2 % para 10,7%, em 10 anos.

Dados semelhantes podem ser apresentados a respeito da Espanha, conforme tabela apresentada a seguir.

**Tabela 4 Dados energéticos da Espanha no período 2002 - 2012**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Total do suprimento de energia primária</b> (Tonelada Equivalente de Petróleo - Tep, milhões)	128,757	133,196	139,0298	141,9144	141,7483	143,8357	139,0133	127,7324	127,7486	125,5705	124,679
<b>Geração de Eletricidade (TWh)</b>	239,9	257,3	276,7	289,4	295,6	301,8	311	291,9	298,3	289	293,5
<b>Contribuição das fontes renováveis ao suprimento de energia</b> (porcentual)	5,4	6,9	6,3	5,9	6,5	7	7,6	9,7	11,7	11,7	11,9
<b>Produção de óleo cru</b> (milhões de toneladas)	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Preços de importação de óleo cru</b> (Dólares Americanos)	23,95	28,13	36,03	50,54	60,99	68,66	94,86	59,78	77,84	108,5	109,48
<b>Emissões de CO2 por combustão de combustíveis</b> (Milhões de toneladas)	301,72	309,69	327,29	339,45	331,88	343,71	317,13	282,45	267,89	270,41	266,58
<b>Gases de Efeito estufa</b> (Toneladas de CO2 Equivalente, x 1000)	395.668	402.630	418.529	432.834	424.247	432.009	398.876	362.713	348.641	350.484	..

Fonte: Elaboração própria a partir de dados IEA (2015)

Na Espanha, é possível verificar dados igualmente positivos quanto aos resultados observados com relação à energia renovável. Observa-se aqui um aumento na geração de eletricidade de mais de 18% acompanhado por uma queda na emissão de

CO<sub>2</sub> por combustão de combustíveis de aproximadamente 13%, mesmo índice observado quanto à redução das emissões de gases de efeito estufa. A participação das fontes renováveis no suprimento de energia também foi elevado, no caso espanhol, para o período: de 5,4% para 11,9%.

Os dados acima são muito relevantes por apresentar o aumento da geração de energia elétrica acompanhado da redução no nível de fatores que contribuem para a mudança climática. Os dois países, após implementarem diversas políticas de promoção das fontes renováveis lograram conseguir ampliar a geração elétrica e melhorar os índices, mesmo absolutos, de emissão de gases de efeito estufa.

Acompanhando os dados apresentados na tabela, é possível perceber também que a redução não foi imediata. Ao longo de determinado período as emissões continuaram sendo elevadas. Considerando o período de crise econômica recentemente sofrido em nível mundial seria possível associar alguma parcela da redução da atividade econômica integrando o índice de redução no nível de emissões. No entanto, o aumento da geração elétrica existente no período observado nos permite manter o otimismo relacionado à observação dos dados e ao sucesso da implementação das políticas nos dois países – otimismo verificado também pela manutenção das políticas de promoção mesmo em face dos efeitos da crise econômica.

Os dois países possuem alguns pontos em comum que favoreceram sua escolha como países para observação. Conforme mencionado por Romero-Rubio et. al (2015), a Alemanha e a Espanha são muito semelhantes em termos territoriais, em termos de dependência energética – já que estão no mesmo ambiente geopolítico – e em termos de evolução da participação das FERAs, como já apresentamos. Também pode-se observar um alto grau de adesão às decisões do bloco europeu em termos das metas de participação das fontes renováveis alternativas na matriz energética em ambos os casos. No entanto, há algumas diferenças que podem ser ressaltadas aqui. A primeira talvez seja de nível institucional: na Espanha há conjuntos de decisões em diversos períodos, que se mostram com implementações incrementais, enquanto na Alemanha há um maior número de leis com prazos mais extensos, constituindo programas de maior prazo. No entanto, essa diferença observada em determinados períodos vem ressaltar o fato de que há uma forte confiança institucional em ambos os contextos, uma vez que as propostas geraram um ambiente seguro ao investimento nas fontes promovidas, em ambos os casos, A segurança ao investidor, num ambiente que

permita ao mesmo fazer um planejamento extenso quanto ao seu investimento de longo prazo, criando efetivamente um mercado para as fontes renováveis é indispensável ao estímulo às novas tecnologias e adesão dos diversos setores da sociedade aos programas implementados.

Outro ponto que surge também como um diferencial no sistema de implementação das FERAs nos dois países é a implementação das SECs (Sustainable Energy Communities) que ocorre de maneira muito mais ampla na Alemanha que na Espanha. Segundo a definição apresentada por Romero-Rubio et. al. (2015), as SECs são organizações cujos membros são fortemente envolvidos no planejamento e implementação de medidas voltadas ao uso racional de energia e à introdução das fontes renováveis na produção, no consumo, e/ou no suprimento de eletricidade, de energia térmica, de energia mecânica ou combustíveis. Esse tipo de formação pode ser útil numa avaliação mais direta da participação da sociedade civil no incentivo às FERAs.

Ambos os países criaram políticas de promoção às renováveis baseadas, principalmente, em subsídios oferecidos aos investidores. No pós-crise houve a preocupação, em diversos países, com a capacidade de sustentar os incentivos nos mesmos níveis. Em 2012, como visto na apresentação das políticas, a Espanha implementou regulações restringindo o financiamento de novas e antigas instalações. Essa iniciativa traz um contexto de incerteza aos diversos participantes diretos das diversas plantas de geração de FERAs, inclusive àqueles integrantes das SECs.

Ao longo do estudo, até esse momento recente— em que a Espanha sentiu de maneira grave os efeitos da crise mundial, a partir de 2008 – percebíamos nos dois países um sucesso da implementação das fontes renováveis, principalmente devido à segurança institucional. Sob a ótica da implementação de políticas públicas, essa segurança pode constituir-se no divisor de águas entre a consecução ou não das metas pretendidas. Resta-nos aguardar algum tempo para verificar a sustentação ou queda sensível dos programas e do percentual de participação das FRE na Espanha.

Os dados e discussão apresentados acima não visam servir como determinante do sucesso obtido pelos países, de maneira absoluta. No entanto, eles demonstram que as políticas utilizadas por ambos no período de observação serviram ao propósito de ampliar a participação das fontes de energia renovável alternativa na matriz energética

de maneira considerável. Lembramos ainda, que o propósito aqui foi o de perceber, pelo perfil de adoção das políticas regulatórias de maneira sucessiva, o papel da dinâmica das políticas públicas como um fator a considerar para o sucesso das FERAs em determinado ambiente. Tanto a Alemanha quanto a Espanha – países bem-sucedidos no aumento da participação das fontes renováveis na matriz energética realizaram um programa composto por constantes reavaliações e flexibilidade, e ainda assim suficientemente estável a ponto de garantir atratividade aos investimentos do setor.

Nossa contribuição, assim, mais do que a de identificar os programas principais de incentivos às FERAS é o de perfilar esse ambiente de sucesso em que as mesmas podem obter grande sucesso de participação.

### **3 Análise da evolução das políticas de promoção de renováveis na Alemanha e na Espanha**

Nos capítulos anteriores, vimos a importância de considerar algumas variáveis presentes nas transações realizadas. São elas: a complexidade, a duração e a adaptação. As políticas públicas implementadas sob a forma de regulação de incentivo às fontes renováveis são transações estabelecidas – sob a forma de uma legislação, por exemplo – e são providas de um desenho que fornece os incentivos do programa a ser implementado (característica *ex ante*). As características *ex ante* da política definem o seu grau de complexidade: um alto nível de complexidade implica maior capacidade de intervenção e especificação da política. Esta especificação pode ser entendida como incentivos para o envolvimento de diferentes agentes (investidores, sociedade civil, governos de um mesmo bloco econômico, etc.). No entanto, como abordado pela teoria, quanto maiores os incentivos pontuais, maior a tendência ao erro e assim maior a dificuldade de o desenho inicial ser sustentado ao longo da transação – ou do contrato, de fato – estabelecido. Isto é, pode haver necessidade de ajustes aos novos contextos – de natureza diversa – que se apresentam ao *policy maker* ou aos *stakeholders* em geral, como mencionado anteriormente: um novo contexto econômico, como observado na crise recente de 2008; uma nova demanda social, como a rejeição mais definida à utilização da energia nuclear após o acidente de Fukushima ou o apelo da sociedade pela mitigação dos danos ao meio ambiente; um novo contexto geopolítico, como a formação dos blocos regionais em que diversos países definem regras comuns e acordam por cumprir determinações gerais estabelecidas.

Buscando verificar o comportamento das adaptações necessárias sofridas pelas medidas implementadas, o capítulo apresenta inicialmente uma análise do comportamento observado entre os níveis de complexidade e de duração das políticas e o nível de adaptação esperado para a mesma.

Após tratar da relação observada teoricamente entre as variáveis, apresentaremos a metodologia desenvolvida para a análise das modificações sofridas pelas políticas de promoção das FERAs. Tais modificações, as adaptações sofridas pelas políticas e também denominadas em diversos pontos de renegociações, são a representação mais direta da dinâmica que se observa nas políticas estabelecidas para o setor de

energia renovável. Além dessa variável, também relacionaremos a complexidade das medidas e a duração das mesmas.

Inicialmente, faremos a análise das políticas individuais para cada país, relacionando as variáveis sob observação. Em seguida, trataremos dos blocos de políticas sequenciadas implementadas, uma vez que consideramos a evolução do comportamento das medidas ao longo do tempo. Finalmente, será representada a relação entre as três variáveis sob a análise dos blocos de medidas implementadas, e que fornecem, assim, um perfil mais completo das renegociações ocorridas.

### **3.1 Observação da relação entre as variáveis: complexidade, duração e adaptação.**

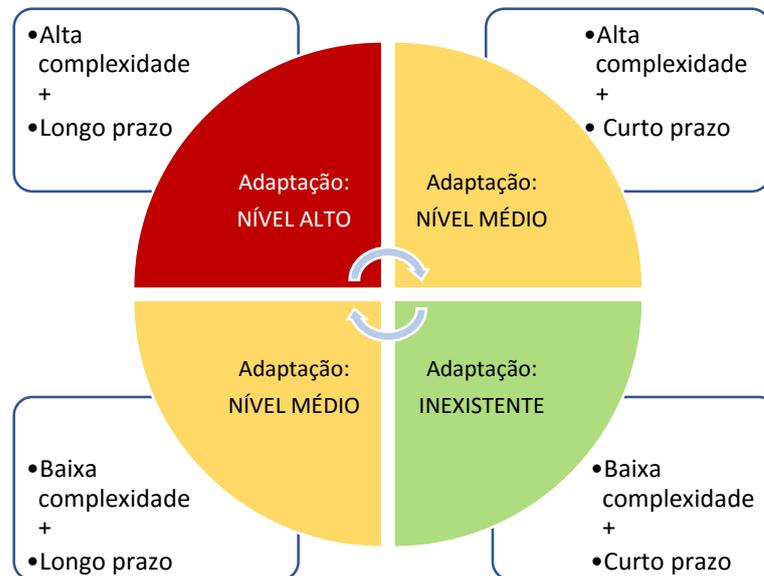
Nesta seção, apresentaremos um perfil das políticas da Alemanha e da Espanha conforme a observação feita das variáveis consideradas.

Apresentaremos inicialmente o comportamento esperado das variáveis segundo a predição teórica e, posteriormente, a serão apresentados os gráficos correspondentes.

#### **3.1.1 A predição teórica quanto à relação entre complexidade, duração e adaptação.**

Retomando a discussão teórica apresentada no capítulo 1, é possível ilustrar o comportamento entre as variáveis conforme a ilustração a seguir.

**Figura 24 Níveis de adaptação conforme predição teórica**



Fonte: Elaboração própria

A figura acima apresenta os níveis de adaptação esperados, isto é, o nível de renegociação das regras ao longo do tempo, a fim de serem realizados os ajustes necessários à alteração do contexto em que se encontram as medidas implementadas.

Na área inferior direita em verde, temos a situação esperada mais simples: no caso de uma política com baixo nível de especificidade (baixa complexidade, portanto) e estabelecida por um período curto de tempo, pré-determinado, espera-se que a medida em questão não tenha necessidade de sofrer adaptações. Um caso simples geralmente observado é o das políticas específicas de financiamento. Políticas que são constituídas pelo direcionamento de determinado fundo para o investimento em fontes específicas geralmente não necessitam sofrer adaptações ou renegociações. Para ilustrar essa condição temos a política alemã “Programa 100.000 telhados solares”, apresentada na seção 2.1.3. O programa destinava um valor superior a € 500 milhões para a instalação de painéis solares oferecendo condições mais favoráveis que as usualmente praticadas no mercado alemão para o financiamento do empréstimo. Foram determinadas faixas de financiamento conforme a capacidade instalada. O programa terminou em 2003, com o fim dos recursos disponíveis, tendo

instalado 261 MW de capacidade adicional com o financiamento de 55.000 instalações.

Diametralmente oposta à área em verde, temos apresentada na figura a área em vermelho, que representa uma situação de alta complexidade e longo prazo determinado para a duração das políticas. Nessa configuração, espera-se que a medida precise passar por um grande número de ajustes devido às possíveis alterações contextuais de diversas naturezas (econômicas, políticas, de desenvolvimento tecnológico, de mercado, etc).

Para ilustrar os casos dos níveis mais altos de adaptação, podemos citar, na Alemanha os programas EEG (Lei das Fontes de Energia Renovável). Cada proposta pode ser tratada individualmente, mas também podemos observar cada emenda ou novo programa lançado como uma nova versão do programa inicialmente implementado no ano 2000. O programa visto como um bloco possui alto nível de adaptações sofridas ao longo de todo esse período, e cada um deles contém uma grande quantidade de especificações: quanto ao sistema de tarifas Feed-In, quanto ao acesso à rede, quanto ao detalhamento de tarifas ou prêmios a cada fonte, quanto ao acesso diferenciado ou não ao grid por parte dos geradores, etc. O nível elevado de especificidades (complexidade alta) num programa adotado para gerenciar a participação das fontes renováveis no país por um período muito extenso (longo prazo) é emblemático da condição que gera a necessidade de uma alta adaptação (número elevado de renegociações).

No caso espanhol, um exemplo do alto nível de renegociações necessário foi o estabelecimento das Tarifas Feed-In para a Eletricidade, instituída no ano de 2007. Trata-se de uma política de alta especificidade, que estabelece os valores de tarifas e prêmios para cada tipo de instalação, considerando o tipo de fonte e a capacidade instalada. O período de vigência das tarifas também foi determinado. A política passou por alterações de grande porte através de uma emenda, como é o caso das alterações aos valores teto para a tarifa e o ajuste das capacidades instaladas elegíveis para serem beneficiadas.

Os casos em amarelo apresentados na figura tratam de situações intermediárias: longo prazo e baixa complexidade ou curto prazo e alta complexidade. No primeiro caso, espera-se que uma política pouco complexa (com baixo nível de

especificações), mesmo durando um período considerado longo, não precise sofrer grande número de alterações. No segundo caso, uma política com elevado número de especificações (muito complexa) mas que seja planejada para estar em vigor por um curto período de tempo, também pode não precisar sofrer grande número de alterações, uma vez que podem não ocorrer mudanças consideráveis ao ambiente em que esteja inserida.

Para ilustrar esta situação podemos citar, no caso da Alemanha, a Lei Industrial de Energia, em vigor desde 2005. Essa é uma lei de longa duração que criou parâmetros de certificação para a energia produzida de acordo com a fonte utilizada, possuindo um baixo nível de complexidade. Sofreu apenas uma emenda que a alterou em 2012 criando determinações que favoreceriam a utilização de energia eólica offshore, representando um nível médio de renegociações – quanto ao acesso ao grid e parâmetros de coordenação para a integração da produção offshore.

No caso espanhol, uma ilustração desse caso pode ser encontrada no caso do Regime Especial para a Produção de Eletricidade. O Decreto 436/2004 teve uma duração curta (até o ano de 2007) e estabeleceu um regime específico para a remuneração para os geradores que vendem sua produção ao distribuidor e para os que realizam a venda direta ao mercado. Há um elevado nível de especificações realizadas (alta complexidade), vigorando por um período curto de tempo (a lei foi substituída pelo Decreto 661/2007). Encontramos nesse caso um nível considerado médio de renegociações, numa representação, dentro do caso espanhol, para o caso de adaptação em nível intermediário.

### **3.2 Metodologia para análise da relação observada entre as variáveis do estudo.**

Para estabelecer a relação entre as variáveis propostas, organizamos as informações disponíveis de forma a conseguir uma representação gráfica das políticas implementadas.

As 84 políticas foram organizadas conforme as informações de: duração, complexidade, adaptação (renegociações, ou alterações sofridas), vigência e fonte-alvo da política. No caso da renegociação, foram estabelecidas as variáveis internas que consideraríamos a fim de verificar os ajustes sofridos. Essas variáveis internas à

renegociação foram definidas no Capítulo 2: meta, duração, jurisdição, complexidade institucional, fontes, público-alvo e desenho do mecanismo. Sempre que uma medida implementada sofria uma variação em alguma das variáveis anteriores com relação ao inicialmente determinado no desenho do contrato, o fator renegociação sofria um ajuste (+1). O somatório destas variações representa o valor da variável renegociação. A variável duração tem seu valor idêntico ao do número de anos em que a política esteve em vigor. A terceira variável, complexidade, assumiu os valores 1 a 5, atribuídos conforme o nível relativo de detalhamento da política em consideração.

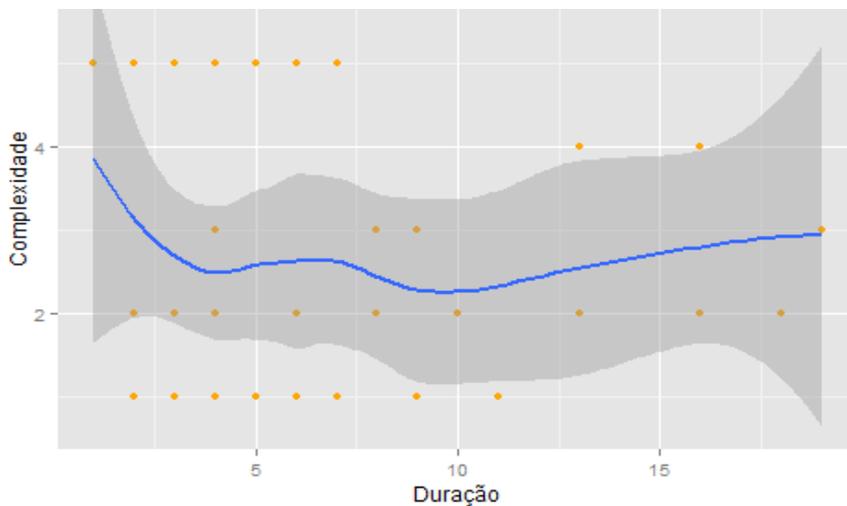
### **3.2.1 Políticas observadas individualmente, quanto às variáveis em consideração**

A primeira tentativa de perfilar os países quanto às políticas adotadas ocorreu quanto ao comportamento das políticas individualmente consideradas, fora de seu agrupamento sequencial, conforme apresentado no capítulo anterior. Assim, foi analisado o comportamento de cada uma das 38 políticas alemãs e das 46 políticas espanholas no estudo a fim de obtermos uma relação entre as variáveis de forma a tornar possível analisar a dinâmica existente.

A primeira verificação diz respeito à análise da relação entre as variáveis duração e complexidade. Uma observação importante ao considerar a variável duração é o fato de haver políticas que entraram em vigor há poucos anos. Isso faz com que haja alguns resultados ainda não completos para uma análise definitiva do perfil da política, uma vez que inúmeras alterações (ou renegociações) ainda podem ocorrer. Da mesma forma, pode haver políticas de longa duração, mas ainda em vigor, portanto sujeitas a alterações.

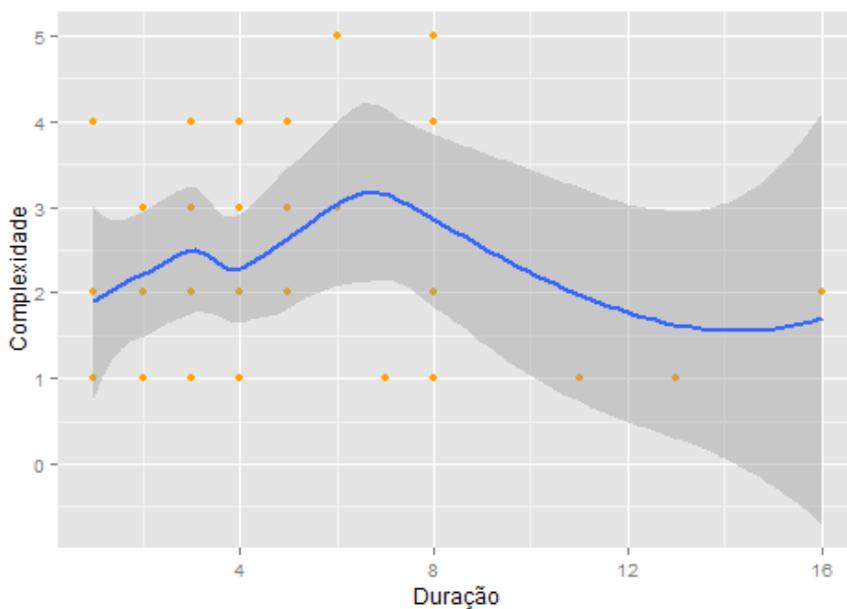
Os gráficos a seguir apresentam a relação entre as variáveis complexidade e duração, para as políticas consideradas individualmente, em cada caso.

**Gráfico 1** Relação COMPLEXIDADE x DURAÇÃO para políticas individuais na Alemanha



Fonte: Elaboração própria

**Gráfico 2** Relação COMPLEXIDADE x DURAÇÃO para políticas individuais na Espanha



Fonte: Elaboração própria

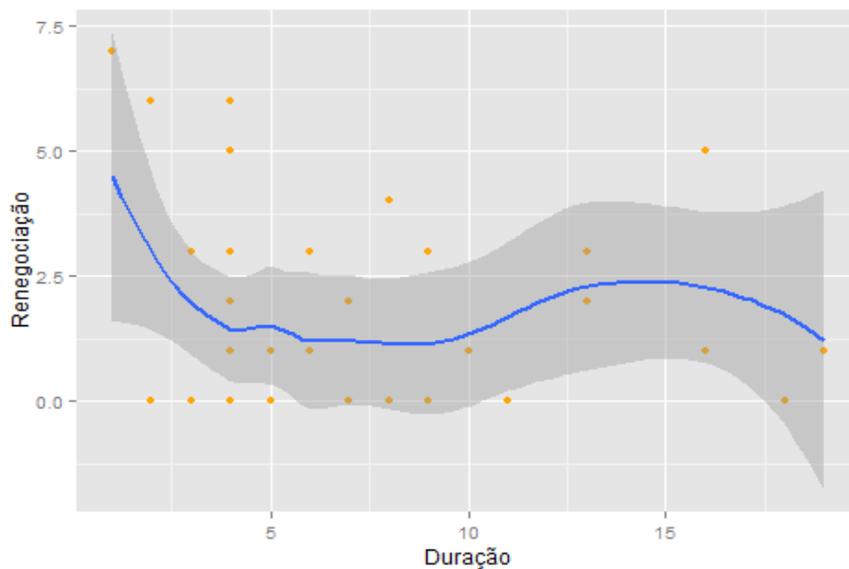
Tanto no caso alemão quanto no caso espanhol percebemos a existência de políticas em todos os graus de complexidade conforme os critérios definidos: nível 1 sendo o

menor grau e nível 5 o maior grau de complexidade atribuído à política. No caso alemão, percebemos a existência de mais políticas às quais foram atribuídas o grau máximo de complexidade que no caso espanhol.

Podemos observar em ambas as situações que a existência de políticas de menor duração com maior grau de complexidade e de políticas mais longas que possuem um nível baixo ou intermediário, segundo a classificação utilizada. Esse fato pode demonstrar um maior aprendizado nos dois países: a sequência de implementação de políticas e o desenho que o sistema elétrico e os incentivos de mercado ganharam com o tempo, permitiu que maiores incentivos fossem dados – criando, assim, maior complexidade a ser observada nas políticas. Em vários desses casos, é possível encontrar políticas recentes e mais complexas. A maior compreensão por parte dos policy makers quanto às expectativas de mercado, bem como a confiança que os diversos agentes percebem no estabelecimento dos critérios de remuneração, acesso ao grid, estímulo e continuidade dos programas de P&D, dentre outros, permite maior segurança na definição do desenho das políticas, que passam a conter maior número de incentivos estando sujeitas também a maior probabilidade de adaptações sofridas.

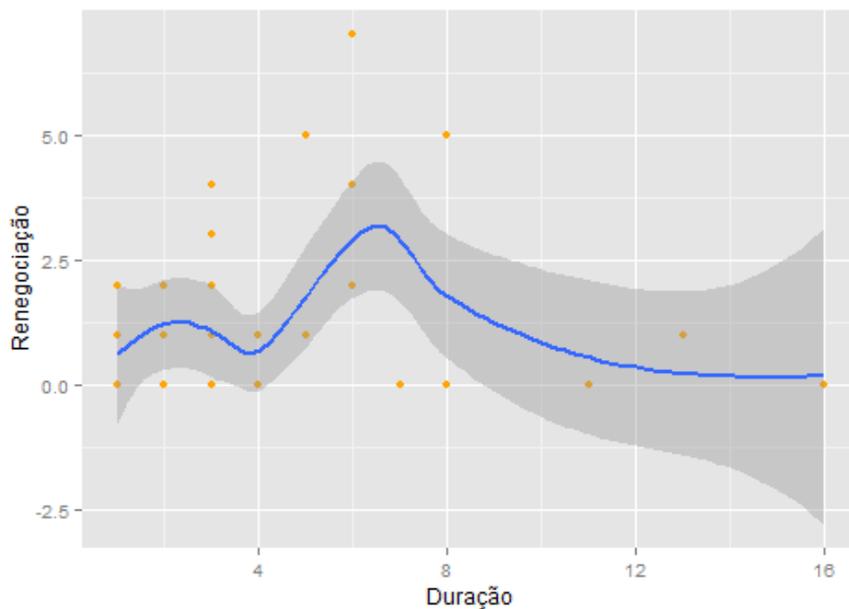
A seguir, apresentaremos o perfil observado para as variáveis renegociação e duração em ambos os países.

**Gráfico 3 Relação RENEGOCIAÇÃO x DURAÇÃO para políticas individuais na Alemanha**



Fonte: Elaboração própria

**Gráfico 4 Relação RENEGOCIAÇÃO x DURAÇÃO para políticas individuais na Espanha**



Fonte: Elaboração própria

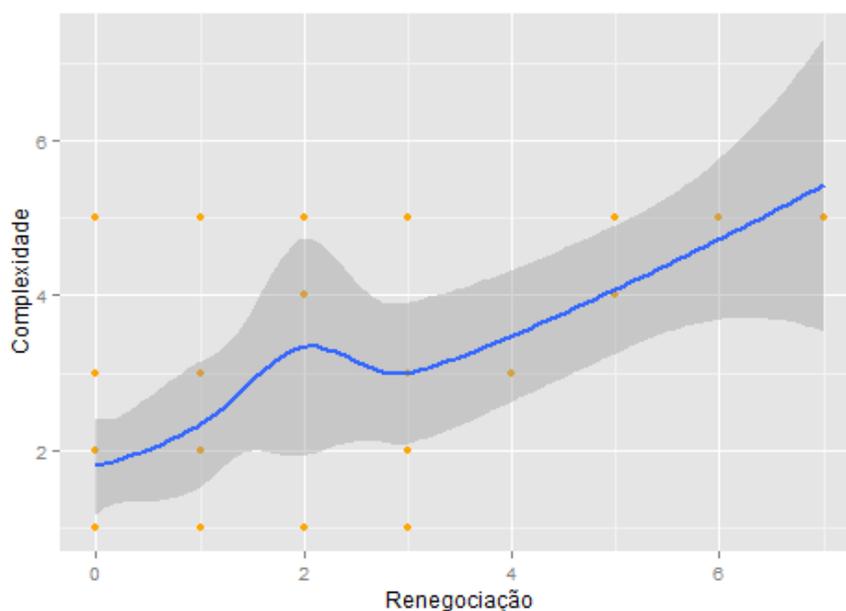
Nos gráficos acima podemos ver que na Espanha há uma concentração de políticas com alto número de renegociações dentre aquelas com duração intermediária (em torno de seis a oito anos). No caso alemão, um número maior de renegociações

também pode ser encontrado nas políticas que têm duração variada, havendo maior distribuição do número de renegociações ao longo dos diferentes períodos de vigência das medidas. Uma possível justificativa para esse comportamento pode ser o fato de a Alemanha ter participado por mais tempo das propostas de promoção das fontes renováveis, o que admite a presença das adaptações propostas ao longo de políticas com diferentes durações, num ambiente de maior aprendizado.

É mais comum a presença de políticas pulverizadas na Espanha, distribuídas em diversos decretos. Isso também pode ser um indicativo da existência de maior flexibilidade nas políticas. Os dois países, que ocupam um papel mundial relevante quanto à participação das fontes renováveis, têm um perfil de implementação de políticas ou do estabelecimento de planos meta com um grau de flexibilidade que permite adequações a novos contextos supervenientes. Algumas políticas são alteradas individualmente e outras trazem alterações a políticas anteriores. De toda forma, elas pertencem a um plano central, que permite que as mesmas tenham, de maneira muito presente, a adaptação em seu desenho.

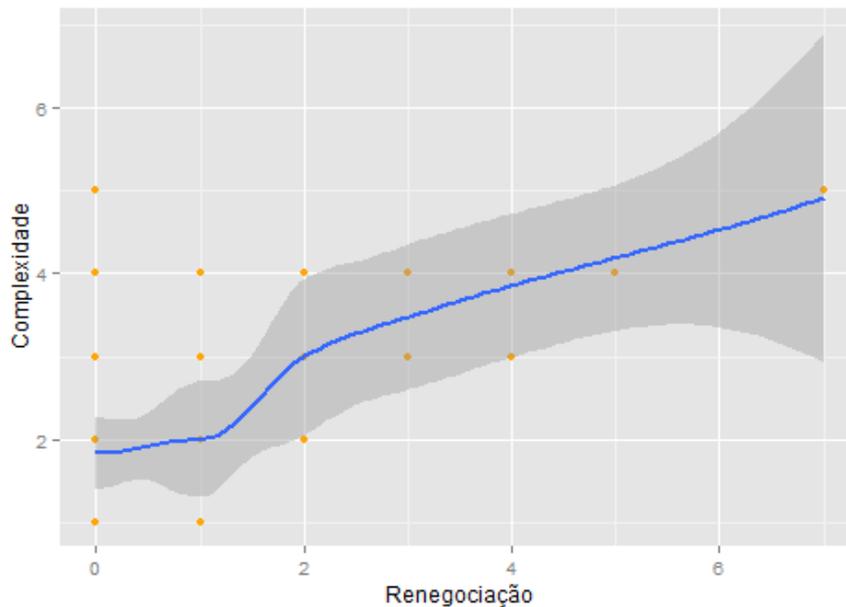
As outras duas variáveis a relacionar são a renegociação e a complexidade, o que está representado nos gráficos seguintes.

**Gráfico 5 Relação RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE para políticas individuais na Alemanha**



Fonte: Elaboração própria

**Gráfico 6** Relação RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE para políticas individuais na Espanha



Fonte: Elaboração própria

Ao buscar uma representação entre a complexidade e a renegociação nos dois países, verificamos a existência de uma tendência entre o aumento da complexidade e o aumento do número de renegociações entre as políticas. Isso é compatível com o fato de que a complexidade – o nível de detalhamento de uma política – gera incerteza quanto à capacidade de manter ao longo do tempo os incentivos dados aos *stakeholders* do programa, em qualquer nível: sociedade, investidores, *policy makers*, governo, comunidade internacional. A mudança do cenário em que as medidas foram inicialmente implementadas acabam por levar a um número consecutivo de ajustes das medidas de forma a adaptá-las às novas condições observadas.

Tendo sido explicitado o peso das renegociações em face do nível de complexidade das políticas, tornou-se necessário considerar como as três variáveis se relacionariam para as políticas apresentadas de forma agrupada, conforme a fonte alvo do programa instituído.

Esse comportamento será visto na seção seguinte.

### **3.2.2 Políticas consideradas quanto ao seu agrupamento em relação às fontes.**

Os resultados anteriormente observados quanto ao peso das renegociações diante da complexidade das políticas, nos levaram a tratar da relevância das políticas conforme sua evolução. Isso porque nesses casos tínhamos um perfil mais completo das renegociações sofridas por um programa voltado a fontes específicas de energia renovável.

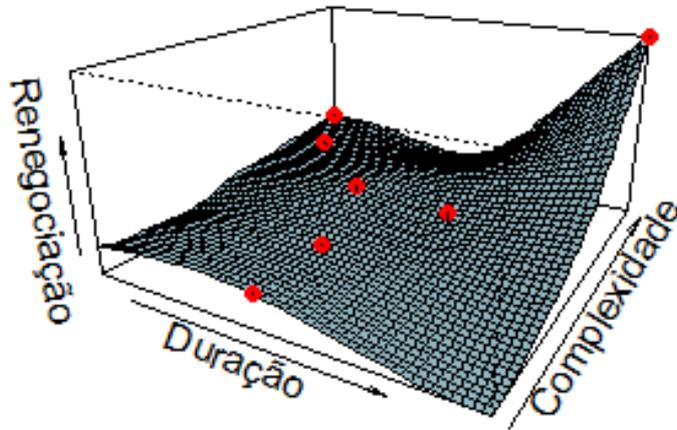
Na seção anterior, as políticas foram analisadas individualmente. Aqui, lançamos um olhar sobre as medidas implementadas ao longo do tempo, sequencialmente agrupadas. Isso permite ter uma ideia do nível de ajustes sofridos no período de observação.

Para tanto, consideramos os grupos de medidas envolvidas em cada agrupamento conforme as seções 2.1 e 2.2: FERA, FIT, energia solar, energia eólica, pesquisa e desenvolvimento, biocombustíveis e edificações e eficiência energética.

Essa análise não resulta num número grande de pontos para cada caso, uma vez que cada agrupamento anteriormente apresentado nas seções do capítulo 2 seria correspondente um ponto para o qual são especificados a duração, a complexidade e a renegociação do bloco em consideração, alguns dos quais coincidentes devido ao fato de serem voltados à promoção de mais de uma fonte de energia renovável.

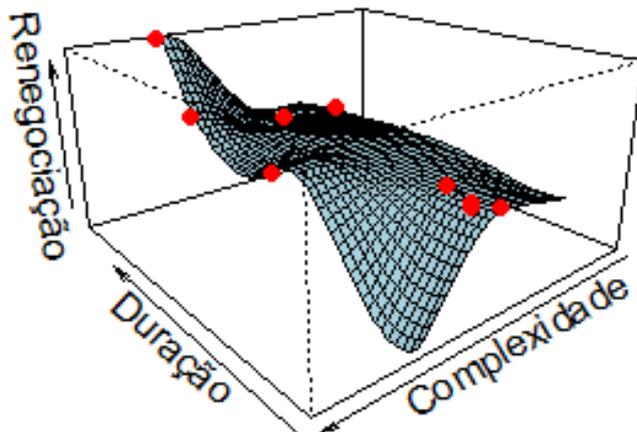
Sob a motivação de analisar os conjuntos de políticas desenvolvidas buscamos traçar um gráfico que relacionasse as três variáveis em análise. As superfícies resultantes seguem apresentadas, e os dados devem ser observados considerando a orientação dos eixos, girados de modo a facilitar a visualização dos resultados.

**Gráfico 7 Políticas agrupadas na Alemanha – RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE x DURAÇÃO**



Fonte: Elaboração própria

**Gráfico 8 Políticas agrupadas na Espanha – RENEGOCIAÇÃO x COMPLEXIDADE x DURAÇÃO**



Fonte: Elaboração própria

Em ambos os casos, para as políticas agrupadas ao longo do período de observação, foram traçadas as relações entre a complexidade e a renegociação, com o acréscimo da variável de tempo (duração). A superfície resultante apresenta pontos mais

superiores no sentido em que se verifica um aumento da complexidade da política e do período em que a mesma está em vigor – sendo este um comportamento esperado em face de mudanças supervenientes ao ambiente institucional em que as políticas são implementadas.

A tabela apresentando os dados consolidados de renegociação das políticas é apresentada no Anexo II. Neste ponto, vale ressaltar que esta não é uma análise exaustiva e precisa do acompanhamento das renegociações sofridas pelas políticas, mas um exercício que demonstra a relevância da consideração deste aspecto ao considerar a implementação das políticas em diferentes países: uma observação da necessidade de considerar um macro ambiente regulatório confiável a todos os stakeholders, de modo a que invistam na trajetória à matriz limpa mesmo cientes de que as renegociações podem se fazer necessárias.

## 4 Conclusões

Ao longo do texto, partimos de um arcabouço teórico que nos permitiu verificar a importância de avaliar a dinâmica existente nas políticas públicas de implementação das FERAs. Essa dinâmica se torna importante ao verificarmos que os programas implementados pelos dois países do estudo – Alemanha e Espanha, que são considerados países de sucesso em termos do aumento da participação de renováveis em sua matriz energética, sofrem sucessivas alterações ou renegociações. A teoria dos custos de transação nos permite verificar a relevância da observação dessa variável na análise das políticas públicas – em nosso caso, para a promoção das FERAs.

O trabalho foi desenvolvido considerando o perfil ex-post das medidas implementadas. Ao tratar das políticas de promoção de fonte de energia renovável alternativa, tradicionalmente é feita uma análise da eficácia dos mecanismos a partir do desenho inicial dos mesmos, considerando os incentivos oferecidos aos agentes envolvidos na transação – governo, investidores privados, consumidores finais. O objetivo deste estudo, no entanto, foi o de verificar não apenas os mecanismos implementados – P&D, Tarifas Feed-In, Quotas, etc – mas principalmente o comportamento das medidas quanto às alterações (renegociações ou adaptações) sofridas pelas mesmas. Para tanto, a partir da base de dados utilizada, cada política foi observada conforme critérios de complexidade, renegociação e duração. A complexidade, conforme apresentamos anteriormente, reflete o nível de especificidades contidas numa determinada política: quanto mais especificidades, maior a intenção de oferecer garantias, e, portanto, incentivos, aos agentes que seriam, através disso, estimulados a integrar a política de promoção lançada pelos *policy makers*. Foi atribuído a essa variável um índice variando de 1 a 5 conforme o menor ou maior número de incentivos apresentados. Essa gradação foi realizada a partir do perfil comparado das políticas.

A outra variável considerada no estudo foi a duração das políticas. Para isso, consideramos o período em que a política esteve em vigor. Mesmo havendo políticas ainda em vigência e recentes, é possível verificar a existência relevante de

renegociações ou adaptações – da política ou do grupo de políticas ao qual está associada.

A variável mais diretamente associada à dinâmica das políticas aqui é a renegociação, como mencionado. O estudo da renegociação conforme o critério de alterações sofridas com respeito a metas, fonte, público alvo, duração, jurisdição, dentre outros critérios gerais, nos permitiram obter um perfil das modificações aplicadas às políticas em seus desenhos iniciais. O valor associado a essa variável é igual ao número de alterações realizadas quanto aos critérios em análise. A partir dessas informações, foi possível criar uma tabela extensa contendo os valores associados às políticas alemãs e espanholas no período de observação.

Seria possível inferir, a partir do arcabouço teórico considerado, que as políticas que apresentassem maior tempo em vigor deveriam sofrer maior número de renegociações, uma vez que estariam sujeitas a maiores modificações das condições iniciais em que foram estabelecidas.

Também seria possível esperar que as políticas mais complexas e, portanto, contendo grande quantidade de especificidades (incentivos) de modo a estimular a participação de maior número de agentes – necessidade que se verifica nas políticas de promoção das fontes renováveis – deveriam conter maior número de renegociações. Isso seria observado pelo fato de que um maior número de incentivos presentes na política daria margem a uma maior probabilidade de alterações diante de mudanças nos cenários observados: mudanças sensíveis nos quadros econômicos, políticos, tecnológicos e ambientais poderiam ocasionar a necessidade de alterações à medida implementada. Essa relação seria observada nas políticas também com relação ao seu tempo em vigor: políticas muito complexas que durassem pouco tempo poderiam não necessitar de alterações, da mesma forma que políticas pouco complexas que fossem planejadas para estar em vigor por um longo período de tempo.

Os três gráficos relacionando entre si as variáveis em análise para as políticas individuais em cada país apresentaram grande presença de comportamentos diferentes dos previstos teoricamente. Um fator para isso poderia estar no ruído causado pelas políticas em vigor, e especialmente as mais recentes – que não nos permitem verificar um perfil mais completo do comportamento das mesmas e muitas vezes contribuem com grande número de alterações ao conjunto de políticas.

Diante disso, buscamos correlacionar as medidas de modo a apresentá-las dentro do agrupamento no qual se inserem. Seria possível, com isso, observar não o comportamento individual das políticas, mas o comportamento da evolução das mesmas.

A consideração desses dados agrupados deu origem a gráficos de superfície, em que pode ser observada a tendência ao comportamento esperado de inter-relação entre as variáveis. Assim, é possível perceber políticas de maior complexidade que, mantidas em vigor por maior número de anos acabam por sofrer maior número de renegociações.

Para o período de observação, de aproximadamente vinte anos, o agrupamento das políticas de acordo com as fontes às quais são direcionadas não geram um grande número de pontos, de forma a nos permitir tratar com maior conforto as informações de correlações estabelecidas. No entanto, os gráficos obtidos nos levaram à observação de que as medidas de longa duração e maior complexidade são as que apresentam maior nível de renegociações, conforme esperado.

Uma possibilidade de continuidade e aprofundamento do estudo seria a consideração de outros elementos, pormenorizados dentro das políticas, de forma a estabelecer um maior conjunto de dados. Esse estudo demandaria uma pesquisa aprofundada dos critérios válidos para seleção.

Outro aspecto que poderia promover melhor observação dos dados – ora selecionados – seria ainda a consideração de maior número de países, inclusive a partir da observação dos diferentes ambientes político-institucionais em que se encontram. Teríamos assim um conjunto maior de países pertencendo a diversos blocos político-econômicos, inclusive sob diferentes regimes de governo, e observaríamos o perfil de adaptações em cada caso. A proposta de ampliação do ambiente de observação das medidas em prol das energias renováveis alternativas, conforme mencionado, fugiria ao escopo do trabalho ora desenvolvido, devendo ser alvo de pesquisa mais extensa, com dedicação de maior período e em níveis mais avançados de estudo.

A análise realizada aqui nos permitiu observar a dinâmica das políticas implementadas na Alemanha e na Espanha. Sem ter como proposta uma ratificação da teoria dos custos de transação do ponto de vista das renegociações sofridas pelas políticas (seu

aspecto ex post), pudemos realizar uma observação dos comportamentos afins quanto à gestão das políticas nos dois países. Foi possível acompanhar o fato de que tanto a Alemanha quanto a Espanha obtiveram sucesso a partir da utilização de mecanismos que permitiram a intervenção sucessiva a fim de submeter os mesmos aos ajustes necessários. Levando em conta a segurança institucional necessária a fim de que os investidores consigam dispor de uma previsibilidade possível ao investimento, percebemos que nos dois países houve grande expertise por parte dos *policy makers* a fim de criar um ambiente em que haveria confiança na superveniência de alterações que se fizessem necessárias, sendo promovidas as condições mais favoráveis possíveis aos diversos agentes envolvidos: mesmo diante das diversas renegociações, houve participação dos diversos *stakeholders* nas propostas de investimento e ampliação da participação das FERAs (fontes de energias renováveis alternativas).

Mesmo recentemente, diante da crise econômica mundial e sua reverberação ao redor do mundo e por vários anos desde 2008, pudemos observar a promoção de planos anuais nacionais e diretivas criadas na União Europeia, visando à mitigação dos efeitos econômicos diante das metas ambientais – mantidas nos países analisados. Como mencionado em seção anterior, a Espanha alterou substancialmente sua forma de incentivo às fontes renováveis, inclusive com a interrupção de programas Feed-In. Ainda estamos num período muito recente desde as alterações para que seja possível perceber o impacto dessa nova regulação na participação das energias renováveis na matriz energética espanhola. No entanto, dentro do período observado, há a evidência de um avanço quanto à participação das mesmas, o que se vincula diretamente ao quadro regulatório presente em ambos os países e estimulado por programas propostos dentro da União Europeia.

O aumento percentual da participação de fontes renováveis na matriz energética de ambos os países pode ser visto como um indicador do sucesso da dinâmica existente na implementação das políticas, mesmo em face do aumento da geração de energia elétrica. Mas ainda há muito a ser feito. Mesmo com bons indicadores de energia, os dados percentuais enfrentam o fator escala que pode comprometer o ritmo necessário de redução do nível de emissões de gases de efeito estufa. Dados intensivos de energia – como os relacionados ao PIB – podem obscurecer os reais danos ambientais, muitos dos quais irremediáveis.

Ainda ressaltamos que o estudo não se voltou a apresentar um sucesso absoluto em relação ao programa de ampliação de renováveis nos países em consideração, apesar de observar o bom desempenho de ambos com respeito às metas propostas. Nosso objetivo foi o de considerar dois países de perfil semelhante e apresentados com alto grau de sucesso em rankings de implementação das energias renováveis, sob a ótica das alterações sofridas pelas políticas implementadas. Esse foi o foco do estudo: apresentar a renegociação sofrida pelas políticas em prol das energias renováveis como um fator relevante às considerações diversas. Esse seria, assim, um fator a ser observado quando do tratamento das políticas – além do usual desenho do mecanismo e medida de sucesso final (pelo aumento de sua participação na matriz considerada).

Acreditamos, portanto, que a análise do perfil de sucesso da evolução das políticas de promoção das fontes renováveis de energia considerando as alterações necessárias e os diferentes perfis de ajustes realizados ao longo do tempo, pode constituir um recurso importante à gestão de políticas voltadas a acelerar a ruptura necessária com a dependência dos combustíveis fósseis, hoje verificada mesmo em países que se destacam pelas iniciativas ambientais. Considerar os critérios de renegociação das políticas, os fatores que sofrem maiores ajustes e seus motivadores, correlacionando ao ambiente geopolítico em que se inserem pode constituir-se num foco mais amplo para análise das políticas públicas e de sua eficácia. Um conjunto tão grande de observações não pertencia ao escopo do estudo aqui apresentado, mas a correlação dos critérios, políticas desenvolvidas e o sucesso de sua implementação, as alterações sofridas e o contexto institucional poderiam vir a compor um banco de dados capaz de orientar um *framework* de decisões mais amplo e eficaz que apenas a consideração do desenho inicial da política.

Espera-se, com o texto apresentado, contribuir para a consideração da relevância de uma observação mais detalhada da dinâmica das políticas públicas, especialmente quanto à renegociação das mesmas para a consideração dos possíveis sucessos e insucessos da implementação das fontes renováveis de energia alternativa.

## 5 Referências Bibliográficas

- ABDMOULEH, Z; ALAMMARI, R. A. M; GASTLI, A. Review of policies encouraging renewable energy integration & best practices. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 45, p. 249–262, 2015.
- BAJARI, P.; MCMILLAN, R; TADELIS, S. Auctions Versus Negotiations in Procurement: An Empirical Analysis. **The Journal of Law, Economics, & Organization**, v. 25, nº 2, p. 372–399, 2008.
- BAJARI, P.; TADELIS, S. Incentives versus transaction costs: theory of procurement contracts. **RAND Journal of Economics**, v. 32, nº 3, n. Autumn, 2001, p. 387–407, 2001.
- BRAEUTIGAM, R. Optimal Policies for Natural Monopolies. In: SCHMALENSEE, R.; WILLIG, R. (ed.). *Handbook of Industrial Organization*. Elsevier, 1ª edição, volume 2, 1989.
- BRUNS, E; OHLHORST, *et al.* **Renewable Energies in Germany's Electricity Market: A Biography of the Innovation Process**. Berlim: Springer Verlag, 2010.
- BUTLER L.; NEUHOFF K. (2004). Comparison of Feed in Tariff, Quota and Auction Mechanisms to Support Wind Power Development. CMI Working Paper 70. The Cambridge-MIT Institute.
- CAMILO , E. V. As políticas de inovação da indústria de energia eólica: uma análise do caso brasileiro com base no estudo de experiências internacionais. (Tese de 263 Doutorado) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas-Unicamp, Brasil. 194 p., 2013.
- CECHIN, A.; VEIGA, J. E. A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 438–454, 2010.
- CHONG, E.; STAROPOLI, C.; YVRANDE-BILLON, A. **Auction versus Negotiation in Public Procurement: Looking for Empirical Evidence**. Université Paris1 Panthéon-Sorbonne (Post-Print and Working Papers), 2014.
- COASE, R. **The Problem of Social Cost**. Journal of Law and Economics, University of Chicago Press, vol. III. Outubro, 1960.
- COUTURE, Toby; GAGNON, Yves. An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. **Energy policy**, 2009.
- D'AVIGNON, A. L. de A. **A inovação e os sistemas de gestão ambiental na produção: o caso da maricultura na enseada de Jurujuba**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.sage.coppe.ufrj.br/index.php/publicacoes/teses/2001-1/39-alexandre-louis-de-almeida-davignon-novembro2001/file>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

DAVIS, L.; NORTH, D. C. Institutional change and american economic growth: A first step towards a theory of institutional innovation. **The Journal of Economic History**, v. 30, p. 131–149, 1970.

DEMSETZ, H. **Why regulate utilities?** Journal of Law and Economics, vol. 11, No., p. 55-65. The University of Chicago Press. Abril, 1968.

DINICA, V. Initiating a sustained diffusion of wind power: The role of public– private partnerships in Spain. **Energy Policy**, v. 36, p. 3562–3571, 2008.

ELIZONDO AZUELA, G.; BARROSO, L. A. **Design and Performance of Policy Instruments to Promote the Development of Renewable Energy: Emerging Experience in Selected Developing Countries.** [s.l.]: World Bank, 2012. Disponível em: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/07/10/000333037\\_20120710235232/Rendered/PDF/709090PUB0EPI0067869B09780821396025.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/07/10/000333037_20120710235232/Rendered/PDF/709090PUB0EPI0067869B09780821396025.pdf). Acesso em: 20 jul. 2015.

ESPAÑA. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD. **Spanish National Plan for Scientific and Technical Research and Innovation.** [s.l.: s.n.], 2013. Disponível em: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Spanish\\_RDTI\\_Plan\\_2013-2016.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Spanish_RDTI_Plan_2013-2016.pdf). Acesso em: 25 jul. 2015.

ESPAÑA. **Spanish National Plan for Scientific and Technical Research and Innovation (2013 - 2016).** Disponível em: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Spanish\\_RDTI\\_Plan\\_2013-2016.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Spanish_RDTI_Plan_2013-2016.pdf). Acesso em: 17/06/2015

FERNÁNDEZ, P. F.; ORTIZ, E. V.; BERNAT, J. X. The deployment of electricity generation from renewable energies in Germany and Spain: A comparative analysis based on a simple model. **Energy Policy**, v. 57, p. 552–562, 2013.

FIANI, R. **Cooperação e conflito: instituições e desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro: Campus, 2011.

FINON, D. e PEREZ, Y. (2007). The social efficiency of instruments of promotion of renewable energies: A transaction-cost perspective. *Ecological Economics*.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

GOLDBERG, V. Regulation and administered contracts. *Bell Journal of Economics*, vol. 7, no. 2, p. 426-448, 1976.

GONZÁLEZ, Pablo del Río. Ten years of renewable electricity policies in Spain: An analysis of successive feed-in tariff reforms. 2008.

GÖRG. German Renewable Energy Sources Act 2014. Legal Update. Disponível em: [https://www.goerg.de/en/news/legal\\_updates/german\\_renewable\\_energy\\_sources\\_act\\_2014.40797.html](https://www.goerg.de/en/news/legal_updates/german_renewable_energy_sources_act_2014.40797.html)> Acesso em 05/07/2015.

GRAICHEN, Patrick. 10 Questions and Answers on the 2014 Reform of the German Renewable Energy Act. Disponível em: <[http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Hintergrund/EEG\\_2014/Agora\\_Energiewende\\_Background\\_EEG\\_2014\\_08292014\\_web.pdf](http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Hintergrund/EEG_2014/Agora_Energiewende_Background_EEG_2014_08292014_web.pdf)>. Acesso em: 05/07/2015.

IEA. **Renewables Information 2014**. Paris: International Energy Agency, 2014.  
IEA. "World energy statistics", *IEA World Energy Statistics and Balances* (database). Base de Dados. 2015.

IEA/IRENA. Joint policies and Measures Database. Disponível em: <<http://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/>>. Acesso em 20 de abril de 2015.

KITZING, L.; MITCHELL, C. Achieving energy transitions: Which RES policies are best applied when? Reducing risk and creating an enabling environment. In: UEF Law School, Joensuu, Finland: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://projects.exeter.ac.uk/igov/paper-achieving-energy-transitions-which-res-policies-are-best-applied-when/>>. Acesso em: 20 ago. 2015.

KLAASSEN, G.; MIKETA, A. *et al.* The impact of R&D on innovation for wind energy in Denmark, Germany and the United Kingdom. **Ecological Economics**, v. 54, p. 227–240, 2005.

LUNDBERG, H. (2012). Renewable energy policies in Europe. The Bellona Foundation. Oslo.

MALIN, E.; MARTIMORT, D. Transaction Costs and Incentive Theory. **Revue d'Economie Industrielle**, n° 92, p. 125–148, 2000.

MARQUES, A. C.; FUINHAS, J. A. Are public policies towards renewables successful? Evidence from European countries. **Renewable Energy**, v. 44, p. 109–118, 2012.

MARTIMORT D., MALIN D. (2000) Transaction Costs and Incentive Theory *Revue d'Economie Industrielle*. N°92, p125-148.

MENANTEAU, P. FINON, D. and LAMY, M. (2003) 'Prices versus Quantities: Choosing Policies for Promoting the Development of Renewable Energy', *Energy Policy* 31(8) pp. 799-812.

MITCHELL, Rachel A. The electricity directive of the European Union: What can the member states learn from the experiences of privatized England and Wales? **American University International Law Review**, v. 14, n° 3, p. 761–803, 1999.

NORTH, D. C. **Institutions, institutional change and economic performance**. 1ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OWEN, A. D. Renewable energy: Externality costs as market barriers. **Energy Policy**, v. 34, p. 632–642, 2006.

PODCAMENI M. G. B. (2014). *Sistemas de Inovação e Energia Eólica: A Experiência Brasileira*. Tese de Doutorado UFRJ. Rio de Janeiro, 2014. 342 f.; il.: 31 cm.

PODCAMENI, M. G. V. B. **Sistemas de Inovação e Energia Eólica: A Experiência Brasileira**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

RAGWIZ M. (2011). *Renewable Energy Policy Country Profiles*. Intelligent Energy European Project: Re-Shaping. European Commission. EIE/08/517/SI2.529243.

REN21. **REN21 The First Decade: 2004-2014. Ten Years of Renewable Energy Progress**. 2015. Disponível em: <<http://www.ren21.net/Portals/0/documents/e-paper/10YR/index.html>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

ROMERO-RUBIO, C.; DÍAZ, J. R. DE A. Sustainable energy communities: a study contrasting Spain and Germany. *Energy Policy*, v. 85, p. 397–409, 2015.

SAWIN, J. L. Policy Lessons for the Advancement & Diffusion of Renewable Energy Technologies Around the World. Thematic Background Paper. *In: Proceedings for International Conference for Renewable Energies*. Bonn: Secretariat of the International Conference for Renewable Energies, 2004. Disponível em: <<http://www.ren21.net/Portals/0/documents/irecs/renew2004/National%20Policy%20Instruments.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2015.

TIROLE, J. Procurement and Renegotiation. *Journal of Political Economy*, v. 94, p. 235–259, 1986.

TIROLE, J. **The Theory of Industrial Organization**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1988.

VRIES, H. J. de, ROOS, C.J., BEURSKENS, L.W.M., KOOIJMAN-VAN DIJK, A. L., UYTERLINDE, M. A. (2003) *Renewable Energy Policies in Europe: Country Fact Sheets*, Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Report Number ECNC--03-071.

WILLIAMSON, O. E. *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Free Press, 1985.

WILLIAMSON, O. **Franchise Bidding for Natural Monopolies-in General and with Respect to CATV**. *The Bell Journal of Economics*, vol. 7, n. 1, p. 73-104, 1976.

WORLD BANK. **REToolkit: A Resource for Renewable Energy Development. Issues Note of the REToolkit**. 2008. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/INTRENENERGYTK/Resources/REToolkit\\_issues\\_note.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTRENENERGYTK/Resources/REToolkit_issues_note.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2015.

## Anexo I

Relação das políticas agrupadas, mencionadas no capítulo 2.

Não serão apresentadas aqui todas as políticas, mas aquelas que são apresentadas sequencialmente, no texto. Entendemos que se trata de políticas relevantes dentro do contexto de acompanhamento das alterações sofridas.

Mais uma vez, ressaltamos que, mais do que buscar uma maneira definitiva de classificar as alterações das políticas, buscamos a verificação do escopo e do número de adequações sofridas pelas mesmas ao longo do período de observação.

Seguem apresentadas neste anexo, as políticas agrupadas apresentadas ao longo do texto, e que foram implementadas na Alemanha e na Espanha<sup>7</sup>. Os dados apresentados neste anexo são a reprodução das informações contidas na base de dados IEA/IRENA – Policies and measures database, com seu título original informado na base de dados, em inglês. Foi mantido aqui o mesmo código utilizado ao longo do texto, a fim de permitir a identificação da política em análise.

---

<sup>7</sup> As políticas podem ser encontradas na base de dados IEA/IRENA – Joint Policies and Measures Database, disponível em: <<http://www.iea.org/policiesandmeasures/renewableenergy/>>

## I.I Políticas implementadas na Alemanha

### AL-02. 2012 Amendment of the Renewable Energy Sources Act -EEG

Country: Germany

Year: 2012

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2012

Policy Type: Policy Support, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives

Policy Target: Wind>Onshore, Bioenergy>Biomass for heat, Hydropower, Geothermal>Power, Solar>Solar photovoltaic, Wind

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB)

Description: On 1 January 2012 the amendment of the Renewable Energy Sources Act (EEG) will come into force (EEG 2012). In agreement with the Energy Concept of the government dating from September 2010, it aims at reaching the following minimum shares of renewable energy in electricity supply:

- 35% by 2020
- 50% by 2030
- 65% by 2040
- 80% by 2050

The basic principles of the EEG, in particular priority purchase, transport and distribution of electricity generated from renewable energy sources as well as statutory feed-in compensation, remain unchanged.

According to the growing share of renewables in the total electricity production, market integration, system integration and grid integration gain considerably in importance. Main mechanisms to improve integration are:

- - A market premium (optional for all renewables, from 2014 compulsory for new biogas facilities).
- - A flexibility premium (for new and existing biogas facilities).
- - A rebate in compensation payments for utility companies selling electricity generated at least 50 % from fluctuating renewable energy sources, inclusion of photovoltaic plants in the feed-in management, as well as supporting instruments outside the EEG.

With respect to the latter a number of measures were adopted as part of the energy package of the Federal cabinet, among which an act amending provisions of energy business legislation ("Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften"), an act on measures to accelerate the expansion of the electricity grid ("Gesetz über Maßnahmen zur Beschleunigung des Ausbaus der Elektrizitätsnetze") and others.

The feed-in tariff structure for onshore wind remains mainly unchanged. The initial tariff of EUR Cent 8.93/kilowatt-hour (kWh) will be decreased every year for new installations by 1.5 percent, as opposed to one percent in the EEG 2009. Instead of limiting the payment of the system service bonus, fixed at EUR cent 0.48/kWh

for the year 2012, to the end of 2013, it will be paid until end of 2014 for new and until end of 2015 for existing facilities. The repowering bonus of EUR Cent 0.5/kWh (to support the replacement of old turbines by new ones) is restricted to wind turbines that were put into operation before the year 2002.

For offshore wind, the initial tariff remains at EUR Cent 15/kWh. The tariff for new turbines will not be decreased before the year 2018 (instead of 2015 initially), with a then 7% annual rate of degression ( 5% intially). To accelerate repayment of investment in offshore wind farms an optional feed-in tariff model was introduced, which offers an initial tariff of EUR Cent 19 /kWh paid for 8 years (standard model: EUR cent 15/kWh for 12 years).

A number of further supporting measures outside the EEG are taken to stimulate offshore wind energy, among others a dedicated loan programme of the KfW bank.

For hydropower the tariff structure is simplified and harmonised: the differentiation between new and modernised facilities is abandoned, the feed-in tariff will be paid for 20 years and the initial remuneration will decrease by one percent per year. Initial tariffs are: - up to 500 kilowatt: EUR Cent 12.7/kWh EUR - up to 2 megawatt (MW): EUR Cent 8.3/kWh - up to 5 MW: EUR Cent 6.3 ct/kWh - up to 10 MW: EUR Cent 5.5 ct/kWh - up to 20 MW: EUR Cent 5.3 ct/kWh - up to 50 MW: EUR Cent 4.2 ct/kWh - over 50 MW: EUR Cent 3.4 ct/kWh .

For biomass facilities tariffs decrease by 10 to 15 per cent on average, compared to the EEG 2009. Biogas plants only qualify for remuneration if they comply with basic requirements: at least 60 per cent of the heat produced is used, or the facility is operated using 60 per cent or more of slurry, or the electricity is sold directly.

Furthermore electricity from biogas may not be based on more than 60 per cent of maize and grain. The tariff structure is simplified and harmonised, having 4 capacity-oriented categories (basic tariff from EUR Cent 6 to 14.3/kWh).

Additional remuneration is paid depending on the type of biomass used as fuel (from EUR Cent 2.5 to 8/kWh). Small facilities on farms that deploy at least 80 per cent slurry receive a remuneration of 25 ct/kWh. Furthermore there is a special tariff for waste biomass fermentation plants. A bonus of EUR Cent 1 to 3/kWh is paid for processing and feed-in of bio-methane. The initial basic tariff decreases by two percent per year, whereas the fuel-related tariff does not change.

Tariffs for geothermal facilities increase from EUR Cent 23 to 25/kWh; initial tariffs decrease by 5 percent annually from 2018.

The bonus for use of petrothermal technology increases from EUR Cent 4 to 5/kWh.

The tariff structure of the EEG 2009 for photovoltaic plants is continued. The tariff may be decreased twice a year depending on the capacity newly built in the previous period: on 1 January tariffs decrease between 1.5 per cent and 24 per cent (basic degression rate of 9 per cent for an additional capacity installed between 2,500 and 3,500 MW). A part of the decrease (0 to 15 per cent) can be antedated on 1 July, if capacity expansion exceeds defined threshold values. The special tariff for electricity consumed within the building or site of production remains in force until end of the year 2013. New free-standing facilities on conversion areas in natural reserves and national parks are not eligible for remuneration.

To improve grid integration of PV facilities over 100 kW underlie feed-in management, for facilities over 30 kW a simplified feed-in management will apply. Smaller facilities may also participate in the latter, or alternatively may feed in a maximum of 70 per cent of their installed power.

To limit the increase of total feed-in-payments an amendment referring to PV facilities ('PV-Novelle') was agreed on end of June 2012, but effective 1 April 2012. Main components of this amendment are an overall target of 52 Gigawatt of PV power reimbursed according to the feed-in tariff (FIT), an extra decrease of tariffs, a modification of the degression scheme reducing tariffs by 1% monthly (corresponding to a basic degression rate of ca. 11.4% p.a.), the introduction of a new category for roof-top facilities and the limitation of the total power of a facility to 10 Megawatt.

With effect from 1 January 2013 the management premium (which is part of the market premium) for wind and PV facilities is reduced.

Related policies: National Energy Action Plan (NREAP)

Display links

This record supersedes: 2009 Amendment of the Renewable Energy Sources Act -EEG-

*Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:01:08 CEST*

**AL-05. Sixth Energy Research Programme**

Country:Germany

Year: 2011

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2011

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)

Policy Target: Multiple RE Sources>All

Policy Sector: Multi-sectoral Policy

Description: The German governments 6th Energy Research Programme entitled "Research for an environmentally sound, reliable and affordable energy supply" is a joint project of the Federal Ministry of Economics and Technology, the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection and the Federal Ministry of Education and Research. The programme sets out the guiding principles and priorities of the German governments support policy in the field of innovative energy technologies for the coming years, thus laying the groundwork for an environmentally sound, secure and economical restructuring of Germanys energy supply. With its 6th Energy Research Programme, the German government is adding a new strategic approach to its energy and climate policy. This approach places emphasis on enhanced assistance for research and development of forward looking energy technologies. The German governments budget for energy research clearly reflects its commitment in this regard as it is making around EUR 3.4 billion available for energy research for the period from 2011 to 2014. The remarkable increase in funding of around 75 percent compared to the period from 2006 to 2009 will mainly be used for the newly established "Energy and Climate Fund". The funds will be employed for strategic priority areas that are vital for a speedy transformation of Germanys energy supply: renewable energies, energy efficiency, energy storage, grid technologies and the integration of renewable energies into the energy supply system.

This record supersedes: Fifth Energy Research Programme (5.Energieforschungsprogramme - Innovation und neue Energietechnologien)

*Last modified: Wed, 15 May 2013 17:43:32 CEST*

## AL-10. 2009 Amendment of the Renewable Energy Sources Act -EEG

Country:Germany

Year: 2009

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 2009

Date Amended: 2010

Policy Type: Policy Support, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Wind>Onshore, Bioenergy>Biomass for heat, Geothermal>Heat, Geothermal>Power, Hydropower, Solar>Solar photovoltaic, Wind>Offshore

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: Federal Ministry for the Environment, Nature conservation and Nuclear Safety (BMU)

URL: [http://www.bmu.de/english/renewable\\_energy/downloads/doc/42934.php](http://www.bmu.de/english/renewable_energy/downloads/doc/42934.php)

Description: On 1 January 2009 the amendment of the Renewable Energy Sources Act (EEG) came into force.

The amendment provides a higher feed-in tariff for wind energy, and other measures to stimulate the development of both onshore and offshore wind power.

The feed-in tariff for onshore wind farms was increased from EUR 8.03 to EUR 9.2 cents/kilowatt-hour (kWh) for the first 5 years of operation, and EUR cents 5.02/kWh after that. This tariff will be decreased every year for new installations by 1%, as opposed to the previous 2%.

The law also increases the repowering bonus, to support the replacement of old turbines by new ones. The initial remuneration will be increased by EUR 0.5 cent/kWh. Turbines that are replaced must be located in the same administrative district and be at least ten years old. The new turbine needs to have at least twice, but no more than five times the original turbines capacity.

For offshore wind, the initial tariff is set at EUR cent 15 /kWh until 2015. After that it is set to decrease to EUR cent 13/kWh for new turbines, decreasing by 5% per year.

The amendment is meant to reflect the increasing costs faced by wind turbine manufacturers, largely due to increases in the costs of raw materials such as steel and copper.

Hydropower tariffs have increased, and differentiate between new and modernised facilities.

- For capacity up to 500kW, the tariff is EUR cents 12.67/kWh for new and EUR cents 11.67/kWh for modernised facilities.
- Between 500kW and 2MW the tariff for both facilities is EUR cents 8.65/kwh, and
- Between 2 and 5MW it is EUR cents 7.65/kWh for new and EUR cents 8.65/kWh for modernised facilities.
- For facilities over 5MW, the tariff starts at EUR cents 7.29/kWh for the first 500kW of output, decreasing for increasing outputs in three steps to reach EUR cents 3.05/kWh for output over 50MW. These same tariffs apply for capacity added to existing facilities that have more than 5MW capacity.

Biogas facility tariff changes generally favour small plants.

Tariffs for landfill gas facilities have increased for small plants up to 500kWel, to EUR cents 9/kWh from the previous 7.11. Tariffs for mine gas facilities up to 1MWel have also increased to EUR cents 7.16/kWh, and have decreased to EUR cents 5.16 and 4.16/kWh for capacity above 1MW and above 5MW respectively.

A new technology bonus is available for reprocessing facilities for landfill and sewage gas and biomass, of EUR cents 2/kWh up to a maximum of 350m<sup>3</sup>/hour and EUR cents 1/kWh up to a maximum of 700 m<sup>3</sup>/hour.

Small biomass facilities also benefit, with tariffs increased to EUR cents 11.67/kWh for capacity up to 150kWel (from EUR cents 10.67/kWh). Under the new EEG, the tariff of EUR cents 7.79/kWh for capacity over 5MW only applies if the electricity is produced using combined heat and power generation.

In addition, the CHP bonus for electricity produced using biomass combined heat and power increased to EUR cents 3/kWh. The tariff and bonuses will decrease by 1% a year. In addition, biogas and biomass production that uses energy crops, waste biomass and manure are eligible for bonuses.

Tariffs for geothermal facilities increase and are simplified into under and over 10MW capacity categories. For the former the rate is EUR cents 16/kWh, and for the latter EUR cents 10.5/kWh.

New heat cogeneration bonuses were introduced, of EUR cents 3/kWh for a capacity of up to 10MWel, increasing to EUR cents 4/kWh if petrothermal technology is used. The tariff and bonuses decrease by 1% a year.

For solar PV, tariffs under the new law decreased for all capacity sizes.

- For roof-mounted facilities, these are EUR cents 43.01/kWh up to 30kW,
- 40.91 from 30 to 100kW,
- 39.58 from 100kW to 1MW,
- and 33 over 1MW.
- For free-standing facilities the tariff decreased to EUR cents 31.94/kWh. The new law removed bonuses for building integrated facilities.

This record is superseded by: 2012 Amendment of the Renewable Energy Sources Act -EEG-

This record supersedes: Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) 2004

Last modified: Mon, 08 Jul 2013 15:31:24 CEST

## AL-11 . KfW Renewable Energies Programme

Country: Germany

Year: 2009

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2009

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Loans, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Grants and subsidies

Policy Target: Wind, Geothermal>Heat, Bioenergy>Biomass for heat, Bioenergy>Biomass for power, Multiple RE Sources>CHP, Multiple RE Sources>Power, Solar>Solar photovoltaic, Solar Thermal

Policy Sector: Multi-sectoral Policy

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: KfW Mittelstandsbank

URL: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Erneuerbare-Energien/Foerderratgeber/#>

Description: In 2009 the KfW consolidated their support programmes for renewable energy investments. One single programme superseded the following programmes: Producing Solar Power, ERP-Environment and Energy Saving Programme, KfW Environment Programme, KfW-Programme Renewable Energy. The new KfW Renewable Energies Programme consists of two parts - "standard" and "premium". The "standard" programme part comprises loans for: - Electricity from solar energy (photovoltaics), biomass, biogas, wind energy, hydropower, geothermal energy; - Electricity and heat from renewable energies, generated in combined heat and power (CHP) stations. The "premium" programme part offers loans and repayment bonuses for heat from renewable energies generated in large plants. In addition, there is a programme part "Deep Geothermal Energy", financing facilities for the development and utilisation of hydrothermal and petrothermal deep geothermal energy with more than 400 m drilling depth. With effect from 15 August 2012 the support guidelines in the premium part of the programme were modified, improving support for large solar collectors, large heat pumps, biogas pipelines for certain applications and deep geothermal plants. Funding will no longer be available for heat grids and heat accumulators that benefit from more favourable conditions under the amended Combined Heat and Power Act, which entered into force on 19 July 2012.

Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:00:48 CEST

**AL-13. KfW-Programme Energy-Efficient Rehabilitation**

Country: Germany

Year: 2009

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2009

Policy Type: Economic Instruments&gt;Fiscal/financial incentives&gt;Loans, Economic Instruments&gt;Fiscal/financial incentives&gt;Grants and subsidies

Policy Target: Solar Thermal, Bioenergy&gt;Biomass for heat, Geothermal&gt;Heat

Policy Sector: Heating and Cooling

Size of Plant Targeted: Small

Agency: KfW; Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB)

URL: <https://www.kfw.de/KfW-Group/KfW-Research/Energy-efficient-building-and-rehabilitation/>

Funding: Funds for interest rate subsidy and investment grants were provided by the national budget until 2010; in 2011 funds were provided by national budget as well as by the Energy and Climate Fund and since 2012 exclusively by the Energy and Climate Fund.

Description: The KfW energy-efficient rehabilitation programme for residential buildings offers long-term, low interest loans for measures aimed at reducing energy consumption, or the acquisition of a newly rehabilitated or refurbished building. Repayment grants are also provided if the home meets high KfW Efficiency House standards. In this context, provision of heating from biomass, heat pumps, and solar thermal sources are supported through the programme.

This record supersedes: CO2 Building Restructuring Programme (CO2 Gebäude Sanierungsprogramm)

Browse building codes for Germany

Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:00:52 CEST

## **AL-14. Climate Legislation Package Enacted under the Integrated Climate Change and Energy Programme**

Country: Germany

Year: 2008

Policy status: In Force

Date Effective: 2008

Policy Type: Policy Support>Strategic planning

Policy Target: Wind>Offshore, Multiple RE Sources>All, Multiple RE Sources>CHP, Multiple RE Sources>Heating, Multiple RE Sources>Power, Wind

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB)

URL: <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Energy-policy/energy-and-climate.html>

Funding: 2008: EUR 3.3 billion

Description: Germany's lower house of parliament has approved a package of legislative proposals, tabled by the federal government in December last year, to drive energy efficiency and renewable energy use.

In December 2007, fourteen draft laws were passed addressing most of the priorities in an ambitious national climate and energy programme agreed on in August 2007. The integrated climate and energy programme aims to cut greenhouse emissions by 40 per cent to 2020 compared with 1990 levels. The package focuses strongly on the building sector.

In June 2008, a second package of measures was passed. The central element of the plan is to double electricity generated by combined heat and power technology (CHP) to 25 per cent. The share of renewable electricity will also be increased to 20 per cent, especially through subsidising off-shore wind farm development. Other elements include a requirement for all buildings built after 2008 to have a component of heating generated from renewable sources. The market for consumer energy consumption metering (smart meters) will also be liberalised. The package includes approval for the construction of an 850 km underground grid to transport offshore wind energy to the country's south.

The first package included:

1. Amendment to the Combined Heat and Power Act;
2. Amendment to the Energy Industry Act (EnWG) on liberalised metering;
3. Report and draft amendment to the Energy Saving Ordinance (EnEV);
4. Amendment to the 37th Ordinance on the Implementation of the Federal Emission Control Act (BImSchV)--clean power plants;
5. Guidelines on the procurement of energy-efficient products and services;
6. Amendment to the Renewable Energy Sources Act (EEG);
7. Renewable Energies Heat Act (EEWärmeG);
8. Amendment to the Gas Grid Access Ordinance;
9. Amendment to the Biofuel Quota Act;
10. Sustainability Ordinance;
11. Fuel Quality Ordinance;
12. Hydrogenation Ordinance;
13. Reform of Vehicle Tax to a pollutant and CO<sub>2</sub> basis; and

14. Chemicals Climate Protection Ordinance.

The second package included:

1. Reform of the Energy Saving Ordinance (EnEV);
2. Reform of the Vehicle Tax to a pollutant and CO2 basis;
3. Amendment to the Energy Industry Act to support expansion of the electricity grid;
4. Amendment to the Passenger Car Energy Consumption Labelling Ordinance;
5. Ordinance on the liberalisation of metering and implementation of the Energy Services Directive;
6. Amendment to the Heating Costs Ordinance; and
7. Amendment to the HGV Toll Ordinance.

## AL-15. Integrated Climate Change and Energy Programme

Country: Germany  
 Year: 2007  
 Policy status: In Force  
 Jurisdiction: National  
 Date Effective: 2007  
 Policy Type: Policy Support>Strategic planning  
 Policy Target: Multiple RE Sources>Power, Multiple RE Sources>CHP, Multiple RE Sources>Heating, Multiple RE Sources>All  
 Policy Sector: Heating and Cooling, Multi-sectoral Policy  
 Agency: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)  
 URL: <http://www.bmu.de/english/climate/doc/39945.php>

**Description:** In early 2007, the European Council of heads of state and government, meeting under the German presidency, set the parameters for an integrated European climate and energy policy. This will include climate protection targets and targets for the expansion of renewable energies and increases in energy efficiency. In August 2007, the Cabinet of the German government decided to implement the integrated European climate and energy policy (agreed to in early 2007) by way of an Integrated Climate Change and Energy Programme. This programme has as its guiding principles security of supply, economic efficiency and environmental protection. Through 29 measures, the programme addresses a wide range of matters. In the renewables sector, these include: - combined heat and power generation, - the expansion of renewable energies in the power sector, - provisions on the feed-in of biogas to natural gas grids, - the Renewable Energies Heat Act, and - the expansion of the biofuels market. In December 2007 Germany's lower parliament approved the programme and passed a first package of fourteen draft laws addressing most of the priorities of the national climate and energy programme. The first package included: 1) Amendment to the Combined Heat and Power Act; 2) Amendment to the Energy Industry Act (EnWG) on liberalised metering; 3) Report and draft amendment to the Energy Saving Ordinance (EnEV); 4) Amendment to the 37th Ordinance on the Implementation of the Federal Emission Control Act (BlmSchV)--clean power plants; 5) Guidelines on the procurement of energy-efficient products and services; 6) Amendment to the Renewable Energy Sources Act (EEG); 7) Renewable Energies Heat Act (EEWärmeG); 8) Amendment to the Gas Grid Access Ordinance; 9) Amendment to the Biofuel Quota Act; 10) Sustainability Ordinance; 11) Fuel Quality Ordinance; 12) Hydrogenation Ordinance; 13) Reform of Vehicle Tax to a pollutant and CO<sub>2</sub> basis; and 14) Chemicals Climate Protection Ordinance. A second package of measures, continuing the legal transposition of the programme, was passed in June 2008 (see separate entry). The climate programme measures are to be legally transposed during the course of 2008.

Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:01:06 CEST

**AL-19. Fifth Energy Research Programme**

Country: Germany

Year: 2005

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 2005

Date Ended: 2011 (Aug 31st)

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)

Policy Target: Multiple RE Sources>All, Multiple RE Sources

Policy Sector: Multi-sectoral Policy

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi)

URL: <http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/Publikationen/publikationen-archiv,did=250494.html>

Description: This programme is the long-discussed successor to the Fourth Energy Research Programme (started in 1996). This programme continuously sets the framework for public RD&D support in energy technologies at large. Support for the development of renewable energies is only one part of the overall funding scheme. Renewable energies receive funding from several sources: Project-based funding for all technologies is offered by the BMU, while the BMVEL supports only Bioenergy. Institutional support, especially for centres of the Helmholtz Association and the promotion of networks of basic research, is given by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

This record is superseded by: Sixth Energy Research Programme (6.Energieforschungsprogramm - Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung)

This record supersedes: Fourth Energy Research Programme (4. Energieforschungsprogramm)

Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:00:59 CEST

**AL-20. KfW-Programme Producing Solar Power**

Country: Germany  
Year: 2005  
Policy status: Superseded  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2005  
Date Ended: December 2008  
Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Loans  
Policy Target: Solar>Solar photovoltaic  
Policy Sector: Electricity 3,6%  
Size of Plant Targeted: Small

Funding: 784 million euros in loans disbursed between 2005 and July 2006

Description: This programme, introduced in 2005, offers low-interest loans for small investments in solar PV generation. Private investors are the main beneficiary as only projects with an overall investment up to EUR 50,000 are supported. 100% of the investment cost can be financed. The Reconstruction Loan Corporation (KfW) runs the programme and provides interest rates between 3.6% and 4.15% p.a. Credit terms may vary between ten and twenty years with a redemption-free initial phase of two to three years. The programme is running successfully. As of July 2006, more than 25,000 loans had been provided, for a total amount of EUR 784 million and a capacity of 199 MWp in photovoltaic systems.

This record is superseded by: KfW Renewable Energies Programme (KfW-Programm Erneuerbare Energien)

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 12:02:53 CET

**AL-21. Solarthermie 2000Plus**

Country: Germany

Year: 2004 (amended 2008)

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2004 (amended 2008)

Date Ended: 31 December 2008

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D), Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Grants and subsidies, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives

Policy Target: Solar Thermal, Solar Thermal>Solar heat

Policy Sector: Heating and Cooling

Agency: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB)

URL: <http://www.solarthermie2000plus.de/>

Funding: EUR 3.6 Million in 2004

Description: This programme is a successor of the "Solarthermie2000" programme. It concentrates on the support of pilot systems, enabling researchers to test their results under real conditions and modify the technology to develop well-functioning and market orientated systems. Eligible solar thermal collectors must have a minimum area of 100 m<sup>2</sup>. Financial support is offered for the system itself and for accompanying research. Non-repayable grants covering up to 50% of the investment cost are provided to public institutions, foundations, public utilities, property companies and private companies.

This record supersedes: Solarthermie 2000

Browse building codes for Germany

Last modified: Thu, 27 Feb 2014 18:25:06 CET

**AL-22. Combined Heat and Power Law (Kraft-Wärme-Kopplungs Modernisierungsgesetz)**

Country: Germany

Year: 2002 (amended 2008/2011/2012)

Policy status: In Force

Date Effective: 2002 (amended 2008/2011/2012)

Date Amended: 2008/2011/2012

Policy Type: Regulatory Instruments&gt;Obligation schemes , Economic Instruments&gt;Fiscal/financial incentives&gt;Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Bioenergy&gt;Biomass for power, Bioenergy&gt;Biomass for heat

Policy Sector: Electricity, Heating and Cooling

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi)

URL: <http://www.bmwi.de/English/Navigation/root.html>

Funding: Estimated total payments amount to EUR 4.45 billion between 2002 and 2010

Description: This law replaces the 2000 law on combined heat power (CHP) ("KWKVorschaltgesetz"). Both laws are primarily intended to promote large CHP plants that were affected by decreasing electricity prices as a consequence of liberalisation. At the same time the share of CHP-produced electricity is to be increased, aiming at lowering CO<sub>2</sub> emissions by 23 million tonnes by 2010. Half of this target is to be achieved by the CHP law, the other half by a voluntary agreement with industry. The importance of this law for renewable energy technologies is minor since the Renewable Energy Sources Act (EEG) provides more favorable conditions for these technologies. Only renewable energy technologies not covered by the EEG may benefit. This includes co-firing of biomass in fossil-fuelled power plants and biomass-fired CHP larger than 20 MW. The premium cannot be combined with other support, particularly not with the EEG. The incentives are financed by a levy: 0.1-0.15 Euro Cent/kWh for households, 0.5 Euro Cent/kWh for industry (consuming more than 100 000 kWh). From 1 January 2010 the levy amounts to 0.13 ct/kWh (consumption up to 100 000 kWh), 0.05 ct/kWh (consumption greater than 100 000 kWh), 0.025 ct/kWh (reduced levy for energy intensive industries consuming more than 100 000 kWh). As part of the energy package adopted 2011 by the Cabinet, the duration was extended from the year 2016 to 2020. On 19 July 2012 an amendment entered into force, increasing premia for electricity produced and improving conditions for heat grids and heat accumulators.

Last modified: Thu, 27 Feb 2014 18:25:05 CET

**AL-25. Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG)**

Country: Germany

Year: 2000

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 2000

Date Ended: 2004

Policy Type: Regulatory Instruments>Codes and standards, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums, Regulatory Instruments>Monitoring, Regulatory Instruments>Obligation schemes

Policy Target: Multiple RE Sources>All, Bioenergy>Biomass for heat, Bioenergy>Biomass for power, Hydropower, Multiple RE Sources>CHP, Solar>Solar photovoltaic, Wind>Onshore, Wind, Wind>Offshore

Policy Sector: Electricity

Agency: Ministry of Economics and Technology

Description: This Act aims to double the share of electricity produced from renewable energy by 2010. The Act replaces the Electricity Feed-In Law of 1991. The obligation to give grid access to renewable energy plants and purchase the electricity at premium prices is shifted from the utilities to the grid operators. The tariffs are set for each individual technology, based on its actual generation cost. For an individual plant, the remuneration level stays fixed over twenty years, with the exception of wind power. A high remuneration is paid for a fixed total production of wind electricity. After reaching the limit the remuneration is decreased. The lower remuneration will be paid up to twenty 20 years after commissioning the plant. The remuneration paid for wind power on an average site is ? 0.084/kWh over a twenty-year lifetime. Since the remuneration for an individual plant is not adjusted for the inflation rate this means a decrease of remuneration in real terms. From 2002 on, the remuneration paid for newly commissioned plants has been reduced annually to provide stronger incentives for cost reductions. This factor is 5% for photovoltaic installations, 1.5% for wind power plants and 1% for biomass-fuelled plants. Since inflation is not considered, the real price decrease is higher than depicted by these rates. The Act also stipulates obligations concerning costs of grid connection and reinforcement. Plant operators have to pay for the grid connection, but the grid operator has to bear the cost of grid reinforcement if necessary. No public budgets are involved. The Act solves the problem of unequal distribution of burdens (as in the EFL) by requiring all electricity suppliers to have the same share of electricity from renewable energy in their fuel mix. For this purpose, grid operators need to balance amounts of electricity remunerated according to the Act in such a way that the share of the EEG electricity is equal on all grids on a three-month basis. Then all electricity suppliers using the public electricity grid are obliged to purchase an equal share of EEG electricity at a price equal to the average remuneration paid for all EEG electricity. This system has the effect that, not only the costs, but also the benefits, in the form of the generated electricity, are shared equally. This distribution mechanism can be characterised as an ex-post quota, where electricity suppliers know only ex-post the share of renewable energy electricity they are obliged to purchase. With this design, there is no need to calculate the "real" value of the electricity fed-in. On the other hand, the physical distribution of the renewable energy electricity among all suppliers gives rise to additional costs. The extra costs of regulation are not explicitly known. An additional ordinance issued in 2001 specifies which biogenic substances and which technical processes are eligible for remuneration according to the Renewable Energy Sources Act. Originally, the remuneration to photovoltaic plants was limited to total capacity of 350 MW. In 2002, this cap was increased to 1000 MW. In November 2003, remuneration for photovoltaic installations was further differentiated depending on site specifics. A larger amendment came into force on 1 August 2004. Every two years, the parliament re-evaluates the Act on the basis of a report that is prepared by the Ministries of Economics and Technology, in close consultation with the

Ministry of Environment and the Ministry of Agriculture. Please see the following table for details on the tariffs:  
[www.iea.org/Textbase/pamsdb/renewable\\_table/table4.pdf](http://www.iea.org/Textbase/pamsdb/renewable_table/table4.pdf)

This record is superseded by: Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) 2004

Last modified: Wed, 08 Oct 2014 16:00:46 CEST

**AL-26. Combined Heat and Power (CHP) Extra Law**

Country: Germany

Year: 2000

Policy status: Superseded

Date Effective: 2000

Date Ended: 2002

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums, Regulatory Instruments>Obligation schemes , Voluntary Approaches>Unilateral Commitments (Private sector)

Policy Target: Multiple RE Sources>CHP

Policy Sector: Electricity

Agency: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy

URL: <http://www.bmwi.de>

Legal References: Bundesgesetzblatt 2000, I, No. 22 (17 March 2000, p. 703-704)

Description: In 2000 new rules were built on emergency support for municipally owned CHP plants which were coming under increasing pressure from falling power prices in a newly liberalised electricity market and many were being closed. Having stabilised the market, the government wanted to ensure an increasing share of CHP-produced electricity, aiming at lowering carbon dioxide emissions by 23m tonnes by 2010. Half of this target is to be achieved by the CHP law, the other half by an agreement of German industry. The 2000 law offered CHP plant operators supplying electricity to the grid fixed prices above the market rate for up to ten years. Modernised plants built before December 2005 were to benefit up to 2010: EUR 1.74 Cent/kWh in 2002, 2003 and 2004; EUR 1.69 Cent/kWh in 2005 and 2006; EUR 1.64 Cent/kWh in 2007 and 2008; EUR 1.59 Cent/kWh in 2009 and 2010. Plants built before 1990 were to benefit up to 2009: EUR 1.53 Cent/kWh in 2002 and 2003; EUR 1.38 Cent/kWh in 2004 and 2005; EUR 1.23 Cent/kWh in 2006 and 2007; EUR 0.82 Cent/kWh in 2008; EUR 0.56 Cent/kWh in 2009. Fuel cells, supplying CHP-produced electricity to the grid, benefited from 5.11 Cent/kWh above the market rate for up to ten years from their installation on. The incentives were financed by a levy of EUR 0.1-0.15 Cent/kWh for households, and EUR 0.5 Cent/kWh for industry (consuming more than 100 000 kWh).

Related policies: National Energy Action Plan (NREAP)

Display links

Last modified: Mon, 12 May 2014 16:19:34 CEST

**AL-33. Fourth Energy Research Programme**

Country: Germany  
Year: 1996  
Policy status: Superseded  
Date Effective: 1996  
Date Ended: 2004  
Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)>Research programme  
Policy Target:  
Policy Sector:  
URL: <http://www.bmwi.de>

Description: This programme, established in 1996, set the framework for public RD&D support for energy technologies. The following table gives an overview of the development of federal RD&D funding for renewable energy technologies. It includes funding for hydrogen and fuel cells. These figures contain some support described for other programmes, e.g., 250 MW Wind Programme, Solarthermie2000, 1 000 Roofs Programme. Table available at: [www.iea.org/Textbase/pamsdb/renewable\\_table/table2.pdf](http://www.iea.org/Textbase/pamsdb/renewable_table/table2.pdf)

This record is superseded by: Fifth Energy Research Programme (5.Energieforschungsprogramme - Innovation und neue Energietechnologien)

**AL-39. Electricity Feed-In Law of 1991 ("Stromeinspeisungsgesetz")**

Country: Germany

Year: 1991

Policy status: Superseded

Date Effective: 1991

Policy Type: Regulatory Instruments, Economic Instruments&gt;Fiscal/financial incentives, Economic Instruments&gt;Fiscal/financial incentives&gt;Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Wind&gt;Onshore, Bioenergy&gt;Biomass for power, Hydropower, Multiple RE Sources, Multiple RE Sources&gt;Power, Wind, Wind&gt;Offshore

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: Federal Ministry for Economics

Legal References: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2000, Teil I, Nr. 13, ausgegeben zu Bonn am 31. März 2000 [BGBl. I, p. 305)

Description: The 1991 Electricity Feed-in Law ensured grid access for electricity generated from renewable energy sources. Moreover, it obliged utilities operating the public grid to pay premium prices (feed-in tariffs) for the electricity supplied from these renewable energy power plants. No public budget funds were involved, as the burden imposed by the law was exclusively borne by electricity suppliers and their customers. The premiums in the Electricity Feed-In Law were calculated annually as a percentage of the mean specific revenues for all electricity sold via the public electricity grid in the previous year, i.e., the average electricity price for all customers. In this way, the remuneration changed every year. Wind power plants and solar power plants received the highest remuneration with 90% of the mean specific revenues, followed by small hydro, biomass and biogas power plants smaller than 500 kW with 75%, (remuneration rose to 80% some years later). Hydro, biomass and biogas power plants larger than 500 kW, but smaller than 5 MW, received 65% of the mean specific revenues. The law did not cover plants larger than 5 MEW. The premium prices or tariffs decreased after 1996. This was because electricity prices had declined due to the phasing out of the coal levy ("Kohlepfennig"), and later due to the liberalisation of power markets. Thus, most generation facilities based on renewable energy sources that existed at the time of introduction of the Electricity Feed-In Law were excluded. It was then ensured that mainly new facilities would benefit from the law. The duration of the remuneration for an individual plant was not fixed; however, the constitutional protection of legitimate expectations provided some certainty to renewable energy generators. The law was amended in 1998, as the Electricity Feed-In Law had placed a significant, although unequal, financial burden on some utilities (especially those near the coast where the majority of wind turbines were situated). A "double cap" was introduced in the Electricity Feed-In Law, limiting the amount of renewable energy electricity that had to be remunerated according to the law. Regional electricity suppliers only had to purchase a maximum share of 5% of renewable energy electricity of their total electricity supply. The same cap applied to preliminary suppliers, leading to a total cap of 10%. This way, the total burden from the law was limited for individual utilities and their customers. The 10% threshold was almost reached in certain areas in northern Germany in 2000, which would have created a barrier for the further deployment of wind power technology. The law was considered to be the driving force behind the rapid expansion of wind power technology in Germany. The Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG) based on the same general principles (but without the cap) replaced the Electricity Feed-In Law in 2000.

This record is superseded by: Renewable Energy Act

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 15:47:04 CET

**AL-SN1. Renewable Energy Sources Act**

Country:Germany

Year: 2004 (amended 2006, 2008, 2009 and 2010)

Policy status: Superseded

Date Effective: 2004 (amended 2006, 2008, 2009 and 2010)

Date Ended: 31 December 2008

Policy Type: Regulatory Instruments>Codes and standards

Renewable Energy Policy Targets: Wind, Onshore

Policy Sector: Electricity

Agency: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU)

URL: <http://www.erneuerbare-energien.de>

Legal References: Erneuerbare-Energien-Gesetz Federal Law Gazette on 31 July Press release BMU No 231/04

Renewable Energy Description: The Act of 2004 replaces the Renewable Energy Sources Act of 2000 while maintaining the prior acts general principals. The Renewable Energy Sources Act was amended on 1 August 2004 to increase the share of renewable energies in the total electricity supply to at least 12.5% by the year 2010 and to at least 20% by the year 2020. It also aims to further develop renewable technologies for the generation of electricity, thus contributing to a reduction in costs. The EEG amendment also assists the implementation of the September 2001 European Union directive on the promotion of renewable energies in the electricity sector, by ensuring that all the renewable energies defined in the directive fall under the scope of the EEG. However, payments under the Renewable Energy Sources Act are only compulsory if electricity is generated exclusively from renewable energies. EEG REGULATIONS IN DETAIL Obligation to purchase and transmit Grid operators must give immediate priority to connecting installations for the generation of electricity from renewable energies or from mine gas to their grid. In addition, they are obligated to purchase and transmit all electricity available from these installations. Installation operators bear the costs of connection. Grid operators take on the necessary costs for upgrading the grid. They may incorporate these costs into the charges for use of the grid. However, to ensure the necessary transparency, the grid upgrading costs must be declared. This obligation aims, in the interests of consumer protection, to prevent costs being shifted unfairly to the electricity consumer. The amendment creates incentives for operators of renewable energy installations to agree on the management of energy generation with grid operators. This is especially relevant for grid upgrading and stand-by energy. Such agreements may consider the occasionally fluctuating electricity supply in such a way that minimizes the costs for grid upgrades, reserves, and stand-by energy. To facilitate better integration of renewable energies into the electricity system, the EEG amendment requires that installations with a capacity of 500 kW or more are measured and recorded. Fees The EEG prescribes fixed tariffs which grid operators must pay for the feed-in of electricity generated from hydro, landfill gas, sewage treatment and mine gas, biomass, geothermal, wind, and solar sources. The minimum payments, (differentiated by energy source), vary depending on the size of the installation. Payments for wind energy also depend on the local wind conditions on site and whether the energy is generated on land or offshore. For 2005, fees under the new EEG ranged from 5.39 euro cents/kWh for electricity from wind energy (basic payment) and 6.65 euro cents / kWh for electricity from hydropower, to 59.53 euro cents / kWh for solar electricity from small façade systems. In principle the guaranteed payment period is 20 calendar years, for hydropower 15 or 30 years. The fee valid for the year of commissioning remains constant for this period, with the exception of wind energy. For wind-generated electricity, special regulations are laid down which deviate from the fixed fees for other energy sources. Two different rates are paid for electricity generated by wind: for an onshore wind park, a starting fee is paid for electricity produced for the first five years after commissioning. After these first five years, a lower basic fee is applied. The period of higher fees can be extended, however, according to the wind conditions at the site. Regardless of siting, the total payment period

is restricted to 20 years. For offshore wind parks, starting fees are paid for 12 years. This period is extended for installations located further from the coastline and erected in deeper water. In order to take account of technological developments and of the economic efficiency of these developments, and to optimise the use of cost reduction potential

Climate Change Description: On 1 August 2004, the new Renewable Energy Sources Act (EEG) entered into force, following its promulgation in the Federal Law Gazette on 31 July. According to the new law, the burden of providing balancing power for intermittent renewables generation is spread across all network companies. Generation from biomass plant will be paid for 20 years. The payment rates are EUR 0.115/kWh for a plant up to 150kWh, EUR 0.099/kWh for up to 500kWh and EUR 0.089/kWh for up to 5MW capacity. The rate fixed for new plants drops by 1.5% each year. A bonus is added to the basic payment rates for plants using fuel crops, or which use cogeneration or innovative technologies. The new law also provides support for biogas transported in the natural gas pipeline network, assuming it has the same heat equivalent of biogas fed into the pipeline at a separate point. Payment rates for small geothermal plant are increased in the new law. Plants up to 5MW get EUR 0.15/kWh, up to 10MW get EUR 0,14/kWh, and up to 20MW get EUR 0.0895/kWh. Beyond 20MW, generation is paid EUR 0.0716/kWh. Hydro plants get premium rates for as long as 30 years, although for larger plants (5MW-150MW), the period extends to only 15 years. Plants up to 500kW get EUR 0.0967/kWh, and plants up to 5MW get EUR 0.665/kWh, assuming certain environmental conditions are fulfilled. Electricity from larger hydro stations benefits only if the plant is modernised before the end of 2012 to increase capacity by at least 15%. Only electricity generated from increased capacity benefits from premium payments, and rates are lower than those for new plants. For wind energy generation, the period of time over which a bonus (EUR 0.032/kWh) is added to the standard rate of payment (EUR 0.055/kWh) is shortened. Further, the annual payment decrease for new projects is set at 2% - rather than the current 1.5%. Off-shore plants on line before the end of 2012 will get a standard rate of EUR 0.0619/kWh, and also a 12-year bonus of EUR 0.0291/kWh. The solar law that took effect at the start of 2004 has been folded into the new renewable energy law. The basic rate of payment for solar generated electricity is EUR 0.457/kWh. The aim of the Act is to increase the share of renewables in total electricity supply to at least 12.5% by 2010, and to at least 20% by 2020. To achieve this, improvements have been made to the framework conditions for feeding electricity from renewables into the grid and for transmitting and distributing this electricity.

This record is superseded by: 2009 Amendment of the Renewable Energy Sources Act -EEG-

This record supersedes: Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG)

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 13:31:35 CET

**AL-SN2. CO2 Building Restructuring Programme (CO2 Gebäude Sanierungsprogramm)**

Country: Germany

Year: 2001 (amended 2006)

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 2001 (amended 2006)

Date Ended: September 2009

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Loans

Energy Efficiency Policy Targets: Buildings, Building Type

Renewable Energy Policy Targets: Solar Thermal

Size of Plant Targeted: Small

Climate Change Policy Targets: Buildings

Agency: Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

URL: [http://www.kfw-foerderbank.de/EN\\_Home/Programmes\\_for\\_residential\\_buildings/Energy-Efficient\\_Rehabilitation.jsp](http://www.kfw-foerderbank.de/EN_Home/Programmes_for_residential_buildings/Energy-Efficient_Rehabilitation.jsp)

**Energy Efficiency Description:** The Climate Protection Programme for Existing Buildings was launched in January 2001 to provide financial support to the activity. It is a modernisation programme for existing buildings to improve energy efficiency and reduce CO<sub>2</sub> emissions. Between 2001 and 2005 about 95.000 reduced interest rate loans worth Eur 5 bn were approved. Modernisation of heating installations, thermal insulation and replacement of windows in more than 300.000 dwelling was supported by these loans. In 2006, the programme was furnished with means of Eur 1 bn per year until 2009 (means until 2011 are promised) and relaunched with improved conditions. In August 2008, an extra EUR 500 million was provided, as the EUR 900 million envelope earmarked for 2008 was nearly exhausted. Reduced interest rate loans are approved for the modernisation of existing building to the energy level of a newly built houses pursuant to the Energy Conservation Ordinance or 30% below that level for buildings built before 1984. These modernisation receive a partial debt relief as additional benefit. Furthermore there are four special packages for buildings built before 1995. The first three packages support the modernisation of heating installations, the change of the heating system to more energy-efficient sources, the thermal insulation of the building shell, the replacement of windows and some other measures in standardised combinations. The fourth package is flexible. An expert has to confirm that the modernisation is reasonable. Every modernisation leads to 40 kg CO<sub>2</sub> reduction as a general rule. In 2006 more than 180.000 loans worth about 9,6 bn were approved to energy conservation activities in more than 265.000 dwellings. Loans are provided with an interest rate below market level. Since January 2007 non-repayable grants are also available. Since the programme began in 2001, over 628 000 homes have been renovated, with loans totalling EUR 12.05 billion. The government estimates that renovations undertaken in 2005, 2006 and 2007 avoided the emission of 2 million tonnes of CO<sub>2</sub> per year. In November 2008, the German government increased funding for the programme by EUR 3 billion over 2009-11 as part of its economic stimulus package.

**Renewable Energy Description:** The CO<sub>2</sub> Reduction Programme primarily supports energy saving measures in the residential sector. Installations of renewable energy technologies for heating purposes may also be eligible for this support. The Reconstruction Loan Corporation (KfW) is responsible for this programme. Loans are provided with an interest rate below market level. Since January 2007 non-repayable grants are also available.

**Climate Change Description:** The Climate Protection Programme for Existing Buildings was launched in January 2001 to provide financial support to the activity. It is a modernisation programme for existing buildings

to improve energy efficiency and reduce CO2 emissions. Between 2001 and 2005 about 95.000 reduced interest rate loans worth Eur 5 bn were approved. Modernisation of heating installations, thermal insulation and replacement of windows in more than 300.000 dwelling was supported by these loans. In 2006, the programme was furnished with means of Eur 1 bn per year until 2009 (means until 2011 are promised) and relaunched with improved conditions. In August 2008, an extra EUR 500 million was provided, as the EUR 900 million envelope ear-marked for 2008 was nearly exhausted. Reduced interest rate loans are approved for the modernisation of existing building to the energy level of a newly built houses pursuant to the Energy Conservation Ordinance or 30% below that level for buildings built before 1984. These modernisation receive a partial debt relief as additional benefit. Furthermore there are four special packages for buildings built before 1995. The first three packages support the modernisation of heating installations, the change of the heating system to more energy-efficient sources, the thermal insulation of the building shell, the replacement of windows and some other measures in standardised combinations. The fourth package is flexible. An expert has to confirm that the modernisation is reasonable. Every modernisation leads to 40 kg CO2 reduction as a general rule. In 2006 more than 180.000 loans worth about 9,6 bn were approved to energy conservation activities in more than 265.000 dwellings. Loans are provided with an interest rate below market level. Since January 2007 non-repayable grants are also available. Since the programme began in 2001, over 628 000 homes have been renovated, with loans totalling EUR 12.05 billion. The government estimates that renovations undertaken in 2005, 2006 and 2007 avoided the emission of 2 million tonnes of CO2 per year. In November 2008, the German government increased funding for the programme by EUR 3 billion over 2009-11 as part of its economic stimulus package.

This record is superseded by: [KfW-Programme Energy-Efficient Rehabilitation \(Energieeffizient Sanieren\)](#)

[Browse building codes for Germany](#)

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 14:09:27 CET

**AL-SN3. Solarthermie 2000**

Country: Germany

Year: 1993

Policy status: Superseded

Date Effective: 1993

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)

Renewable Energy Policy Targets: Solar Thermal

Policy Sector: Heating and Cooling

URL: [http://www.fz-juelich.de/ptj/projekte/datapool/page/1131/Presentation\\_.pdf](http://www.fz-juelich.de/ptj/projekte/datapool/page/1131/Presentation_.pdf)

Renewable Energy Description: This programme aimed to demonstrate the feasibility of large-scale solar thermal heating systems in residential and public buildings, as well as the feasibility of solar driven small district heating systems. It also analysed the long-term behaviour of solar thermal collectors. Sixty-three large installations and seven district heating systems, some of them with seasonal thermal storage, were promoted. All projects are scientifically monitored. The targeted cost level is € 13/kWh heat for future installations. Grants of up to 50% of the investment costs were provided. The successor programme "Solarthermie 2000Plus" was launched February 2004.

This record is superseded by: Solarthermie 2000Plus

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 15:55:12 CET

## I.II Políticas implementadas na Espanha

### ES-01. Royal Decree Law 24/2013 on the Electricity Sector

Country: Spain

Year: 2014 (Jan 1st)

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2014 (Jan 1st)

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>User charges, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives

Renewable Energy Policy Targets: Multiple RE Sources, Multiple RE Sources, Power, Solar, Solar photovoltaic

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Legal References: Royal Decree Law 24/2013

Renewable Energy Description: On the 26th of December 2013 the Spanish Parliament approved Law 24/2013, of the electricity sector which replaces the Law 54/1997 after sixteen years from its entry into force. The Law has entered into force on January 1st 2014.

Existing RES plants will automatically be switched to the new register being the inscription in this specific register a fundamental condition to be eligible to the applicable remunerative regime. The Registry of the Specific Remunerative Regime will resort under the Ministry for Industry, Energy and Tourism and will stipulate the remunerative parameters applicable to those plants.

PV installations destined to self-consumption, as described in the proposed royal decree of self-consumption, with a mandatory legal obligation for any citizen to register his installation if he wants to produce and consume his own electricity.

Registered installations will have to pay a fee, called backup toll, for every MWh of electricity produced and self-consumed as a contribution to the fixed cost of the grid. This fee does not apply to off-grid installations.

The new reform will result in a new cutback for renewable energy producers which, for photovoltaic energy, will ratify the 30% average cut on support schemes put in place by RDL 14/2010 and that will be in force until the 14th of July of 2013 (which means until the reform itself enters into force).

Besides that the new reform also applies the new regime to "the regulatory lifespan of the PV installations" therefore this application will have retroactive effect as far back as pre 2004 plants.

This record supersedes: General Electricity Law 54/19

### **ES-03. Royal Decree Law 9/2013 on urgent measures to guarantee financial stability in the electricity system**

Country: Spain

Year: 2013 (July 14th)

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2013 (July 14th)

Policy Type: Regulatory Instruments, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Multiple RE Sources, Multiple RE Sources>Power

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/07/13/pdfs/BOE-A-2013-7705.pdf>

Legal References: Royal Decree Law 9/2013

Description: On 12 July 2013 the Spanish Council of Ministers approved a reform of the Spanish energy sector.

Royal Decree Lay 9/2013 has completely abolished feed in tariffs (FIT) with retroactive effect for all renewable energy plants on the Spanish territory with effect as of July 14th. The FIT is replaced by a flat fee investment incentive.

The goal of the reform is to:

1. To establish a regulatory framework to guarantee financial stability in the electricity system.
2. To remove deficit in the electricity sector once and for all, preventing future deficit and guaranteeing supply to consumers at the lowest possible cost and with increased transparency.
3. To simplify and clarify electricity bills and encourage competition in domestic electricity tariffs to foster competition towards consumers, while maintaining the discount known as the "social bonus".

Last modified: Fri, 12 Dec 2014 09:48:51 CET

**ES-08. Royal Decree Law 1/2012 on revocation of public financial support for new electricity plants from renewable energy sources, waste or CHP**

Country: Spain  
Year: 2012 (Jan 27th)  
Policy status: In Force  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2012 (Jan 27th)  
Policy Type: Policy Support  
Policy Target: Multiple RE Sources>Power  
Policy Sector: Electricity, Framework Policy  
Size of Plant Targeted: Small and Large  
URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2012/01/28/pdfs/BOE-A-2012-1310.pdf>

Description: The remuneration pre-assignment registry processes will be temporarily cancelled. The financial support for new installations that produce electricity from renewable energy sources or waste, or for new CHP installations, will also be temporarily abolished. The actual installed capacity from wind power, solar thermal electric and notably that from solar photovoltaic has gone beyond the objectives set up in the Renewable Energy Plan (REP) 2005-2010. Hence, the costs of the financial support for the electricity from renewable energy sources have been significantly higher than had been anticipated. This situation together with the complex economic and financial current climate, advises the withdrawal of economic incentives for these installations, on a temporary basis, while the reduction of the system's tariff deficit is achieved; this is, the difference between the income from transport and distribution grid access tolls, and regulated activity costs. The rule is not retroactive, meaning that it will not affect, neither power plants already running, or feed-in tariffs already authorised, or installations already registered within the pre-assignment registry. This action will not put at risk, neither the national security of supply, or the achievement of the national renewable energy targets set up by the European Union. The Government maintains its commitment to renewable energy as an essential part of Spain's energy mix. In 2011, renewable energy covered 33% of the electricity demand, constituting Spain as one of the more advanced countries in this area.

Last modified: Fri, 12 Dec 2014 09:52:25 CET

**ES-13. Mandatory Biofuel Content in transportation fuels (Royal Decree 459/2011)**

Country: Spain  
Year: 2011  
Policy status: In Force  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2011  
Date Ended: 2013  
Policy Type: Policy Support  
Policy Target: Bioenergy>Biofuels for transport  
Policy Sector: Transport  
Agency: Council of Ministers (Cabinet)

Description: The Spanish government adjusted mandatory biofuel consumption goals for the years 2011-2013. Biofuel should reach 6.2% of total transportation fuel in 2011 and 6.5% in 2012-13, an increase from the initial target from of 6.1% share by 2013 implemented in the 2010-2020 Renewable Energy Action Plan. The biofuel content target for diesel are 6% by 2011 and 7% by 2012 and 2013; and for gasoline are 3.9% in 2011 and 4.1% in 2012 and 2013.

Last modified: Thu, 13 Sep 2012 10:23:48 CEST

**ES-14. Renewable Energy Plan 2011 - 2020**

Country: Spain  
 Year: 2011  
 Policy status: In Force  
 Date Effective: 2011  
 Policy Type: Policy Support>Strategic planning, Policy Support  
 Policy Target: Multiple RE Sources  
 Policy Sector: Multi-sectoral Policy  
 Agency: Cabinet of Ministers / IDAE (Institute for Energy Diversification and Saving)  
 URL: <http://www.idae.es/index.php/id.670/reلمenu.303/mod.pags/mem.detalle>

Legal References: Cabinet of Ministers Reference (11th November 2011)

Description: The Royal Decree 661/2007 and the Sustainable Economy Law require the Government to draw up renewable energy plans in order to reach the renewable energy national targets. Hence, the Renewable Energy Plan (REP) 2011-2020 has been officially produced, and via IDAE (Institute for Energy Diversification and Saving), by the Secretariat of State for Energy of the Ministry of Industry, Energy and Tourism.

IDAE, attached to the Ministry of Industry, Energy and Tourism, through the Secretariat of State for Energy, has been appointed as the Office for the REP 2011-2020 and is responsible for its follow-up.

The REP 2011-2020 sought to incorporate the primary elements from the NREAP 2011-2020 dated 30th June 2010, plus additional analysis, among which stands out a detailed sectorial analysis covering, among other aspects, a technological development outlook and costs forecast. Additionally, the REP 2011-2020, as stipulated by the Spanish Law, had to undergo a Strategic Environmental Assessment process so as to steer from the very outset the Plans preparation towards the environmental objectives, harmonising those with the planning process, in order to add to its environmental sustainability. During the preparation of this plan, the Sub commission in the Spanish Parliament in charge of outlining the Spanish energy strategy for the next 25 years, adjusted the national 2020 target to 20,8% share of renewable energy in the gross final energy consumption to respond to the effects of the current economic downturn and administering the total amount of financial support nationally assigned to renewable energy development while still exceeding the minimum target set up by Directive 2009/28/EC. The adjustment of the objective was transferred to the then upcoming REP 2011-2020. The latter was finally approved by the Cabinet of Ministers on 11th November 2011, and subsequently, the NREAP 2011-2020 was accordingly amended and submitted to the European Commission on 5th January 2012. In order to support the Plans contents, fifteen general and sectorial studies have been completed. They have thoroughly analysed numerous technical, economic, social and environmental aspects, all crucial during the development of the different chapters of the REP.

Related policies: Sustainable Economy Law , Directive 2009/28/EC on the Promotion of Electricity Produced from Renewable Energy Sources

Display links

This record supersedes: Renewable Energy Plan 2005 - 2010

Last modified: Thu, 27 Jun 2013 17:33:21 CEST

## ES-18. New tariff regulation for the production of photovoltaic electrical energy (Royal Decree 1565/2010)

Country: Spain

Year: 2010 (adjusted 2011)

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2010 (adjusted 2011)

Policy Type: Regulatory Instruments, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Wind, Multiple RE Sources, Solar>Solar photovoltaic

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: Cabinet of Ministers

URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/11/23/pdfs/BOE-A-2010-17976.pdf>

Description: Royal Decree 1565/2010 seeks to modify the support framework provided for renewable energy projects by cutting financial support, especially to photovoltaic electricity production, improving the technical integration of renewable energy installations and easing administrative procedures. Government support for electricity produced from photovoltaic plants will be limited to 25 years and existing feed-in-tariffs for the installations under the framework of Royal Decree 1578/2008 (not for those under Royal Decree 661/2007) will be cut down by: - 5% for small-size roof installations. - 25% for medium-size (21 to 100 kW) roof installation. - 45% for ground installations. The Royal Decree further intends to support the technical integration of renewable energy and CHP (Combined Heat and Power) facilities with the implementation of a specific regulatory framework for R&D in the renewable energy sector, especially for innovative onshore wind installations. The Decree also seeks to spread the use of electronic communication tools to speed up administrative procedures. Royal Decree 1565/2010 expands the obligation of connection to the Generation Control Centre of facilities above 10 MW to individual clustered facilities of an overall installed capacity equal or greater than 10 MW. Additionally, single or clustered photovoltaic installations exceeding 2 MW of installed capacity must comply with the same technical requirements as wind power stations when coping with voltage drops occurring in the electricity grid. Current tariffs for PV electricity (for those installations pre-registered on the 2011 second-quarter call) are: - Small-size roof installations: EUR 289/MWh - Medium-size (21 to 100 kW) roof installation: EUR 204/MWh - Ground installations: EUR 135/MWh

This record supersedes: Feed-in tariffs for electricity from renewable energy sources (Special regime)

Last modified: Thu, 11 Dec 2014 17:06:35 CET

**ES-19. National Renewable Energy Action Plan 2011-2020**

Country: Spain  
Year: 2010  
Policy status: In Force  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2010  
Date Amended: 2011  
Policy Type: Policy Support>Strategic planning, Policy Support  
Policy Target: Multiple RE Sources  
Policy Sector: Framework Policy  
Agency: Cabinet of Ministers  
URL: [http://ec.europa.eu/energy/renewables/action\\_plan\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm)

Description: The European Directive 2009/28/EC of April 23rd 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources establishes the general targets, in all European Union member states, of 20% share of energy from renewable sources in gross final consumption and 10% of energy from renewable sources in the transport by 2020. The National Renewable Energy Action Plan (NREAP) seeks to meet such target requirements, adheres to the renewable energies Directive methodology and conforms to the template for national renewable energy action plans adopted by the European Commission. The first NREAP, dated 30th June 2010, has been replaced by a new NREAP, dated 20th December 2011, submitted to the European Commission on 5th January 2012 and drawn up in accordance with the Spanish REP 2011-2020, which was approved by the Cabinet of Ministers on 11th November 2011.

Spain 2020 renewable energy targets:

- Overall target: 22.7% of share of energy generated from renewable sources in gross final energy consumption;
- Heating and cooling: 18.9% of heat consumption met by renewable sources;
- Electricity: 40% of electricity demand met by electricity generated from renewable energy sources;
- Transport: 13.6% of energy demand met by renewable energy sources.

Last modified: Mon, 09 Sep 2013 16:16:00 CEST

**ES-20. Correction of the tariff deficit in the electricity sector (Royal Decree-Law 14/2010)**

Country: Spain

Year: 2010

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2010

Policy Type: Regulatory Instruments, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Grants and subsidies, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Solar>Solar photovoltaic, Multiple RE Sources

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Cabinet of Ministers

URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/12/24/pdfs/BOE-A-2010-19757.pdf>

Description: The Royal Decree-Law 14/2010 seeks to reduce the tariff deficit currently burdening the electricity sector. To do so, emergency measures ranging from 2011 to 2013 have been taken by the Cabinet of Ministers. The main measures are: - As of January 1st 2011, electricity generators from both special and ordinary regimes will be required to pay a fee of a value equal to EUR 0.50/MWh for electricity fed into the grid. - As already witnessed for wind and thermal power installations, the number of equivalent hours of solar photovoltaic generated electricity eligible for government support is limited. Once that limit is reached, the excess electricity generated by that particular installation during that particular year will not be supported and will be sold at the wholesale electricity market price. Between 2011 and 2013, the share of equivalent hours will remain as established in the Renewable Energy Plan 2005- 2010 and concerned power stations will then enjoy three extra years of Government support, scaling up the support period from 25 to 28 years.

Last modified: Thu, 11 Dec 2014 17:07:06 CET

**ES-21. New regulation on electrical energy from wind and thermal electric technologies (Royal Decree 1614/2010)**

Country: Spain

Year: 2010

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2010

Policy Type: Regulatory Instruments, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Grants and subsidies, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Wind

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Cabinet of Ministers

URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/12/08/pdfs/BOE-A-2010-18915.pdf>

Description: The Royal Decree 1614/2010 first adjusts electricity feed-in tariffs allocated to wind generated power. The latest will be cut down by 35% as from early 2011. The aim of such a cut is to generate important savings and adapt to new market structures. The Royal Decree moreover establishes, for thermal and wind electricity, a share of equivalent generated hour per year - net electricity generated over the year divided by the power stations nominal power- eligible for government support. Once that limit is reached, the excess electricity generated by that particular installation during that particular year will not be entitled for any financial support.

Last modified: Thu, 11 Dec 2014 17:06:51 CET

**ES-22. New regulatory framework for administrative procedures for renewable energy facilities**

Country: Spain

Year: 2009

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2009

Policy Type: Regulatory Instruments

Policy Target: Wind, Bioenergy>Biomass for power, Geothermal>Power, Multiple RE Sources>Power, Ocean, Solar, Solar Thermal

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Large

Agency: Ministry of Industry, Tourism and Commerce

URL: <http://www.mityc.es/es-ES/Novedades/Documents/bonoSocial.pdf>

Legal References: Royal Decree Act 6/2009 of 30 April

Description: Starting in May 2009, future renewable energy power projects must be pre-registered before they can eligible to receive feed-in tariffs. The provision does not apply to solar photovoltaic facilities. In order to be registered, a planned facility must meet all regulatory and administrative requirements, including building permits, provisions for transportation and distribution, grid access, and have adequate funding to cover at least 50% of investment costs. A financial guarantee also needs to be deposited with the Directorate General for Energy Policy and Mines, in the amount of EUR 20/kW, and of EUR 100/kW in the case of solar thermal technology.

Last modified: Tue, 17 Jul 2012 12:25:46 CEST

**ES-23. Cabinet of Ministers Ruling for Wind and Solar Thermal Electric Energy quotas**

Country: Spain  
Year: 2009  
Policy status: In Force  
Date Effective: 2009  
Policy Type: Regulatory Instruments>Obligation schemes, Regulatory Instruments>Monitoring  
Policy Target: Wind, Multiple RE Sources>Power, Solar Thermal  
Policy Sector: Electricity  
Size of Plant Targeted: Large  
Agency: Cabinet of Ministers  
URL: <http://www.boe.es/boe/dias/2009/11/24/pdfs/BOE-A-2009-18772.pdf>

Legal References: Royal Decree-Act 6/2009, of 30th April

Description: The Royal Decree-Act 6/2009, of 30th April, laid down the inception of the Pre-assignment Registry for energy installations belonging to the Special Regime. It also allowed the possibility of establishing a specific schedule aiming to plan and control the commissioning of pre-registered power capacity for those technologies whose installed capacity exceeded the objectives set out by the Spanish Renewable Energy Plan 2005-2010. Accordingly, in this context, the Cabinet of Ministers Ruling in hand set up an organised power plant commissioning calendar for the years to come; focusing on Wind and Solar Thermal Electric renewable energy technologies, and up to the end of 2012 and 2013 respectively. It establishes a power plant commissioning roadmap which allocates an annual average installed capacity slightly higher than 1,700 MW for wind power and 500 MW for solar thermal electric power. The Ruling intends to administer the amount of renewable energy installed so as to offer a sensible apportionment of consumer costs over the years, as well as to provide technical feasibility of renewable energy integration into the electrical grid. At the same time, it minimises uncertainty for the industry and investors, by providing a medium-term foreseeable future, which will assist all involved agents in their business and risk planning. Finally, it represents an important step towards the achievement of the 2020 Spanish mandatory targets regarding the share of renewable energy sources, set in the Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009.

Last modified: Tue, 17 Jul 2012 12:25:45 CEST

**ES-24. Promotion of biofuels and other renewable fuels (ORDER ITC/2877/2008)**

Country: Spain

Year: 2009

Policy status: In Force

Jurisdiction: National

Date Effective: 2009

Policy Type: Economic Instruments>Market-based instruments>Green certificates, Regulatory Instruments>Monitoring, Regulatory Instruments>Obligation schemes

Policy Target: Bioenergy>Biofuels for transport

Policy Sector: Transport

Agency: National Energy Commission (CNE)

URL: [http://www.cne.es/cne/home2\\_english.jsp?id\\_nodo=3](http://www.cne.es/cne/home2_english.jsp?id_nodo=3)

Description: To support Spains biofuel blending requirements, mandatory starting in 2009, a system to monitor compliance with the obligatory biofuel objective was developed in October 2008. The National Energy Commission will issue tradable biofuel certificates, certifying that 1 tonne of oil equivalent (toe) of biofuels has been sold or purchased in a given year. Two types of certificates will be issued, a Certificate of Biofuels in Diesel (CBD) and a Certificate of Biofuels in Gasoline (CBG). The order breaks down the targets obligated parties are required to meet as 2.5% each for diesel and gasoline in 2009, rising to 3.9% in 2010. Obligated parties comprise retailers, wholesalers and certain consumers. Obligated parties must provide necessary data to the CNE and request the appropriate certificate, which holders can transfer between each other provided that CNE has been informed. As of 2010, up to 30% of certificate obligations will be transferable from year to year.

Last modified: Tue, 17 Jul 2012 12:25:49 CEST

**ES-25. Mandatory biofuel requirement**

Country: Spain  
Year: 2008 (revised 2011)  
Policy status: In Force  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2008 (revised 2011)  
Policy Type: Regulatory Instruments, Regulatory Instruments>Other mandatory requirements  
Policy Target: Bioenergy>Biofuels for transport  
Policy Sector: Transport  
Agency: Ministry of Industry, Tourism and Commerce  
URL: <http://www.mityc.es/energia/>

Legal References: Order ITC/2877/2008, Circular 2/2009 develop the amendment to the Hydrocarbons Law 12/2007

Description: The Spanish Hydrocarbons Law 34/1998 October 7th was amended by Law 12/2007 July 2nd resulting, among others, in the establishment of mandatory biofuels blending requirements to meet the target of 5.83% biofuel use in transport by 2010. Therefore Law 34/1998 now establishes compulsory biofuel use of 3.4% for 2009, rising up to 5.83% of fuel energy value in 2010. The 1.9% level set for 2008 was indicative, not compulsory. Order ITC/2877/2009 October 9th, laid down a mechanism for the development of the use of biofuels and other renewable fuels in transport, in order to reach the objectives set down in the amended Law 34/2008. From 1st April 2011, Royal Decree 459/2011 has set new mandatory objectives: The targets for biofuels in all diesel and petrol are 6.2% in 2011, 6.5% in 2012 and 6.5% in 2013. Minimum targets for biofuels in diesel are: 6.0% in 2011, 7.0% in 2012 and 7.0% in 2013. Minimum targets for biofuel in petrol are: 3.9% in 2011, 4.1% in 2012 and 4.1% in 2013.

Last modified: Tue, 17 Jul 2012 12:25:53 CEST

## ES-26. National Plan for Scientific Research, Development and Technological Innovation 2008-2011

Country: Spain

Year: 2008

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2008

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)>Research programme >Technology deployment and diffusion, Policy Support, Research, Development and Deployment (RD&D), Research, Development and Deployment (RD&D)>Research programme , Research, Development and Deployment (RD&D)>Demonstration project, Research, Development and Deployment (RD&D)>Research programme >Technology development

Policy Target: Multiple RE Sources

Policy Sector: Framework Policy

Agency: Ministry of Science & Innovation

URL: <http://www.micinn.es/planidi/index.html>

Description: The National Plan for Scientific Research, Development and Technological Innovation (R&D&I), as it appears in the Law on Science, is the programming instrument for the Spanish System of Science and Technology in which the medium-term objectives and priorities of science and technology policy are established. Various areas for strategic actions have been established, including in the field of Energy and Climate Change. Other priorities for strategic action are Health, Biotechnology, Telecommunications and Information, Society, Nanoscience and nanotechnology, New materials and new industrial processes. The Plan seeks to fund RD&D activities in specific programmes that will support sustainable energy production, including greater use of renewable energy, emerging clean combustion, and improved energy efficiency. Programmes on sustainable mobility and modal change in transportation will also be supported. Further, the Plan will fund programmes aimed at non-energy related mitigation, climate change research, and adaptation.

The Plan has been extended until the moment the Government approves the National Plan for Scientific and Technical Research, established by Law 14/2011 of 1st July, of Science, Technology and Innovation.

Last modified: Fri, 29 May 2015 11:54:24 CEST

**ES-28. Feed-in tariffs for electricity from renewable energy sources (Special regime)**

Country: Spain

Year: 2007 (modified 2009)

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2007 (modified 2009)

Date Amended: Last modification: 1st February, 2013, by Royal Decree-Law 2/2013

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Grants and subsidies, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

Policy Target: Wind, Bioenergy, Bioenergy>Biomass for power, Geothermal, Hydropower, Ocean, Solar

Policy Sector: Electricity

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: National Energy Committee (CNE)

URL: [http://www.cne.es/cne/home2\\_english.jsp?id\\_nodo=3](http://www.cne.es/cne/home2_english.jsp?id_nodo=3)

Legal References: Royal Decree 661/2007 and Royal Decree 1578/2008

Funding:By grid operator, costs passed on to customers; CNE covers deficit if required

Description: Royal Decree 661/2007, which was published on 26 May 2007, regulates the production of electricity under a special regime applicable to electricity produced from renewable energy sources. This royal decree supersedes Royal Decree 436/2004 of March 2004, establishing new tariffs and premiums for each kind of facility covered and incorporating renewable energy, waste to energy, hybrid systems and cogeneration plants into the special regime.

The cost of the regime is borne by the grid operator, who can pass on costs to consumers.

The grid operators costs are balanced monthly, and where there is a deficit this is covered by the National Energy Committee (CNE).

The new scheme generally applies to all technologies, with technology-specific and capacity-specific limits, as well as a combined feed-in tariff and feed-in premium scheme. Facilities with high system efficiency, or that use reactive energy, receive a bonus. Renewable energy facilities are covered by the special regime only if their installed capacity does not exceed 100 MW (50 MW for hydro facilities). Up to 50MW, operators can choose between receiving a feed-in tariff price, or a feed-in premium paid on top of the market electricity price. The feed-in tariffs are paid during the entire time of a systems operation, though these are reduced after a specified number of years. This period is 25 years PV, ocean and hydro systems, 20 years for wind and geothermal, and 15 years for biomass systems. Between 50 and 100MW, operators receive a bonus amount for the electricity produced. Solar PV systems are exempt from this arrangement; they receive guaranteed feed-in tariffs which are adjusted every quarter for new systems.

In September 2008, new tariffs and a new cap were established for solar PV. Systems registered prior to 29 September 2008 are eligible for a feed-in tariff of between approximately EUR cents 23/kWh and EUR cents 44/kWh (depending on system size). The installation cap of 371MW established by the law has been adjusted upwards to 500MW as of 2009, while the feed-in tariff has been reduced to EUR cents 32/kWh for ground systems and EUR cents 34/kWh for rooftop systems. A registry of systems eligible to receive the new tariffs has been established as of January 2009.

Guarantees for processing new applications: The decree provides that those requesting new production facilities in the special regime must present a guarantee for an amount equivalent to EUR 500/kW for the photovoltaic facilities or EUR 20/kW for all other facilities. Facilities holding a certificate for the definitive start-up of service before 1 January 2008 that opt to transfer, before 1 January 2009, electricity to the system in return for a regulated tariff will continue to be covered by Royal Decree 436/2004 for the lifetime of that facility.

Facilities holding a certificate for the definitive start up of service before 1 January 2008 that opt to sell, before 1 January 2009, energy on the market will also continue to be covered by Royal Decree 436/2004 - until 31 December 2012. Facilities using solar energy as raw material, however, are exempt from these exceptions.

Finally, the decree seeks to contribute to Spains efforts to achieve its 2010 national target for the promotion of electricity from renewable energy under EC Directive 2001/77/CE.

Amended: Modification of the remuneration system of regulated activities and the remuneration formula of the special regime facilities, with the intent to avoid the increase of the tariff deficit and that consumers bear these costs through higher electric tolls.

#### Main modifications:

Change in the updating of all the electric system costs: The methodologies for updating the remunerations, tariffs and premiums that were linked to the general Consumer Price Index (regulated activities such as transportation, distribution or the special regime -mainland costs, renewable energy and cogeneration-), will be updated applying said Index to constant taxes excluding unprocessed food and energy products.

Modification of Royal Decree 661/2007, of May 25: the remuneration through the price market + premium is eliminated (premium = 0 c€/kWh) and the upper and lower limits for all special regime technologies in which these concepts were not equal to zero. The remuneration of all the special regime facilities will be under the regulated tariff formula, unless the titleholder of the facility decides to perceive only the market price, but without a premium.

Before the entry into force of RDL 2/2013, facilities that were under the provisions of Royal Decree 1538/1987 of December 11, which determines the electricity tariff of the service management companies, could perceive a premium if they made a sufficient investment in the facility in order to increase the production capacity of electricity.

With the entry into force of RDL 2/2013, this premium is replaced by a regulated tariff.

Changes in the tariff to be received by certain facilities depending on the technology used.

Last modified: Thu, 11 Dec 2014 17:07:38 CET

## ES-29. Technical Building Code

Country: Spain  
Year: 2007  
Policy status: In Force  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 2007  
Policy Type: Regulatory Instruments>Codes and standards  
Policy Target: Solar Thermal, Solar>Solar photovoltaic  
Policy Sector: Multi-sectoral Policy  
Size of Plant Targeted: Small  
Agency: Industry Ministry - Institute of Energy Savings and Diversification (IDAE)  
URL: <http://www.codigotecnico.org>

Legal References: Royal Decree 314/2006

Description: The Technical Building Code, hereinafter referred to as TBC, promulgated by Royal Decree 314/2006, 17 March 2006, is the regulatory framework governing the basic quality requirements that must be met by buildings, including their installations, in order to comply with the basic safety and habitability regulations defined by Law 38/1999, 5 November 1999, on the Organization of building construction, (known by the Spanish acronym LOE). The TBC applies to new construction, except for technically simple structures of negligible constructional consequence not designated for residential or public use. The TBC also applies to the extension, modification, alteration or renovation works that are carried out on existing buildings. The Technical Code includes a set of Basic Documents, BD, for complying with the its basic requirements. These documents are to be updated in accordance with technical advancements and social requirements, and shall be approved regularly. Among the various BD is the Basic Energy Saving Document, which aims to obtain a rational use of energy required for buildings, reducing their consumption to sustainable limits, and ensuring that part of this consumption comes from renewable sources of energy, thanks to their design, construction, use and maintenance characteristics. The IDAE took part in its drafting and editing, acting as an advisor to the Ministry of Housing. This Basic Document comprises the following sections: HE.1: Limiting energy demand (heating and air conditioning). HE.2: Efficiency of heating/air-conditioning systems. HE.3: Energy efficiency of lighting systems. HE.4: Minimum solar contribution to the hot water supply. HE.5: Minimum photovoltaic contribution to the electrical power supply. The TBE contributes to the transposition of the Directive 2002/91/EC on the energy performance of buildings, in terms of the minimum energy requirements that must be met. This new Regulation also contributes to the fulfillment of the targets established by the policies in the field of sustainability, in particular the Energy Saving and Efficiency Plan.

This record supersedes: Mandatory Solar Panels on New Houses

Browse building codes for Spain

Last modified: Fri, 29 May 2015 10:16:57 CEST

**ES-32. Renewable Energy Plan 2005 - 2010**

Country: Spain

Year: 2005

Policy status: Ended

Jurisdiction: National

Date Effective: 2005

Date Ended: 31 Decembre 2010

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Policy Support

Policy Target: Multiple RE Sources>Power, Multiple RE Sources, Multiple RE Sources>All, Multiple RE Sources>CHP, Multiple RE Sources>Heating

Policy Sector: Multi-sectoral Policy

Size of Plant Targeted: Small and Large

Agency: Cabinet of Ministers

URL: <http://www.idae.es/central.asp?a=p3&i=es#>

Legal References: General Electricity Law 54/1997

Funding: Eur 23.6 billion: Eur 22.9 from private sources, Eur 0.68 from public funds

Description: The Spanish Renewable Energy Plan (Plan de Energías Renovables en España, PER) for 2005-2010 represents a revision of the Spanish Promotion Plan for Renewable Energy (Plan de Fomento de las Energías Renovables en España) 2000-2010 in force up until then. The Plan presents the energy targets set for each area of renewable energy technology, the measures necessary to meet those targets - including financing - and the lines of technological innovation and the benefits deriving from their application. The Plan aims to maintain the governments commitment to meet at least 12% of total energy use from renewable sources by 2010, while incorporating other indicative targets - 29.4% of electricity generated from renewable sources and 5.75% (more accurately 5.83%) of transport fuel needs to be met from biofuels by 2010 - adopted after the previous Plan came into effect. Certain details on specific provisions are indicated below. Wind: As planned, wind energy would generate up to 20,155 MW by 2010. This was an increase on the previous target of from 13,000 MW by 2010. To encourage this growth from present capacity, the plan noted the importance of grid access for renewables and ameliorating the transmission systems management. Solar: The plan provided for 4-5 million square metres of solar generating capacity by 2010. It also promoted the use of photovoltaic collectors in buildings through public subsidies from local and central agencies, with official backing for solar installations. The objective for solar power installations was increased to 400 MW by 2010, compared with the previous objective of 144 MW. In October 2007, the government announced a further increase of this target - namely 1,200MW of installation capacity by 2010. In making the announcement, the Spanish Ministry of Industry, Tourism and Commerce announced that figures from the Comisión Nacional de la Energía showed that 85% of the original quota had been met, and that the full 400MW was likely to be installed by the end of 2007. The plan also aims to have 500 MW of thermoelectric solar power generation capacity by 2010. Biomass: As established in the PER, biomass-generated electricity should total 2,000 MW per year by 2010: 3568 Ktoe, including a target of 1552 Ktoe from co-firing. To complement the PER in achieving this target, the Spanish government passed Law 24/2005 in November 2005 to favor biomass over traditional power sources. Biofuels: The Spanish government also raised its target for the production of bio-ethanol and bio-diesel to 2.2 million tonnes of oil equivalent (toe) by 2010, from an initial 0.5 million toe. The plan also provided for EUR 2.855 to promote biofuels through fiscal incentives. The Plan set common standards for the administrative processes of Spains autonomous regions and established

a single office to oversee renewables and cogeneration operations. The plan is indicative, meaning that it is not binding upon the actors in the energy system. Funds for feed-in tariffs comprise EUR 4.956 billion of the total budget. The energy industry is expected to finance 77% of the overall cost of the renewable energy plan, and other private sector industries another 20% and the government, the remainder. Tax incentives will also be offered.

This record supersedes: Plan on Renewables

Last modified: Fri, 15 Mar 2013 10:32:23 CET

**ES-33. Special Regime for the production of electricity from RES (Royal Decree 436/2004)**

Country: Spain

Year: 2004

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 2004

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Regulatory Instruments

Policy Target:

Policy Sector:

Agency: Ministry of Environment

URL: [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/rd436-2004.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rd436-2004.html)

Description: The Royal Decree 436/2004, passed in March of 2004, amends the previous Royal Decree (2818/1998) and is set up to fit into the existing general framework supporting RES-E as set out by the Electricity Act 54/1997, which is still in force. The Royal Decree 436/2004 provides incentives for new installed capacity of renewable energy sources in one of two ways. 1. Generators, who sell their production to a distributor, receive a fixed tariff that is defined as a percentage of a regulated tariff. The percentage is established on a technology by technology basis. The reference tariff for 2004, defined by Article 2 of Royal Decree 1432/2002, is indirectly based on the production market price, and has a value of ? 0.072072/kWh. 2. Generators, who sell their electricity on the free market, receive the negotiated market price of electricity, an incentive for participating, and a premium, if eligible. PV: PV < 100 kW receive a fixed tariff of 575% of the regulated tariff (i.e. ? 0.40/kWh). PV > 100 kW receive a tariff of 300% of the regulated tariff (i.e. ? 0.21/kWh). These tariffs remain in effect for the first 25 years, after which the fixed tariff for PV is reduced to 460% (PV < 100 kW) and 240% (PV > 100 kW) of the reference price. Solar Thermal: The decree increases the incentives for the first 200MW of solar thermal electricity production in Spain. Under the first option, solar thermal electricity generators receive a fixed tariff of 300% of the reference price (? 0.21/kWh) during the first 25 years after start-up and 240% of the reference price (? 0.17/kWh) thereafter. Under the second option, solar thermal electricity generators selling their electricity on the free market may receive as a premium, 250% of the reference price during the first 25 years after their start-up and 200% afterwards plus an incentive of 10%. Wind: The tariff for wind remains unchanged from 1999, where wind electricity producers could receive either a fixed tariff of ? 0.06/kWh (90% of the reference price) or the average hourly market price of electricity plus a bonus of ? 0.03/kWh. Other Technologies: The tariff for other renewables, such as hydropower, bioenergy and geothermal receive fixed tariffs ranging between 80% and 90% of the reference price or the average hourly market price of electricity plus a bonus.

This record supersedes: Royal Decree 2818/1998: "Special Regime"

Last modified: Tue, 02 Apr 2013 15:55:51 CEST

**ES-37. Plan on Renewables**

Country: Spain  
Year: 2000  
Policy status: Superseded  
Date Effective: 2000  
Policy Type: Policy Support  
Policy Target:  
Policy Sector:  
Agency: Ministry of Economy  
URL: <http://www.mineco.es/>

Legal References: Plan de Fomento de las Energías Renovables en España

Funding: 1689 billion PTA. (EUR 10 billion) for lifetime

Description: The Promotion Plan of Renewable Energies ("Plan de Fomento de las Energías Renovables en España"), adopted by the Spanish government in 1999, became effective in 2000. It calls for doubling the renewable energy share in the primary energy supply quota from 6 to 12%. The main areas that are considered by the plan are biomass, wind, hydropower, solar and urban solid waste.

This record is superseded by: Renewable Energy Plan 2005 - 2010

This record supersedes: Renewable Energy Promotion Plan

Last modified: Tue, 14 May 2013 16:42:52 CEST

**ES-38. Special Regime for Electricity Generated from Renewable and CHP Sources**

Country: Spain

Year: 2000

Policy status: In Force

Date Effective: 2000

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives

Policy Target:

Policy Sector:

Agency: Ministry of Economy

URL: <http://www.mineco.es/>

Legal References: Real Decreto 2818/1998

Funding: According to the type of fuel source

Description: The Real Decreto 2818/1998 promoting electricity generation from renewable energy sources, waste and CHP, based on feed-in tariffs, was revised in 2000, and a new price at which a utility or supplier has to purchase renewable electricity from private generators has been fixed. It ranges from €0.03 per kWh (for secondary biomass) to €0.36 per kWh (for PV under 5 kW).

This record supersedes: Feed-in tariffs for Small Scale Co-generation/Renewable Electricity Production

Last modified: Fri, 29 May 2015 10:19:43 CEST

**ES-39. R&D Energy Programme**

Country: Spain

Year: 2000

Policy status: Superseded

Date Effective: 2000

Policy Type: Research, Development and Deployment (RD&D)

Policy Target:

Policy Sector:

Agency: Ministry of Economy, Ministry of Research

URL: <http://www.mineco.es/>

Description: The National RD&D Plan (2000-2003), promulgated by the government in 1999, became effective in 2000. The plan integrates many horizontal and specific programmes such as the National Energy Programme (PROFIT-Energía). It focuses on four key actions: cleaner energy systems, including renewable energy sources and fuel cells; technologies for the transmission, storage, distribution, and rational and efficient use of energy; new propelling systems and fuels for the road transport sector; and complementary actions (fossil fuels, renewable energy integration, nuclear safety, environmental impact, etc.).

This record is superseded by: VI National Energy Program

This record supersedes: R&D Priorities

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 14:10:53 CET

**ES-40. Renewable Energy Promotion Plan**

Country: Spain

Year: 1999

Policy status: Superseded

Date Effective: 1999

Policy Type: Regulatory Instruments

Policy Target:

Policy Sector:

Description: The Renewable Energy Promotion Plan was approved in 1999 and aims to supply at least 12% of Spains total energy demand with energy generated from renewable sources by 2010.

This record is superseded by: Plan on Renewables

Last modified: Tue, 14 May 2013 16:44:20 CES

**ES-41. General Electricity Law 54/1997**

Country: Spain  
Year: 1997  
Policy status: Superseded  
Jurisdiction: National  
Date Effective: 1997  
Date Ended: 2013 (Dec 31st)  
Policy Type: Regulatory Instruments, Policy Support  
Policy Target: Multiple RE Sources, Multiple RE Sources>Power  
Policy Sector: Electricity  
Size of Plant Targeted: Small and Large

URL: <http://www.agores.org/Publications/Enerlure/Spain21.pdf#search=IAW%2054/1997%20Spain>

Description: This regulation (Law 54/1997) of the electric sector liberalised the electricity sector and guaranteed electricity supply at lowest possible cost. It elaborated the plan for the promotion of renewable energy and the plan for achieving the goal of 12% of primary energy consumption from renewable sources by 2010. The law also established a special regime for producers, which are not allowed to surpass a maximum of 50 MW power. This law is implemented through royal decrees, most notably Decree 2818/1998, which specified the feed-in tariffs from which the generating plants under the "special regime" may benefit. The law established the guarantee of access to the grid for producers under the special regime. The law also established a premium, so that the price of electricity sold under the special regime is 80-90% of the mean price of electricity charged to final consumers.

Related policies: Royal Decree Law 20/2012 on measures to ensure fiscal stability and to promote competitiveness

Display links

This record is superseded by: Royal Decree Law 24/2013 on the Electricity Sector

Last modified: Thu, 11 Dec 2014 16:49:27 CET

**ES-SN1. Feed-in tariffs for Small Scale Co-generation/Renewable Electricity Production**

Country: Spain

Year: 1999

Policy status: Superseded

Jurisdiction: National

Date Effective: 1999

Policy Type: Economic Instruments>Fiscal/financial incentives>Feed-in tariffs/premiums

**Renewable Energy Description:** Generators with an installed capacity of less than 50 MW using co-generation systems or renewable resource systems (biomass, wind, mini-hydroelectric or photovoltaic solar), or any type of biofuel or non-renewable waste have the right to sell the electricity they generate or their surpluses to the grid at a pre-set price, the value of which is the market price plus a premium according to the type of plant. The premiums are established and decreased on a yearly basis in order to maintain market competition.

**Climate Change Description:** Generators with an installed capacity of less than 50 MW using cogeneration systems or renewable resources (biomass, wind, mini-hydroelectric or photovoltaic solar) systems, or any type of biofuel or non-renewable waste have the right to sell the electricity they generate or their surpluses to the grid at a pre-set price, the value of which is the market price plus a premium according to the type of plant. The premiums are established and decreased on a yearly basis in order to keep the competitiveness of the market in every area.

This record is superseded by: Special Regime for Electricity Generated from Renewable and CHP Sources

Last modified: Fri, 29 May 2015 10:20:44 CEST

**ES-SN3. Royal Decree 2818/1998: "Special Regime"**

Country: Spain

Year: 1998

Policy status: Superseded

Date Effective: 1998

Policy Type:

URL: <http://www.odyssee-indicators.org/Publication/PDF/Spain-p01.pdf>

**Renewable Energy Description:** The Royal Decree (2818/1998) increased the tariff for solar electricity from € 0.22 to € 0.39/kWh. In 2000 it was revised and a new price was fixed, at which a utility or supplier has to purchase renewable electricity from private generators. It ranges from € 0.03/kWh (for secondary biomass) to € 0.39/kWh (for PV less than 5 kW). From 1999, wind electricity producers could receive either a fixed tariff of € 0.06/kWh or the average hourly market price of electricity plus a bonus of € 0.03/kWh.

This record is superseded by: Special Regime for the production of electricity from RES (Royal Decree 436/2004)

This record supersedes: Royal Decree 2366/1994

Last modified: Tue, 02 Apr 2013 15:54:26 CEST

**ES-SN4. Mandatory Solar Panels on New Houses**

Country: Spain

Year: 2004

Policy status: Planned

Date Effective: 2004

Policy Type: Regulatory Instruments

Agency: Ministry of Industry

Climate Change Description: In November 2004, the Ministry of Industry announced that from 1 January 2005, any plans for new housing must include solar panels.

This record is superseded by: Technical Building Code

Last modified: Thu, 14 Mar 2013 12:34:39 CET

## ES-SN6. VI National Energy Program

Country: Spain  
 Year: 2003  
 Policy status: Ended  
 Jurisdiction: National  
 Date Effective: 2003  
 Policy Type: Policy Support>Strategic planning

Agency: Ministry of Economics, Directorate for Energy Policy and Mining

Energy Efficiency Description: The National Plan (2004-2007) was approved by ministry Council on 7 November 2003. The Plan includes "The National Energy Program" which has as an objective of creation of knowledge and development of the technologies necessary to guarantee a sound, safe and efficient power supply system that facilitates sustainable development and improves quality of life. The Program defines three priorities: 1/ Optimisation of the conventional uses of energy, taking into consideration climate change mitigation. This includes: - fuel Improvements for transports - Technologies for the clean use of coal and oil products - Poligeneration (simultaneous generation of electricity and/or heat, cold) - Energy Transport - Distributed Generation 2/ Boosting renewable energies and emergent technologies to facilitate the technological means that allow increasing the contribution of those power sources in an efficient and competitive form to progress in their integration in the national power system. The technologies considered include: - Wind Energy - Solar Energy (photovoltaic, thermal and solar) - Biomass - Other Renewable Energies ((Mini Hydro, Geothermal, etc.) - Hydrogen - Fuel cells 3/ Thermonuclear fusion. This plan is included in the National Plan of RD&D.

Climate Change Description: Spains Ministry Council approved the VI National Plan on 7 November 2003. The Plan includes "The National Energy Program," aiming to research and develop technologies required by a sound, safe and efficient power supply system. The Program defines three priorities: 1/ Optimisation of the conventional uses of energy to account for climate change mitigation. This includes: - Fuel improvements for transport; - Technologies for the clean use of coal and oil products; - Poligeneration (simultaneous generation of electricity and/or heat, cold); - Energy Transport; - Distributed Generation. 2/ Boosting renewable energies and emergent technologies to facilitate the technological means to increase the contribution of those power sources in an efficient and competitive form for integration in the national power system. The technologies considered include: - Wind Energy; - Solar Energy (photovoltaic, thermal and solar); - Biomass; - Other Renewable Energies (Mini Hydro, Geothermal, etc.); - Hydrogen; - Fuel cells. 3/ Thermonuclear fusion

## **Anexo II**

Neste anexo, são apresentadas as planilhas consolidando as informações referentes às características analisadas em cada política sob observação.

Conforme mencionado no texto, não é o objetivo aqui traçar um perfil exaustivo das alterações ou um modo rígido de consideração das renegociações sofridas: o objetivo é o de perceber, através do número de renegociações das políticas, a importância deste critério ao considerar a implementação de medidas de promoção das FERAs (Fontes de Energias Renováveis Alternativas).

São apresentadas nas tabelas a seguir as políticas agrupadas conforme as fontes renováveis a serem promovidas (ou, em alguns casos, as políticas propostas para as fontes renováveis em geral). Foram essas as informações que, consolidadas, resultaram nos gráficos finais apresentados no texto.

### Políticas analisadas na Alemanha

	POLÍTICA	PAÍS	INÍCIO	DUR	VIG	COMP	RENEG TOTAL
<b>FRE</b>	<b>FRE 01</b>	<b>ALE</b>	<b>1991</b>	<b>23</b>	<b>sim</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
AL-39	39. Lei Feed-In de Eletricidade [1991-1999]	ALE	1991	9	não	3	3
AL-25	25. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2000-2004]	ALE	2000	4	não	5	6
AL-SN1	sn1. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2004-2008]	ALE	2004	4	não	5	5
AL-10	10. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2009-2012]	ALE	2009	3	não	5	3
AL-02	02. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2012-2014]	ALE	2012	2	sim	5	6
AL-SN4	sn4. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2014-atual]	ALE	2014	1	sim	5	7
<b>FRE</b>	<b>FRE 02</b>	<b>ALE</b>	<b>2000</b>	<b>15</b>	<b>sim</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
AL-26	Lei Extra - CHP	ALE	2000	2	não	2	0
AL-22	Lei CHP	ALE	2002	13	sim	2	3
<b>FRE</b>	<b>FRE 03</b>	<b>ALE</b>	<b>2007</b>	<b>8</b>	<b>sim</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
AL-15	15. Programa integrado de energia e mudança climática [2007-atual]	ALE	2007	8	sim	3	0
AL-14	14. Pacote de legislação climática sob o programa integrado de energia e mudança climática [2008-atual]	ALE	2008	7	sim	5	2
<b>FIT</b>	<b>FIT 01</b>	<b>ALE</b>	<b>1991</b>	<b>23</b>	<b>sim</b>	<b>5</b>	<b>30</b>
AL-39	39. Lei Feed-In de Eletricidade [1991-1999]	ALE	1991	9	não	3	3
AL-25	25. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2000-2004]	ALE	2000	4	não	5	6
AL-SN1	sn1. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2004-2008]	ALE	2004	4	não	5	5
AL-10	10. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2009-2012]	ALE	2009	3	não	5	3
AL-02	02. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2012-2014]	ALE	2012	2	sim	5	6
AL-SN4	sn4. Lei de Fontes de Energia Renovável - EEG [2014-atual]	ALE	2014	1	sim	5	7
<b>SOLAR</b>	<b>SOLAR 01</b>	<b>ALE</b>	<b>1993</b>	<b>15</b>	<b>não</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
AL-SN3	sn3. Solarthermie 2000 [1993-2004]	ALE	1993	11	não	1	0
AL-21	21. Solarthermie 2000Plus [2004-2008]	ALE	2004	4	não	1	2
	<b>SOLAR 02</b>	<b>ALE</b>	<b>2005</b>	<b>10</b>	<b>sim</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
AL-20	20. Programa de produção de energia solar [2005-2008]	ALE	2005	3	não	2	0
AL-11	11. Programa de energias renováveis [2009-atual]	ALE	2009	6	sim	5	4
<b>P&amp;D</b>	<b>P&amp;D 01</b>	<b>ALE</b>	<b>1996</b>	<b>18</b>	<b>não</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
AL-33	33. Quarto Programa de Pesquisa em Energia [1996-2004]	ALE	1996	8	não	2	0
AL-19	19. Quinto Programa de Pesquisa em Energia [2005-2011]	ALE	2005	6	não	2	1
AL-05	05. Sexto Programa de Pesquisa em Energia [2011-2014]	ALE	2011	4	não	3	3
	<b>P&amp;D 02</b>	<b>ALE</b>	<b>1993</b>	<b>15</b>	<b>não</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
AL-SN3	sn3. Solarthermie 2000 [1993-2004]	ALE	1993	11	não	1	0
AL-21	21. Solarthermie 2000Plus [2004-2008]	ALE	2004	4	não	1	2
<b>EE</b>	<b>EE01</b>	<b>ALE</b>	<b>2001</b>	<b>14</b>	<b>sim</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
AL-SN2	sn2. Programa de redução das emissões de CO2 em edificações [2001 - 2009]	ALE	2001	8	não	3	4
AL-13	13. Programa de reabilitação em eficiência energética [2009-atual]	ALE	2009	6	sim	2	1

### Políticas analisadas na Epanha

	POLÍTICA	PAÍS	INÍCIO	DUR	VIG	COMP	RENEG TOTAL
<b>FRE</b>	<b>FRE 01</b>	ESP	1999	16	sim	4	8
ES-40	40. Plano de Promoção de Energias Renováveis [1999 - 2000 ]	ESP	1999	1	não	1	0
ES-37	37. Plano de Energias Renováveis [2000 - 2005]	ESP	2000	5	não	2	1
ES-32	32. Plano de Energias Renováveis 2005-2010	ESP	2005	5	não	4	5
ES-19	19. Plano Nacional de Ação - Energias Renováveis 2011-2020	ESP	2011	4	sim	3	1
ES-14	14. Plano de Energias Renováveis 2011 - 2020	ESP	2011	4	sim	4	1
<b>FRE</b>	<b>FRE02</b>	ESP	2009	6	sim	3	4
ES-23	23. Decisão do Conselho de Ministros sobre quotas de energia elétrica eólica e solar térmica [2009-2013]	ESP	2009	4	não	2	0
ES-22	22. Novo enquadramento regulatório de procedimentos administrativos para instalações de energia renovável [DR 1614/2010] [2010-2012]	ESP	2009	3	não	2	0
ES-08	8. DR 1/2012 - Revogação do suporte financeiro público para novas plantas de eletricidade a partir de FRE, resíduos e CHP [2012-actual]	ESP	2012	3	sim	3	2
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-actual]	ESP	2013	2	sim	2	2
<b>FRE</b>	<b>FRE03</b>	ESP	1999	16	sim	2	3
ES-SN1	sn1. Tarifas Feed-In para Produção em Pequena Escala de Energia Renovável/Co-geração [1999-2000]	ESP	1999	1	não	2	0
ES-38	38. Regime especial para eletricidade gerada a partir de fontes renováveis ou CHP [2000-2013]	ESP	2000	13	não	1	1
ES-20	20. DR 14/2010 Correção do défice tarifário no setor elétrico [2011-2013]	ESP	2010	3	não	2	0
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-actual]	ESP	2013	2	sim	2	2
<b>FIT</b>	<b>FIT 01</b>	ESP	1997	18	sim	5	22
ES-41	41. Lei Geral do Setor Elétrico 54/1997	ESP	1997	16	não	2	0
ES-SN3	sn3. DR 2818/1998 - Regime Especial	ESP	1998	6	não	3	2
ES-33	33. Regime especial para a produção de eletricidade a partir de FRE (DR 436/2004)	ESP	2004	3	não	4	3
ES-28	28. FIT para eletricidade a partir de FRE (Regime especial) - DR 661/2007 [2007-2013]	ESP	2007	6	não	5	7
ES-18	18. Nova regulação da tarifa para energia elétrica FV (DR 1565/2010)	ESP	2010	3	não	4	4
ES-08	8. DR 1/2012 - Revogação do suporte financeiro público para novas plantas de eletricidade a partir de FRE, resíduos e CHP [2012-actual]	ESP	2012	3	sim	3	2
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-actual]	ESP	2013	2	sim	2	2
ES-01	1. DR 24/2013 sobre o Setor elétrico	ESP	2014	1	sim	4	2
<b>FIT</b>	<b>FIT 02</b>	ESP	1999	16	sim	2	3
ES-SN1	sn1. Tarifas Feed-In para Produção em Pequena Escala de Energia Renovável/Co-geração [1999-2000]	ESP	1999	1	não	2	0
ES-38	38. Regime especial para eletricidade gerada a partir de fontes renováveis ou CHP [2000-2013]	ESP	2000	13	não	1	1
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-actual]	ESP	2013	2	sim	2	2

<b>EOL</b>	<b>EOL 01</b>	ESP	1999	16 sim	2	3
ES-SN1	sn1. Tarifas Feed-In para Produção em Pequena Escala de Energia Renovável/Co-geração [1999-2000]	ESP	1999	1 não	2	0
ES-38	38. Regime especial para eletricidade gerada a partir de fontes renováveis ou CHP [2000-2013]	ESP	2000	13 não	1	1
ES-20	20. DR 14/2010 Correção do déficit tarifário no setor elétrico [2011-2013]	ESP	2010	3 não	2	0
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-atual]	ESP	2013	2 sim	2	2
<b>EOL</b>	<b>EOL 02</b>	ESP	2009	6 sim	3	4
ES-23	23. Decisão do Conselho de Ministros sobre quotas de energia elétrica eólica e solar térmica [2009-2013]	ESP	2009	4 não	2	0
ES-08	8. DR 1/2012 - Revogação do suporte financeiro público para novas plantas de eletricidade a partir de FRE, resíduos e CHP [2012-atual]	ESP	2012	3 sim	3	2
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-atual]	ESP	2013	2 sim	2	2
<b>EOL</b>	<b>EOL 03</b>	ESP	2010	5 sim	3	5
ES-21	21. Nova regulação sobre energia elétrica a partir de fontes eólica e térmica (DR 1614/2010) [2010-2013]	ESP	2010	3 não	2	1
ES-08	8. DR 1/2012 - Revogação do suporte financeiro público para novas plantas de eletricidade a partir de FRE, resíduos e CHP [2012-atual]	ESP	2012	3 sim	3	2
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-atual]	ESP	2013	2 sim	2	2
<b>P&amp;D</b>	<b>P&amp;D 01</b>	ESP	2000	15 sim	1	6
ES-39	39. Programa de P&D em Energia [2000-2003]	ESP	2000	3 não	1	0
ES-SN6	sn6. VI Programa Nacional de Energia [2004 - 2007]	ESP	2003	5 não	3	1
ES-26	26. Plano de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológica [2008-2011]	ESP	2008	3 não	3	3
ES-SN8	Plano Nacional para inovação e pesquisa técnica e científica (2013 - 2016)	ESP	2013	2 sim	3	
<b>EE</b>	<b>EE 01</b>	ESP	2004	11 sim	4	5
ES-SN4	sn4. Obrigatoriedade de painéis solares em novas residências [2004-2007]	ESP	2004	11 não	1	0
ES-29	29. Código técnico de edificações [2007-atual]	ESP	2007	8 sim	4	5
<b>BIOCOMB</b>	<b>BIOCOMB 01</b>	ESP	2008	7 sim	3	5
ES-25	25. Obrigatoriedade de biocombustíveis [2008 - atual]	ESP	2008	7 sim	1	0
ES-24	24. Promoção de biocombustíveis e outros combustíveis renováveis [2009-atual]	ESP	2009	6 sim	3	4
ES-13	13. Obrigatoriedade de biocombustíveis em transporte [2011-2013]	ESP	2011	4 sim	1	1

<b>SOL</b>	<b>SOL 01</b>	ESP	2009	6 sim	3	4
ES-23	23. Decisão do Conselho de Ministros sobre quotas de energia elétrica eólica e solar térmica [2009-2013]	ESP	2009	4 não	2	0
ES-08	8. DR 1/2012 - Revogação do suporte financeiro público para novas plantas de eletricidade a partir de FRE, resíduos e CHP [2012-atual]	ESP	2012	3 sim	3	2
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-atual]	ESP	2013	2 sim	2	2
<b>SOL</b>	<b>SOL 02</b>	ESP	1999	16 sim	2	3
ES-SN1	sn1. Tarifas Feed-In para Produção em Pequena Escala de Energia Renovável/Co-geração [1999-2000]	ESP	1999	1 não	2	0
ES-38	38. Regime especial para eletricidade gerada a partir de fontes renováveis ou CHP [2000-2013]	ESP	2000	13 não	1	1
ES-20	20. DR 14/2010 Correção do déficit tarifário no setor elétrico [2011-2013]	ESP	2010	3 não	2	0
ES-03	3. DR 9/2013 - Medidas urgentes pela garantia da estabilidade financeira no setor elétrico [2013-atual]	ESP	2013	2 sim	2	2

---

DUR Duração

VIG Vigência

COMP Complexidade

RENEG Renegociação total (considerando todos os critérios observados quanto à alteração sofrida pelas políticas implementadas)

FRE Fontes Renováveis de Energia (em geral)

FIT Tarifas Feed-In

P&D Pesquisa e Desenvolvimento

EE Eficiência Energética

EOL Energia eólica

SOLAR Energia Solar