

WORKING PAPERS
DIREITO DA ENERGIA

n.º 5 • 2016

ROBERTA HEHL DE SYLOS CINTRA

CELSO MARAN DE OLIVEIRA

*Panorama e Reflexões sobre o *Energiewende**



EDIÇÃO

Instituto Jurídico
Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Daede | Departamento de Altos Estudos em Direito da Energia
Faculdade de Direito
Universidade de Coimbra

COORDENAÇÃO CIENTÍFICA

Suzana Tavares da Silva

CONCEPÇÃO GRÁFICA | INFOGRAFIA

Ana Paula Silva

CONTACTOS

daede@fd.uc.pt
www.fd.uc.pt/daede
Pátio da Universidade | 3004-528 Coimbra

ISBN

978-989-8787-56-9

PANORAMA E REFLEXÕES SOBRE O *ENERGIEWENDE*

Resumo: O processo de transição energética alemão, o *Energiewende*, visa transformar o país em uma nação hipocarbônica, com as renováveis a configurar a matriz energética. A Alemanha é um exemplo de sucesso, entremeado por percalços, mas que ainda não resultou em total sucesso frente às suas ainda crescentes emissões de GEE. A insurgência de normativas de efeito e alcance intersetoriais torna-se um exemplo a ser seguido, ao mesmo tempo em que cautela é indispensável. O *Energiewende* é um misto de vanguarda legislativa, convergência política, apoio popular e pressões econômicas e ambientais externas dirigentes. Mais que material de estudo indispensável, as reflexões sobre o *Energiewende* elucidam um direcionamento sem volta a que todas as nações devem transpor, ainda que com sobressaltos e de maneira intermitente. Para além da contextualização histórico-normativa, o presente estudo busca expor o papel fulcral da Alemanha como modelo de transição energética, seja em seu caráter doméstico, seja em seus efeitos regionais e globais.

Palavras-chaves: energia, Alemanha, *Energiewende*, legislação, transição energética, evolução normativa, modelo, gases de efeito estufa, energias renováveis.

AN OVERVIEW OF THE GERMAN ENERGY TRANSITION PROCESS (*ENERGIEWENDE*), WITH SOME REFLECTIONS

Abstract: The German energy transition process, the *Energiewende*, aims at transforming the country into a low carbon nation, with the renewables setting up the energy matrix. Germany is an example of success, interspersed by mishaps, though still not a complete success due to still growing greenhouse gas emissions. The insurgency of a legal framework effective and intersectoral becomes an example to be followed, though caution is essential. The *Energiewende* is a mix of avant-garde rules, political convergence, popular support and economic and environmental ongoing external pressures. More than essential study material, the reflections on the *Energiewende* clarify a direction of no return that all nations must overcome, even with bumps and intermittently. In addition to the historical-normative context, the present study seeks to expose the key role of Germany as an energy transition model, whether in a domestic point of view, whether regarding to its regional and global effects.

Keywords: *energy; Germany; Energiewende; legislation; energy transition; normative evolution; model; greenhouse gases; renewable energy.*

1. Visão Geral

Para se iniciar as reflexões sobre o processo de “transição energética”, o *Energiewende*, a que a Alemanha vem se submetendo, vale a pena situar o país, um dos membros fundadores, em 1952 (entrada em vigor do Tratado de Paris, de 1951), da Comunidade Europeia do Carvão e do Aço¹ (CECA), cujo intento, à época, já era de apaziguar e gerir o comércio do aço e do carvão, principal matéria-prima responsável pelo aporte energético da Europa, no cenário energético-climático mundial. Desde então, a Alemanha insere-se no contexto regional e global com destacadas normativas, as quais, mais recentemente, dão ensejo ao maior processo de modificação de uma matriz energética nacional, conceituada segundo a nova visão alemã de energia, o “Energiekonzept: für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung”², de 2010, que define estratégias de longo prazo para garantir um abastecimento energético fiável, economicamente viável e ambientalmente saudável, roteirizando uma verdadeira transição para uma era hipocarbônica. Nesta perspectiva, as principais áreas abordadas e majoritariamente sujeitas a grandes remodelações vêm sendo a própria introyeção nas normativas, economia e no pensamento energético renovável, a eficiência energética, o desuso gradual da energia nuclear e fóssil, as redes elétricas inteligentes, a reconfiguração energética dos edifícios e novas construções, transportes, pesquisas e desenvolvimento tecnológico e o abastecimento de energia no contexto europeu e internacional (BMW, 2015).

Dados atuais, publicados pela Agência Internacional de Energias Renováveis, a IRENA, mostram que a Alemanha é o maior consumidor de energia na União Europeia, sendo responsável por aproximadamente 20% da energia consumida no bloco. Também é o país em que mais

cresceu a produção primária, quase três vezes, de energia renovável no período de 2003-2013, gerando mais de um quarto da energia eólica europeia e sediando o maior número de usinas solares da Europa. Já no contexto global, além de modelo político e socioeconômico de transição a inspirar diversas outras nações e quadros normativos, a Alemanha foi efetivamente responsável pela introdução, em 1991, das tarifas de remuneração, as “feed-in tariffs”, desde então, adotadas por quase oitenta países, e que, em muito, são responsáveis pelo crescimento das renováveis em nível nacional e internacional, não obstante seu uso gerar algumas distorções indesejadas, que serão mais a frente descritas. Ademais, sucessos e fracassos perpetrados pelo país do *Energiewende* são de longe muito estudados, como subsídios à formulação de estruturas políticas, normativas de alcance e infraestruturas viáveis e fiáveis (IRENA, 2015).

A Alemanha lidera o necessário processo de transição energética de matrizes hipercarbônicas para matrizes renováveis e hipocarbônicas. Esta liderança pressupõe ideias inteligentes, medidas eficazes e vontade política para o estabelecimento de um modelo de governança sólido, além de condições socioeconômicas favoráveis à assimilação dos custos do processo. Tal modelo deve estar embasado por regramentos jurídicos claros e seguros, estruturas administrativas estáveis e coesas, e um mercado crescente e acutelado por instrumentos que possibilitem a fluidez do livre comércio e assegurem o abastecimento de energia a preços acessíveis no varejo e interessantes no atacado. Longe de perfeito ou mesmo completo, o processo de transição energética alemã, ou *Energiewende*, está continuamente a debater-se, ao buscar superações, com incongruências, quer técnico-administrativas quer econômicas, ou na regulação dos mais diversos efeitos da alternância de políticas em andamento, seja no ambiente doméstico ou seja na perspectiva de harmonizá-las com as diretrizes europeias. Entretanto, não há que se negar o caráter vanguardista da posição alemã no que se refere a sua visão de nação renovável.

Associada aos mecanismos de autossuficiência em energia, eficiência energética e mobilidade sustentável, pode-se afirmar também que

¹ Comunidade Europeia do Carvão e do Aço (CECA) era inicialmente formada pelos países do BENELUX, Bélgica, Holanda e Luxemburgo, e Alemanha Ocidental, França e Itália. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=URISERV:xy0022>>

² Energy Concept For An Environmentally Sound, Reliable And Affordable Energy Supply, disponível em: <<http://www.bmw.de/English/Redaktion/Pdf/energyconcept,property=pdf,bereich=bmw,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

a essência de uma transição energética bem sucedida está no respaldo do processo em instrumentos de mercado (novos ou antigos) para o investimento, desenvolvimento e aplicação das tecnologias em renováveis e sua comercialização, que primem pela livre mercancia, em constante coerência com as respectivas curvas de aprendizagem de cada uma das diferentes tecnologias renováveis, mas que, ao mesmo tempo, estejam acautelados por padrões e limites que garantam certa segurança de retorno aos investidores. E isto é um desafio.

2. Desafios

Todavia, nem tudo são flores para a Alemanha. O país fez muito e muito ainda há que ser feito. Alguns grandes desafios são vislumbrados no processo. As dificuldades mais prementes a serem superadas compreendem: (a) planejamento e consecução continuada de metas de longo-prazo, pois políticos geralmente se interessam por projetos executáveis até o término de seus mandatos; (b) pressão dos “lobbies” contrários a certas políticas transicionais, não apenas aqueles advindos do mercado empresarial e financeiro, mas também de setores diversos, inclusive da sociedade, uma vez que tal transição energética requer alteração em estilos de vida e hábitos de há muito consolidados, além do enfrentamento da síndrome social “NIMBY” (*not in my backyard*)³ (SÜHLEN / HISSCHEMÖLLER, 2014). (c) Avançar com a reestruturação administrativa também pode ser um grande obstáculo a ser superado. No início do proces-

³ NIMBY é o acrônimo de “not in my backyard” usado para designar um fenômeno, já estudado pelas ciências sociais acerca da rejeição individual ou de um grupo de pessoas (bairro, comunidade...) da implantação de projetos e/ou edificações que tenham algum caráter impactante ao ambiente, mesmo que amenizado por reflexos positivos (como no caso da exploração das FER, mormente no caso de geração de calor e gás por resíduos). Em sentido oposto, muitas municipalidades e iniciativas de cidadãos locais têm mudado o panorama a favor das renováveis ao longo de toda a Europa, mesmo em países onde o governo federal ainda é relutante em fazê-lo em escala nacional. Sobre isso ver iniciativas como Projeto Cidades 100% Renováveis (100% Renewable Cities Project), iniciativas em comunidades polonesas, o “Energy Cities”, da Associação Europeia de Autoridades Locais para Transição Energética, nos quais o principal intuito não é o rápido retorno do investimento, mas sim. Na verdade, são os benefícios adicionais para o desenvolvimento das comunidades os reflexos em postos de trabalho, a segurança no abastecimento, saúde e meio ambiente, o sentido de participação e engajamento nos interesses da comunidade, dentre outros (TEWS, 2015).

so de transição, a criação de diversas agências e ministérios específicos a cada setor energético fomentado é devidamente natural e até necessário, dado o imperativo de implementar inicialmente projetos de pesquisa e desenvolvimento, plantas-piloto, testes de mercado, aferição da viabilidade dos diferentes esquemas de comercialização e para a massificação das tecnologias renováveis, criação de novas regras normativas, atentando-se para normativas de transição viáveis e possíveis sistemas de padronizações, dentre diversas outras novas atribuições. Ademais, uma vez que a realidade da presença e funcionamento das energias renováveis ainda seja muito incipiente, é desejável uma maior divisão de competências e diversas múltiplas instâncias administrativas, regulatórias e assecuratórias. No entanto, quando se tem um mercado mais consolidado, no qual o desenvolvimento tecnológico já superou, em grande medida, o período crítico de aprendizagem, no qual instrumentos de mercado já foram testados e reavaliados, com aumento da segurança político-jurídica, novos interesses financeiros criados e uma população mais esclarecida e disposta acerca dos custos e benefícios da transição energética, então, a estrutura administrativa de suporte para a etapa seguinte do período transicional e futura governança da nova matriz energética, deve primar pela coesão e singularidade, de forma que o enxugamento das estruturas administrativas deve ser buscado, com o propósito de garantir maior estabilidade política, clareza de funcionamento e menor burocracia possível, além de evitar o conflito de normativas emanadas dos diferentes órgãos competentes (KEMFERT *et al.*, 2015a).

Da perspectiva econômica há que se enfrentar o (a) ceticismo acerca do crescimento ou decréscimo (há críticas em ambas as visões) dos custos do *Energiewende*, tanto em relação às tarifas cobradas, mormente dos consumidores domésticos, mas também das pequenas e médias empresas, grandes responsáveis pelo desenvolvimento do mercado alemão das renováveis⁴, (b) dos pleitos sobre acautelamento

⁴ A esse respeito aqueles que advogam em prol das energias fósseis, mormente as grandes indústrias do segmento energético, e seus correlatos lobbies no governo, não apenas argumentam demonstrando os prejuízos ao mercado alemão, com as perdas na produtividade energética e de rentabilidade de capital, como alegam o perigo das políticas de direcionamento do governo, conforme explicitado em LAUBER /

na competitividade das grandes empresas nacionais com atuação internacionalmente, pretendidos perante os tribunais superiores europeu e internacional, sob argumentos de incumprimento dos deveres de lealdade, justa concorrência e ajuda estatal na forma de isenções ou descontos no pagamento da sobretaxa das renováveis, cujos valores são em grande parte suportados pelos consumidores domésticos e pequenas e médias empresas, (c) da elevação dos custos da eletricidade no mercado atacadista e no varejo, e do (d) suporte financeiro diretamente advindo dos cofres públicos, estes também objeto de demanda perante o Tribunal Europeu sob o argumento de que as tarifas de remuneração, ou “feed-in tariffs”, e as “tarifas premium” constituem, em verdade, ajudas estatais desproporcionais⁵.

JACOBSSON (2015), “argues that deployment of renewables creates an “existential threat” to the large utilities, stating that the country’s biggest utility, E.ON, has seen its share price fall by three-quarters and its income from conventional power generation fall by more than a third since 2010. At the second largest utility, RWE, net income has also fallen a third since 2010. As the company’s chief financial officer laments, “conventional power generation, quite frankly, as a business unit is fighting for its economic survival”. Sobre contra argumentações a essas alegações, aqueles interessados no maior desenvolvimento das renováveis atestam que ao contabilizarem os custos do Energiewende, o setor industrial fóssil e nuclear não contabiliza os custos com as externalidades do uso dessas energias, nem os ganhos intergeracionais relativos a suas evitações, além do fator de equidade inerente ao direito a um ambiente saudável e sustentável, conforme “... (i) misrepresents the impact of the EEG sur-charge on consumer costs, (ii) exaggerates the “burden” by shifting focus from total cost to consumer cost and (iii) ignores inter-generational equity problems” (LAUBER / JACOBSSON, 2015).

⁵ Sobres estes pleitos junto ao Tribunal da União Europeia já houve decisões aferindo a não inconformidade alemã em relação aos regimentos de ajuda estatal, ou “stat aid”, uma vez que as tarifas de remuneração foram consideradas advindas da receita auferida da recolha das sobretaxas das renováveis. Acerca do desrespeito à concorrência justa. Ademais, a própria Comissão Europeia contra argumentou a pertinência das políticas alemãs sobre tarifas de remuneração, conforme LAUBER / JACOBSSON (2015), “...European Commission attacks on feed-in tariffs have a long history: 1998 (failed), 2001 (failed), 2007 (failed), 2013 (Oet-tinger before Council, 2013; failed), 2013 (Commission proposal for framework for renewables support) and 2014 (Commission guidelines on state aid for environmental purposes and energy) in which it banned feed-in tariffs for most situations.” (State aid: Commission opens in-depth inquiry into support for energy-intensive companies benefitting from a reduced renewables surcharge, European Commission Press Release, de dez. 2013) Entretanto, após emendas ao EEG, em 2014, a Comissão atesta sua concordância com as alterações ao afirmar que estas estão de acordo com os regulamentos europeus sobre ajuda estatal, conforme “State aid: Commission approves amendments to German renewable energy law EEG 2014”, publicado em boletim de março de 2015 (European Commission, 2015). Disponível em: < http://europa.eu/rapid/press-release_MEX-15-5059_en.htm>.

Não obstante as muitas críticas sobre o quão financeiramente custosa é a implementação maciça de energias renováveis numa matriz em grande parte fóssil (RES correspondem a aproximadamente 30%), principalmente manifestadas pelas críticas ao modelo de tarifação feed-in⁶, por muitos, considerado subsídios insustentáveis do governo, o que por si só gera dúvidas quanto ao respeito às normativas europeias, o *Energiewende*, corresponde atualmente a um mercado que vale 40bi euros/ano, emprega 400.000 pessoas, os quais são também contribuintes para o governo, e que injeta bilhões de euros no Tesouro Nacional e no sistema de assistência Social. (ABOLHOSSEINI / HESHMATI, 2014; BLAZEJCZAK, et al., 2014).

Também do ponto de vista tecnológico há grandes desafios a serem superados, mormente a ^(a) consecução da estabilidade de carga na rede elétrica, dado que as energias solar e do vento são intermitentes e com diferentes intensidades ao longo do dia e do ano, contrariando a constância necessária à integração à rede, e (b) a estocagem de energia, diretamente relacionada com a capacidade de manter um fornecimento confiável de energia por longos períodos e em horas de pico de demanda e, por vezes, de baixa oferta (GRAICHEN *et al.*, 2015; GRAICHEN / PESCIA, 2015).

3. Perspectivas

Com fontes de energia intermitente a tornar-se a matriz energética básica da Alemanha muito tem que mudar, para além da geração de energia de reserva, quer seja essa para abastecer efetivamente um mercado de capital futuro, quer seja para fins puramente de planejamento de capacidade⁷. Para tanto, a

⁶ Embora essas críticas sejam respaldadas por argumentos de infringir regras europeias sobre concorrência, questiona-se até que ponto esses argumentos puramente da lógica mercadológica, amplamente utilizados pela Comissão Europeia, não são na verdade subterfúgios utilizados para forçar os Estados membros a convergir com suas políticas e instrumentos ligados aos setores de energia para uma política comum de um mercado único da energia, regrado dos normativas supranacionais (Tews, 2015).

⁷ Acerca deste ponto vale precaver-se dos argumentos referentes aos riscos no provimento seguro de energia pela RES, sustentados pelos grandes empresas fosseis e nucleares, que ao utilizarem-se da insegurança quanto à intermitência para tentarem minar o crescimento das RES (Tews, 2015). Ademais, o debate alemão sobre a necessidade (e design) de um mercado de capacidade ainda não tem consenso dentre

energia sobressalente, resultante do balanço positivo entre oferta e demanda, deve poder ser estocada e disponibilizada rapidamente, se necessário. Há opções em estudo, como o bombeamento de água em reservatórios elevados, a fabricação de hidrogênio, o melhoramento, aumento e interconexão das redes elétricas, para que regiões que careçam de energia recebam-na daquelas cuja oferta excede a demanda, além da organização de tarifas para gerenciar a demanda intermitente de grandes consumidores de energia. Ainda, é possível se pensar em aumentar o tempo de captação dos raios solares, gerenciando a flexão dos painéis para leste ou oeste. (MONSTADT/SCHNEIDER, 2014). Mas, estas são ainda possibilidades e muita especulação enreda este cenário de necessidades e escolhas, embora muito provavelmente haja assertivas para o desenvolvimento de todas elas, que não de requerer inovações técnico-administrativas, mas principalmente, quer para regular, quer para dirimir conflitos, normativas estáveis.

3.1. Um cenário paradoxal

Um ponto nevrálgico enfrentado pela Alemanha é, ao mesmo tempo, causa e efeito da *Energiewende*. Trata-se do paradoxal crescimento de tecnologias renováveis na matriz energética alemã, em contraste com o também crescente nível de emissões de gases de efeito estufa (GEE), ainda que venha ocorrendo o desacoplamento entre crescimento econômico e emissão de gases no país⁸. As emissões de gases de efeito estufa (GEE), segundo a política alemã, deverão baixar em 40% entre 1990 e 2020. Entretanto, em 2013, a queima do carvão subiu para seu nível mais alto dos últimos 20 anos, sendo ainda agravada pela queda contínua no preço das licenças da União Europeia para emitir CO₂. Este aumento também é reflexo da diminuição gradual dos valo-

entre políticos e especialistas (DNV GL, 2015).

⁸ Textos explicativos acolhendo e refutando esta afirmação podem ser encontrados.

Disponível em: <<http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2015/march/global-energy-related-emissions-of-carbon-dioxide-stalled-in-2014.html>>;

<https://www.boell.de/sites/default/files/web_1509_e-paper_decoupling.pdf>;

<http://ac.els-cdn.com/S0140988315002558/1-s2.0-S0140988315002558-main.pdf?_tid=4cc7a476-e6bc-11e5-90ae-00000aacb361&acdnat=1457613392_349635f9aaf39a08e844f842649372e1>

res de remuneração fornecidos aos produtores de energias renováveis (previsto na própria política energética)⁹, e da combinação, temperada pela apreensão, da redução na produção de energia nuclear e da intermitência do fornecimento das energias eólicas e solar que, frente à falta de vento e sol, carecem serem substituídas rapidamente por fontes energéticas alternativas. Como reflexo ocorre que, na urgência da necessidade de complementar energia à rede, ativam-se as centrais a gás e as usinas de carvão e lenha, sendo que no primeiro caso, o valor do gás alemão é muito alto, além de ser majoritariamente importado da Rússia, o que requer cautela política. Desta forma, o que se tem observado é um aumento significativo do uso de fontes a carvão e lenha, extremamente poluidoras e agregadoras de GEE à atmosfera (MONSTADT / SCHNEIDER, 2014; KEMFERT *et al.*, 2015b).

Ainda assim, tal situação talvez pudesse ter sido evitada ou, ao menos, amenizada, se desde o começo do processo de transição já houvesse tido um grande empenho para o estabelecimento e funcionamento de regras e esquemas de mercados mais eficientes no quesito de emissões gasosas. Isto, pois, embora haja o instrumento de mercados de crédito de carbono implantado, este apresenta funcionalidade muito aquém do desejado e necessário, uma vez que se trata de mercado transfronteiriço e sujeito também a regras externas à Alemanha (PEARCE, 2014).

Este panorama preocupante e delicado, ao mesmo tempo em que de sucesso, é uma quimera resultante de políticas bem definidas (vide legislação abaixo), elaboradas com elevado nível de consulta e adesão participativa de governos e sociedade, e cujos efeitos são promissores e produtivos, ainda que com simultâneos efeitos colaterais indesejados, a serem gradualmente sanados.

Estes efeitos, de forma sucinta, são resultantes dos elevados subsídios fornecidos àqueles que

⁹ A Lei sobre Energias Renováveis – EEG, já em sua versão emendada em 2012, restringia os valores das tarifas de remuneração, as “feed-in tariff” (FIT), para o setor de fotovoltaicas. E, no atual EEG/2014, as limitações aumentaram e houve o alargamento para outras tecnologias renováveis, como solar, eólica e biogás. Renewable Energy Sources Act. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/renewable-energy-sources-act-eeg-2014,property=pdf,-bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

disponibilizam energia renovável na rede elétrica e da própria prioridade de injeção de energia a que esses produtores renováveis estão legalmente sujeitos¹⁰, em detrimento daquela energia advinda de fontes fósseis. Isto trouxe duas consequências letais ao modelo, tal qual estava regulado pela lei EEG de 2012. (a) Uma foi a corrida para a produção de energia renovável, o que é bom, desenvolve o mercado, mas exige um dispêndio altíssimo em suporte financeiro, tal como a política de “feed-in tariff” alemã fora idealizada. Essas remunerações eram fixadas pelo governo, ainda que em modelo regressivo¹¹, acalentando os investidores com certa segurança financeira, mas aos custos de uma sobretaxa a ser paga por todos os consumidores, salvo algumas isenções¹². O efeito nefasto que o decurso do tempo provou ocorrer desdobra-se em dois aspectos interligados: (1) o ameihamento de vultosas quantias rentabilizadas simplesmente pela diferença entre o custo decrescente do investimento em tecnologia renovável, graças em parte à curva de aprendizado e em parte a maciça entrada

¹⁰ Com a lei StrEG (disponível em: < http://www.wind-works.org/cms/index.php?id=191&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1195&cHash=19081d41c39f3e7cb6f70cdf7a9d2682>), de 1991, que definia as tarifas de remuneração, já se tornava obrigatório que as companhias de eletricidade aceitassem a injeção das RES na rede, embora a definição dos valores de remuneração por estas fossem sujeitos ao preço de mercado. Em 2000, com a primeira edição da lei EEG, as RES receberiam direito à prioridade de injeção à rede e os valores recebidos como remuneração foram dissociados do preço do mercado, sendo, pois, fixados por lei e orientados pelo custo. Após essa lei os investimentos em renováveis cresceram largamente, ampliando em demasia a oferta e reduzindo em muito o preço no mercado. A esta queda de preço no mercado, dentre outras causas, é que estão associados os incrementos na produção de energia via combustão a lenha, extremamente poluente, pois foi a forma encontrada pelos grandes produtores não renováveis de conseguirem ter preços competitivos no mercado de energia. Nas emendas a lei EEG que se seguiram em 2004, 2009, 2012 e 2014, ajustes foram feitos e as tarifas e prêmios foram reduzidos, limitados ou cancelados, quer por pressões advindas do próprio mercado, com necessidade de menor intervenção estatal, por maduras que já se encontravam certas tecnologias (caso das fotovoltaicas e eólicas), quer por pressões de interesses das grandes empresas de energias fósseis, quer ainda por pressões da Comissão Europeia, perpetradas por meio de suas prerrogativas de regulação do mercado europeu.

¹¹ As “feed-in tariff” eram garantidas por 20 anos aos produtores de energia renováveis, mas a cada ano o valor determinado pelo governo reduzia-se gradualmente.

¹² Neste momento, em 2012, a lei EEG previa isenções para quem não utilizava a rede elétrica para adicionar energia proveniente tanto de fontes fósseis quanto renováveis, descontos para aqueles fornecedores cujo portfólio continha, pelo menos, 50% de energia proveniente de RES, e isenções aos grandes consumidores de energia, em geral indústrias, para que tivessem sua competitividade no mercado externo assegurada.

de RES no mercado (oferta/procura), e os valores garantidos pelo governo, e (2) o aumento muito acima do esperado do valor das sobretaxas de custeio das RES, incidentes para quase todos os consumidores, decorrente da inundação de novos produtores de RES acobertados pelo privilégio do recebimento da remuneração “feed-in tariff/” premium tariff”. Outro efeito não antevisto foi o subterfúgio que alguns consumidores usaram para se tornarem isentos do pagamento da sobretaxa da RES ao contratarem com pequenos produtores de energia, o que lhes possibilitava a não utilização da rede, gerando uma reclassificação, agora como autoprodutores/consumidores e conseqüente isenção ao pagamento da sobretaxa. (b) Outra consequência é que a maciça injeção de energia renovável no sistema provocou uma queda nos lucros das usinas exploradoras de gás natural, pois este ficou economicamente inapto a competir com as renováveis. Desta feita, essas grandes usinas voltaram-se para a queima de carvão e lenha, diversas vezes mais poluentes, porém economicamente competitivas (Hake *et al*, 2015).

Diz-se, portanto, ser este cenário paradoxal causa e efeito da política de transição energética uma vez que, por um lado a necessidade de diminuir o ritmo das mudanças climáticas globais impele o país a adotar políticas e metas de redução da emissão de gases de efeito estufa e a tornar-se uma nação hipocarbônica, por outro lado, um dos reflexos desta mesma política, tal como foi inicialmente idealizada na Alemanha, acabou por estruturar o mercado de renováveis alheio à livre concorrência e mecanismos de comércio, gerando incertezas e atalhos indesejados.

Todavia, houve recente progresso. Segundo dados recentes, as emissões de CO² diminuíram em 30 milhões de toneladas, em 2014, sendo 16 milhões de toneladas originárias do setor da energia. As emissões em 2014 foram as mais baixas desde 1990, graças principalmente à redução no consumo de energia primária e também de eletricidade em 3,8% (Agora, 2015). Muito embora essa redução tenha sido, em grande medida, consequência do inverno ameno de 2014, sem grandes necessidades de aquecimento intensivo, houve também adequações e melhorias no setor industrial a acar-

retarem maior eficiência no uso da energia.

Desta equação, de efeitos colaterais inesperados e suscetíveis a flutuações externas, sucedeu-se a reforma mais recente na política de transição energética alemã (MONSTADT / SCHEINER, 2014).

4. Novas Tentativas: Evolução Normativa

Um dos pontos cruciais para consecução do modelo energético renovável almejado pela Alemanha sempre foi o sólido alicerce político-jurídico que o suporta. Muito claro, com leis transparentes, bem definidas e atrativo também a investidores, ao mesmo tempo em que catalisador de pesquisas e desenvolvimentos, este modelo sempre proporcionou um ambiente estável, com cenários para longo prazo. Isto sofreu um abalo em 2014. Não um abalo ideológico, mas sim uma necessidade de remodelamento dos instrumentos de suporte e manutenção dos investimentos em renováveis, nova aferição dos mecanismos de taxação das fontes fósseis e da sobretaxa das RES, além de uma revisão das metas de emissão dos GEE. Passemos, pois, a questão posta, reflexa majoritariamente das instabilidades normativas, necessárias ou demasiadas (ainda há que se perceber), a que a governança alemã da transição energética está imersa.

O processo de transição energética alemã vem ocorrendo graças a um modelo regulatório, em grande parte, estável, ainda que sofra reformulações adaptativas de tempos em tempos. A legislação energética é vasta e não há um único código que englobe todas as normativas sobre energia. Tal assunto trespassa diplomas sobre a ordem econômica, administrativa, ambiental, de planejamento do território, relações externas, segurança e defesa, tendo sido ainda muito influenciado pelas normas da União Europeia. As políticas e normativas que proporcionam esta transição englobam, de maneira exemplificativa, mas não menos dimensionadora, leis inconfundíveis, como a Lei sobre as Fontes de Energias Renováveis, o EEG, alterada por último em 2014, leis definidoras e estruturadoras do setor energético como um todo, como a Lei Alemã de Energia, de 2005, como também diplomas menos evidentes, como os que ordenam o uso da energia em compasso com

princípio da livre concorrência e lealdade nas atividades privadas e estatais, prevalentes em normativas de cunho comercial, de patentes, de relações público-privadas, de urbanismo, dentre outras.

Em breve citação, ei-los os diplomas:

- Lei sobre as Energias Renováveis (Gesetz für den Ausbau Erneuerbarer Energien – Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014)¹³
- Regulamento sobre Esquema de Compensação (Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus – AusglMechV)¹⁴
- Regulamento sobre a Execução Esquema de Compensação (Verordnung zur Durchführung der Verordnung zur Weiterentwicklung des bundesweiten Ausgleichsmechanismus – AusglMechAV)¹⁵
- Regulamento sobre a geração de eletricidade a partir de biomassa (Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse – Biomasseverordnung – BiomasseV)¹⁶
- Regulamento sobre Biomassa, Eletricidade, Sustentabilidade (Verordnung über Anforderungen um eine nachhaltige Herstellung von flüssiger Biomasse zur Stromerzeugung – Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung – BioSt-NachV)¹⁷
- Regulamento sobre Serviços do Sistema por Usinas de Energia Eólica (Verordnung zu Systemdienstleistungen durch Windenergiean-

¹³ Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare Energien Gesetz – EEG). Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/renewable-energy-sources-act-eeg2014,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

¹⁴ Equalisation Scheme Ordinance (AusglMechV). Disponível em: <http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmuimport/files/english/pdf/application/pdf/englisch_ausglmechv_091019.pdf>. Emendada em 19 February 2015.

¹⁵ Equalisation Scheme Execution Ordinance (AusglMechAV). Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/ausglmechav/BJNR013400010.html>>.

¹⁶ Ordinance on Generation of Electricity from Biomass. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20070714233837/http://www.bmu.bund.de/files/erneuerbare_energien/downloads/application/pdf/electricity_biomass.pdf>. Revista (non-binding) em 2012. Disponível em: <http://www.bmubund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/biomasse_verordnung_en_bf.pdf>.

¹⁷ Ordinance on requirements for a sustainable production of electricity from liquid biomass. Disponível em: <www.bmj.de>. Emendada por Twelfth Act amending the Federal Immission Protection Act, 2014.

- lagen – Systemdienstleistungsverordnung – SDLWindV)¹⁸
- Regulamento sobre o Prêmio de Gestão para eletricidade advinda de Usinas de energia eólica e Usinas solares (Verordnung über die Höhe der Managementprämie für Strom aus Windenergie und solarer Strahlungsenergie – Managementprämienverordnung – MaPrV)¹⁹
 - Regulamento sobre Comissões e Despesas do Instituto Federal de Economia e Controle de Exportação em conexão com a limitação da sobretaxa do EEG (Verordnung über Gebühren und Auslagen des Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle im Zusammenhang mit der Begrenzung der EEG-Umlage – Besondere-Ausgleichsregelung – Gebührenverordnung – BAGebV)²⁰
 - Regulamento sobre a garantia da segurança técnica e estabilidade do sistema ou da rede de fornecimento elétrica (technischen der Verordnung zur Gewährleistung Sicherheit und des Systemstabilität Elektrizitätsversorgungsnetzes – Systemstabilitätsverordnung – SysStabV)²¹ Electricity Supply Grelha
 - Lei sobre uso das Energias Renováveis para Aquecimento/Arrefecimento (Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich – Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz – EEWärmeG)²²
 - Lei sobre Comercio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (Gesetz über den Handel mit Berechtigungen zur Emission von Treibhausgasen – Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz – TEHG)²³
 - Regulamento sobre Coleção de Dados 2020 (Verordnung über die Erhebung von Daten zur Einbeziehung des Luftverkehrs sowie weiterer Tätigkeiten in den Emissionshandel – Datenerhebungsverordnung – DEV 2020)²⁴
 - Lei sobre Mecanismos de Projetos (Gesetz über projektbezogene Mechanismen nach dem Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen vom 11. Dezember 1997 – Projekt-Mechanismen-Gesetz – ProMechG)²⁵
 - Lei sobre Cogeração – Calor/Energia (Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung – Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG 2002)²⁶
 - Lei sobre Energia Atômica (Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren – Atomgesetz – AtG)²⁷
 - Lei Federal sobre Mineração (Bundesberggesetz – BBergG)²⁸
 - Lei sobre Ampliação da Rede de Energia (Gesetz zum Ausbau von Energieleitungen – Energieleitungsausbaugesetz – EnLAG)²⁹
 - Lei sobre a Aceleração da Expansão da Rede de Transmissão (Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz – NABEG)³⁰
 - Lei sobre Economia de Energia em Construções (Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden – EnEG)³¹

¹⁸ Ordinance on System Services by Wind Energy Plants. Disponível em: <http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/english/pdf/application/pdf/sdl_windv_en.pdf>

¹⁹ Ordinance on the Management Premium for Electricity from Wind Power Plants and Solar Power Plants. Disponível em: <https://www.clearingstelle-eeeg.de/files/MaPrV_121102_BGBI.pdf>.

²⁰ Ordinance on Fees and Expenses of the Federal Office of Economics and Export Control in Connection with the Limitation of the EEG Surcharge. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bagebv/gesamt.pdf>>.

²¹ Ordinance on Ensuring the Technical Safety and System Stability or the Electricity Supply Grid. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/sysstabv/index.html>>. Emendas disponíveis em: <<https://www.clearingstelle-eeeg.de/SysStabV>>.

²² Renewable Energies in the Heat Sector Promotion Act. Disponível em: <http://www.gesetze-im-internet.de/eew_rmeg/index.html>. Emendas disponíveis em: <<https://www.clearingstelle-eeeg.de/EEW%C3%A4rmeG>>.

²³ Greenhouse Gas Emission Trading Act. Disponível em: <<https://www.clearingstelle-eeeg.de/eeg2009/aenderung7>>.

²⁴ Ordinance on the Collection of Data. Disponível em: <http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Gesetze-Verordnungen/DEV_2020_Begruendung.pdf?__blob=publicationFile>.

²⁵ Project Mechanisms Act. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20070715021958/http://www.bmu.bund.de/files/english/climate/downloads/application/pdf/promechg_eng.pdf>.

²⁶ Combined Heat and Power Act. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20150910044849/http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kwkg_2002/gesamt.pdf>.

²⁷ Atomic Energy Act. Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger50913E.pdf>>.

²⁸ Federal Mining Act. Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger75676.pdf>>.

²⁹ Energy Line Extension Act. Disponível em: <<http://www.emfs.info/wp-content/uploads/2014/07/Energy-line-extension-act-2009-translation.pdf>>.

³⁰ Grid Expansion Acceleration Act. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/nabeg/gesamt.pdf>>.

³¹ Act to Promote Energy Savings in Buildings. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/eneg/gesamt.pdf>>.

- Lei sobre serviços energéticos e outras medidas de eficiência energética (Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen – EDL-G)³²
- Regulamento sobre Isolamento Térmico e Sistemas de Economia de Energia (Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden – Energieeinsparverordnung – EnEV)³³
- Lei sobre a Segurança do Aproveitamento Energético (Gesetz zur Sicherheit der Energieversorgung – Energiesicherheitsgesetz 1975)³⁴
- Regulamento sobre Conexões de Baixa Voltagem (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung – Niederspannungsanschlussverordnung – NAV)³⁵
- Regulamento sobre Conexões de Baixa Pressão em Gás (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Gasversorgung in Niederdruck – Niederdruckanschlussverordnung – NDAV)³⁶
- Regulamento sobre as operações dos Pontos de Mediação e a Medição nas Conexões de Fornecimento de Eletricidade e Gás por meio das redes (Verordnung über Rahmenbedingungen für den Messstellenbetrieb und die Messung im Bereich der leitungsgebundenen Elektrizitäts- und Gasversorgung – Messzugangsverordnung – MessZV)³⁷
- Regulamento sobre Acesso à Rede de Usinas de Eletricidade (Verordnung zur Regelung des Netzanschlusses von Anlagen zur Erzeugung von elektrischer Energie – Kraftwerks-Netzanschlussverordnung – KraftNAV)³⁸
- Regulamento sobre condições gerais para a atenção primária de clientes nacionais e do fornecimento de substituição de eletricidade da rede de baixa tensão (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Grundversorgung von Haushaltskunden und die Ersatzversorgung mit Elektrizität aus dem Niederspannungsnetz – Stromgrundversorgungsverordnung – StromGKV)³⁹
- Regulamento sobre Condições Gerais dos Serviços Universais a Clientes Nacionais e da Substituição no Abastecimento de gás de redes de baixa pressão (Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Grundversorgung von Haushaltskunden und die Ersatzversorgung mit Gas aus dem Niederdrucknetz – Gasgrundversorgungsverordnung – GasGKV)⁴⁰
- Regulamento relativo às taxas de concessão de electricidade e gás (Verordnung über Konzessionsabgaben für Strom und Gas – Konzessionsabgabenverordnung – KAV)⁴¹
- Regulamento que rege as Taxas e Despesas para os actos oficiais das Federal Network Agency acordo com a Lei Alemã de Energia (Verordnung über die Gebühren und Auslagen für Amtshandlungen der Bundesnetzagentur nach dem Energiewirtschaftsgesetz – Energiewirtschaftskostenverordnung – EnWGKostV)⁴²
- Regulamento sobre o regime para cargas interruptíveis (não-críticas) (Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten – Verordnung zu abschaltbaren Lasten – AbLaV)⁴³
- Regulamento sobre o procedimento de obtenção de uma reserva de energia e para re-

³² Act on Energy Services and Further Energy Efficiency Measures. Disponível em: < <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/edl-g/gesamt.pdf>>.

³³ Energy Savings Ordinance. Disponível em: < http://www.bbsr-energieeinsparung.de/EnEVPortal/DE/EnEV/EnEV2013/Download/BMVBS_AenderEnEV2013.pdf?__blob=publicationFile&v=3>.

³⁴ Act Ensuring the Safety of the Energy Supply. Disponível em: < http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ensig_1975/gesamt.pdf>.

³⁵ Low Voltage Connection Ordinance. Disponível em: < <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger152237.pdf>>.

³⁶ Low Pressure Connection Ordinance. Disponível em: < <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger150449.pdf>>.

³⁷ Meter Points Access Ordinance. Disponível em: < <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger149402.pdf>>.

³⁸ Electricity Plants Grid Access Ordinance. Disponível em: < <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger148058.pdf>>.

³⁹ Basic Electricity Supply Ordinance. Disponível em: < <http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger149277.pdf>>.

⁴⁰ Ordinance on General Terms Regulating Universal Service for Household Customers and Replacement Supply with Gas from the Low-Pressure Network. Disponível em: < <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/gasgkv/gesamt.pdf>>.

⁴¹ Ordinance Regulating Concession Fees for Electricity and Gas. Disponível em: < <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/kav/gesamt.pdf>>.

⁴² Energy Industry Fees Ordinance. Disponível em: < <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/enwgkostv/gesamt.pdf>>.

⁴³ Interruptible Loads Ordinance. Disponível em: < <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/abla/gesamt.pdf>>.

gular o tratamento das paradas programadas de usinas de energia para garantir a segurança e a confiabilidade do sistema de abastecimento da rede elétrica⁴⁴ (Verordnung zur Regelung des Verfahrens der Beschaffung einer Netzreserve sowie zur Regelung des Umgangs mit geplanten Stilllegungen von Energieerzeugungsanlagen zur Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems – Reservekraftwerksverordnung – ResKV) (LANG / LANG, 2015).

Além destas normativas supra relacionadas, como forma de clarificar a prevalência transversal da temática energética em diversos outras áreas regulamentadas, cita-se, pois, as seguintes legislações, a título exemplificativo.

- Lei Federal sobre a proteção contra os efeitos nocivos da poluição do ar, ruído, vibração e fenômenos semelhantes (Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)⁴⁵
- Regulamento sobre instalações que requerem Autorização – 4.º Regulamento de Execução da Lei Federal de Controle de Poluição (Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4. BImSchV)⁴⁶
- Regulamento sobre Acidentes Graves – 12.º Regulamento de Execução da Lei Federal de Controle de Poluição (Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Störfall-Verordnung – 12. BImSchV)⁴⁷
- Regulamento sobre grandes Usinas a Combustão e turbina a gás – 13.º Regulamento de Execução da Lei Federal de Controle de Poluição (Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über Großfeuerungs- und Gasturbinenanlagen – 13. BImSchV)⁴⁸
- Regulamento sobre Incineração e Co-incineração de Resíduos – 17.º Regulamento de Execução da Lei Federal de Controle de Poluição (Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes – Verordnung über die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen – 17. BImSchV)⁴⁹
- Regulamento sobre os requisitos para a produção sustentável de biocombustíveis (Verordnung über Anforderungen an eine nachhaltige Herstellung von Biokraftstoffen – Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung – Biokraft-NachV)⁵⁰
- Lei sobre Taxa de Energia (Energiesteuergesetz – EnergieStG)⁵¹
- Lei sobre a Taxa de Eletricidade (Stromsteuergesetz – StromStG)⁵²
- Regulamento sobre Instalações Offshore ao largo da fronteira do mar territorial alemão (Verordnung über Anlagen seewärts der Begrenzung des deutschen Küstenmeeres – Seeanlagenverordnung – SeeAnIV)⁵³
- Regulamento sobre a adjudicação de contratos nas áreas de transporte, água potável e abastecimento de energia (Verordnung über die Vergabe von Aufträgen im Bereich Verkehr, der Trinkwasserversorgung und der Energieversorgung – Sektorenverordnung – SektVO)⁵⁴ (LANG / LANG, 2015)

Ponto marcante na evolução normativa que embasa o *Energiewende* foi, sem dúvida, a Lei de Energias Renováveis (EEG), que desencadeou uma ampliação do número de centrais de energia abastecidas por fontes renováveis, em 2000. Já, no início dos anos 2010, o “concei-

manlawarchive.iuscomp.org/?p=315>.

⁴⁹ Federal Immission Control Act. Disponível em: <<http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=315>>.

⁵⁰ Biofuels Sustainability Ordinance. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/biokraft-nachv/gesamt.pdf>>.

⁵¹ Energy Tax Act. Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger150494.pdf>>.

⁵² Electricity Tax Act. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stromstg/gesamt.pdf>>.

⁵³ Offshore Installations Ordinance. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/seeanlv/gesamt.pdf>>.

⁵⁴ Ordinance on Awarding Contracts in the Areas of Transport, Drinking Water and Energy Supply. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sektvo/gesamt.pdf>>.

⁴⁴ Electric Supply System Ordinance. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/reskv/gesamt.pdf>>.

⁴⁵ Federal Immission Control Act. Disponível em: <<http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=315>>.

⁴⁶ Federal Immission Control Act. Disponível em: <<http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=315>>.

⁴⁷ Federal Immission Control Act. Disponível em: <<http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=315>>.

⁴⁸ Federal Immission Control Act. Disponível em: <<http://germanlawarchive.iuscomp.org/?p=315>>.

to alemão de energia” recebeu um novo impulso em prol das matrizes renováveis e para reduzir as emissões de carbono em todos os setores simultaneamente. Trata-se de uma estratégia de longo prazo (até 2050), que visa garantir um abastecimento energético confiável, economicamente viável e ambientalmente saudável. Marco legal de extrema importância, foi através deste que as energias renováveis tornaram-se a pedra angular da futura matriz energética alemã, com ênfase em setores como de abastecimento de energia, eficiência energética, criação de uma rede de distribuição eficiente e integração de fontes de energia renováveis, edifícios energeticamente eficientes, e no setor de mobilidade. Ademais, após o incidente em Fukushima, em 2011, tal política recebeu amplo apoio das bases do governo e da população, também na questão do encerramento gradual, porém definitivo, da exploração de energia nuclear em solo alemão (KEMFERT *et al.*, 2015b). Atual alteração no funcionamento e valores dos instrumentos para a promoção das renováveis concretizou-se pela reformulação do EEG, em 2014, o qual, adiantando-nos a sua futura descrição, altera valores das tarifas de remuneração, de acordo com o tipo de tecnologia e tamanho da produção energética, define tetos máximos de capacidade instalada a receber tais remunerações, de acordo com o tipo de tecnologia e localização, os chamados “corredores de crescimento”, reestabelece os beneficiários das isenções e descontos ao pagamento da sobretaxa de renováveis, dentre outras medidas, mais à frente exploradas.

Para a perspicaz reflexão acerca da instabilidade regulatória, por muitos criticada, que acomete a *Energiewende*, vale discorrer um pouco sobre a trajetória normativa deste processo de transição.

5. Entendendo o *Energiewende*

Para se falar dos primórdios da transformação energética alemã, tanto em modo quase ideológico, quanto objetivamente, deve-se remontar a mais de 30 anos. É preciso considerar que tal política não foi fruto apenas de idealismo, necessidade ou interesse, mas de todos juntos, concomitante a eventos externos à própria Alemanha, que a direcionaram para oportuni-

des e enfrentamento de desafios. A alternância de partidos, revezes lobistas, emergência de discursos no âmbito econômico, social e político, subjacentes a acontecimentos em níveis regional e global, criaram conjunturas com uma influência significativa sobre a opinião pública e a governança política. Embora o impacto da discussão global sobre as mudanças climáticas e acúmulo de gases de efeito estufa a aquecer a atmosfera do planeta sejam, para diversas nações, o estopim para mudanças ou, ao menos, pauta para reflexões, é preciso que as condições sócio-políticas no país estejam suscetíveis, e sensíveis, o suficiente para que mudanças drásticas, como uma guinada em favor de uma economia de baixo carbono, possam engendrar-se e serem recepcionadas dentro desta sociedade. E isto aconteceu na Alemanha. Mudanças relevantes no quadro político e social, seguidas de políticas de vanguarda bem definidas, com suas respectivas normativas de alcance, propiciados por eventos exógenos, como tendências econômicas ou incidentes inesperados, podem ser considerados essenciais para o histórico da *Energiewende* (HAKE *et al.*, 2015).

Antes de 1949 não havia que se falar em política energética alemã, de forma autônoma e independente, mas sim como um componente importante na política econômica. Política esta que, à época, visava o reerguimento da nação e o estabelecimento de fontes e aportes de energia que mais garantissem a segurança energética para uma nação em reconstrução, o carvão e a lenha. Daí a Alemanha, em 1951, ter assinado o Tratado de Paris, com os países do BENELUX, Itália e França, para a criação da Comunidade Europeia do Carvão e Aço. Havendo também posteriormente assinado o Tratado do Atlântico Norte⁵⁵, NATO, em 1955, a Alemanha Ocidental foi impelida a desenvolver com mais afinco a energia nuclear, como pilar de suporte energético a sua crescente economia, assim como o faziam seus companheiros de tratados. Ademais, em 1957, a Alemanha

⁵⁵ Tratado do Atlântico Norte foi inicialmente assinado por: Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, França, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Holanda, Portugal e Reino Unido. Mais tarde, aderiram os seguintes países: Alemanha, Bulgária, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estônia, Grécia, Hungria, Letônia, Lituânia, Polônia, República Checa, Romênia e Turquia.

entrou para o EURATOM⁵⁶, com concomitante lançamento do primeiro programa nuclear nacional e com o início do primeiro reator experimental, na Universidade de Munique. A todos, em especial aos produtores de carvão nacional, que estavam a enfrentar uma crise de competitividade devida aos baixos preços do carvão importado, a energia nuclear pareceu a grande promessa energética do país.

Em 1960, entra em vigor a lei sobre a utilização pacífica da energia atômica e proteção contra perigos (AtG)⁵⁷, constituindo a largada para a construção de inúmeras usinas nucleares em território alemão. Reflexamente, aumentam em número e intensidade as reivindicações acerca da proteção ambiental e da saúde, de modo que, em 1974, é fundada a Agência Federal do Ambiente. A partir daí, as mútuas influências e pressões advindas da seara energética e ambiental tornaram-se cada vez mais adstritas e proeminentes, enquanto os lobbies de ambos os setores em muito contribuíram para alavancar seus interesses.

Embora com a crise do petróleo, na década de 70, o apoio à energia nuclear tenha crescido muito, o acidente na cidade norte-americana de Harrisburg, com vazamento de material radioativo, juntamente com aumento da insegurança na utilização desta fonte energética, expressa nos protestos das cidades de Breibach, Wyhl, Brokdorf, Grohnde, Gorleben, Hannover e Bonn, foram responsáveis pela gestação e nascimento de movimentos organizados não governamentais de defesa do ambiente e saúde. Ademais, a efervescência e impacto de publicações ambientais "Limites do Crescimento", de Dennis Meadows, e "O negócio é ser

pequeno", de Ernst Friedrich Schumacher, levaram as autoridades alemãs a reavaliar as opções e, em 1980, o comitê especial para "Futuras Políticas Nucleares" apresentou um relatório atestando ser também viável um crescimento econômico não baseado em energia nuclear.

Por volta da mesma época, o governo havia estabelecido a Lei sobre Economia de Energia, em 1976, seguida dos regulamentos sobre isolamento térmico e aquecedores, em 1977 e 1978. O panorama social já estava a mudar, considerando-se o grande apoio popular ao estímulo de novas tecnologias, e o cenário político estava a principiar mudanças, com representação, agora parlamentar, de membros, como o Partido Verde, com intenções diversas dos lobbies fósseis e nucleares, à época, em grande parte inerentes ao Partido Democrático Cristão (PDC), Partido Social Cristão, Partido Social Democrata e Partido Liberal. Entretanto, após o acidente na usina de Chernobyl (1986), e praticamente concomitante a publicação de um estudo intitulado *Energiewende*, o painel político efetivamente se alterou, com o governo, mormente formado por membros do PDC/PSC, juntando as competências e criando o Ministério do Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMU).

A partir de então, em meados da década de 1980, novas políticas ambientais foram sendo lançadas ou reformuladas, de forma a aumentar a proteção das águas, florestas, biodiversidade, clima e recursos energéticos. Mas, ainda assim, a força política dos interessados na energia fóssil e nuclear compreendia aproximadamente 95% dos representantes do parlamento alemão.

Em 1991 é adotada a primeira lei sobre tarifas de remuneração⁵⁸, as "feed-in tariffs", como forma de estimular os investimentos na produção de energia de fontes renováveis (RES). Paralelamente a essas medidas incentivadoras, a energia nuclear passou a não ser mais estimulada, com a determinação, através de emenda à Lei de Energia Atômica, que não mais fossem construídas novas usinas, apenas ficariam em funcionamento aquelas que já estavam. Não obstante, ainda eram fortes as pressões e interesses econômicos para que a Alemanha

⁵⁶ Bélgica, Alemanha, França, Itália, Luxemburgo, Holanda, Bulgária, a República Checa, o Reino da Dinamarca, a República da Estónia, a Irlanda, a República Helénica, o Reino de Espanha, a República de Chipre, a República da Letónia, a República da Lituânia, a República da Hungria, a República de Malta, a República da Áustria, a República da Polónia, a República Portuguesa, a Roménia, a República da Eslovénia, a República Eslovaca, a República da Finlândia, o Reino da Suécia e o Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda do Norte tornaram-se posteriormente membros da Comunidade Europeia da Energia Atômica.

Disponível em: <http://europa.eu/eu-law/decision-making/treaties/pdf/consolidated_version_of_the_treaty_establishing_the_european_atomic_energy_community/consolidated_version_of_the_treaty_establishing_the_european_atomic_energy_community_pt.pdf>.

⁵⁷ Atomic Energy Act (AtG). Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger50913E.pdf>>.

⁵⁸ Electricity Feed-In Law of 1991. Disponível em: <<https://www.clearingstelle-eeg.de/files/1-Gesetzgebungsverfahren-1990-Uebersicht.pdf>>.

voltasse a estimular o uso da energia nuclear, no que se apoiavam seus lobistas ao alarde dos projetos malogrados em RES.

Mas o mundo estava mudando. As preocupações com as mudanças climáticas e os gases de efeito estufa, estavam mais fortemente a infligir seus reflexos nas políticas econômico-energéticas dos países europeus, que precisavam agora reduzir suas emissões, sob pena de incorrer, inclusive, em incongruências com normativas de comércio exterior e da própria União Europeia. Políticas precisavam dar conta de alterações substanciais em domínios há muito arraigados a grandes corporações, e setores como do transporte, geração de energia, agrícola e comercial, teriam que se adaptar a essas novas regras.

Neste turbilhão enredado por interesses de colossais segmentos econômicos em contínuo e crescente contraste com os desejos sociais e necessidades climáticas, alinhavados por novas ideologias políticas a ganharem força, externalizadas pela edição de leis e regulamentos sobre o fornecimento de eletricidade a partir de fontes renováveis (StrEG), o programa dos "telhados solares", os incentivos as pesquisas com células fotovoltaicas e tecnologia eólica, emergiu, efetivamente, o novo conceito de energia alemão. Mas este era o contexto em sua forma superficial.

Nas camadas mais internas ao processo, principalmente referindo-se as catálises políticas, a lei sobre o fornecimento de eletricidade a partir das RES, apesar de fundamental, não foi suficiente. O valor determinado a ser pago aos produtores de energia renovável, a título de tarifa de remuneração, não era suficiente para tornar tais usinas viáveis em produção de larga escala. Ademais, havia compensações nas tarifas médias de eletricidade. Foi a partir de 1998 que se deu o ponto de virada, com a coalisão entre o Partido Verde e o Partido Social Democrata, a "coalisão vermelho-verde", que se chegou ao acordo de planejar normativamente, e de forma gradual, o processo de encerramento das atividades nucleares para produção de energia na Alemanha. Mas, a incerteza acerca da subida dos preços da energia no mercado e o aumento do desemprego, dada a saída dessa tecnologia energética, era

ainda o melhor argumento utilizado pelo lobby nuclear, que foi definitivamente vencido apenas após o acidente em Fukushima, em 2011 (HAKÉ *et al*, 2015).

Após a diretiva europeia sobre o mercado da eletricidade, em 1997, o governo alemão não tardou a emendar a lei sobre a gestão da energia, em 1998, a EnWG⁵⁹, que enfraqueceu os grandes monopólios das indústrias de energia ao proceder com o desmembramento dos setores produtivos, de transporte e distribuição e de comercialização (KUNGL, 2014). Acrescido a isto, o fato da lei sobre o fornecimento de energia elétrica a partir de RES, a StrEG, ter estimulado investimentos em renováveis, refletindo num aumento de produtores ligados a rede, o resultado verificado foi uma grande queda no preço da eletricidade. A este efeito ainda se associam dois outros desdobramentos, o aumento no montante total pago sob a forma de "feed-in tariffs", pois em maior número são aqueles que os recebem, e o aumento no valor das "premium tariffs", calculadas a partir da diferença entre o valor adquirido no mercado livre de energia e o valor estipulado de remuneração pelo governo. O resultado final foi uma estagnação do mercado das renováveis, e que, a propósito, acirrou os ânimos dos pró-nucleares.

Em 2000 é definida a lei que estabeleceu a prioridade de abastecimento na rede à energia provinda de fontes renováveis, o EEG, em meio a um contexto político pacificado quanto a incentivar e diversificar a matriz energética alemã, mas não coeso acerca do abandono da utilização da energia nuclear. Mesmos os partidos que assiduamente colocavam-se contra as renováveis (CDU e CSU), passam a admiti-las e até creditá-las, embora exigissem alterações na forma e nos instrumentos de incentivos. Em 2005 a União Europeia lança o sistema de mercado de emissões, como instrumento essencial à redução das emissões de gases de efeito estufa de forma mais equalizada. Em 2007 a Alemanha define o Programa Integrado de Energia e Clima, o IKEP, com os seguintes escopos: fomentar a participação das renováveis, incrementar a eficiência energética, modernizar as usinas, que juntamente com emendas às Leis de Ges-

⁵⁹ Energy Industry Act. Disponível em: <<http://faolex.fao.org/docs/pdf/ger52893.pdf>>.

tão de Energia e Eficiência Energética, importaram num estímulo à cogeração, mormente no setor de aquecimento e arrefecimento, e melhorias em eficiência energética no setor de construção. Em 2010 o governo lança o novo “Conceito Energético”⁶⁰, com diretrizes sobre a redução da emissão de GEE, ampliação das RES, maior exigência em eficiência energética em prédios, no transporte e na rede de distribuição, além de estímulos contínuos à cogeração, a ampliação da rede e do armazenamento de energia. E, em 2012, a EEG é pela terceira vez alterada, com substanciais efeitos imediatos, como: maior estímulo à direta comercialização da energia renovável no mercado, ajustamento de tarifas de remuneração e premiação, submissão da energia fotovoltaica a um teto de capacidade instalada, a fim de receber os benefícios, readequação das isenções e descontos na sobretaxa das renováveis, sendo que, agora, quem não usasse a rede para adicionar energia (fóssil ou renovável) e aqueles grandes consumidores (indústrias, grosso modo) estariam isentos, e aqueles fornecedores em cujo portfólio houvesse pelo menos 50% de energia proveniente de renováveis, teriam descontos na sobretaxa (STRUNZ, 2014).

6. Desfecho sem Fim

Visto todo o histórico supra descrito, ainda que com o desfecho hodierno em aberto, há que deitar-se nos mais recentes enfrentamentos, e decorrentes mudanças, que a *Energiewende* vem sofrendo. E, pelo exposto, observa-se que tais alterações no quadro normativo energético alemão verteram de iniciais mudanças para fortalecer a legislação e o investimento em renováveis, passando a alterações para corrigir excessos de apoios, vez que o mercado foi subitamente inundado por produtores de energia advinda de fontes renováveis, especialmente quando as tecnologias para turbinas eólicas e painéis fotovoltaicos tiveram quedas significativas nos preços. As emendas mais recentes à legislação EEG, em 2012 e 2014, relacionam-se ao direcionamento, principalmente dos produtores maiores de RES, diretamente para o mercado competitivo, integrando-os aos lei-

lões de energia. Todavia, o princípio continua o mesmo, isto é, somente a energia despachada é comercializada diretamente. Agora, há de questionar-se a respeito da segurança no abastecimento energético em termos de provisionamento, distribuição, eficiência e reserva de energia.

6.1. E agora, EEG/2014⁶¹?

Para além deste ponto, proceder-se-á a uma guinada, conquanto sob a mesma perspectiva, acerca dos detalhamentos das emendas à Lei de Prioridade de Acesso das Renováveis à Rede, a EEG, nomeadamente as de 2012 e 2014, suas consequências benquistas e funestas.

Segundo publicação de 2015, do Instituto AGORA, os principais desafios a serem enfrentados pela Alemanha para a continuidade do sucesso do *Energiewende* estão, atualmente, concentrados em basicamente quatro aspectos mais relevantes. A esses aspectos devem relacionar-se normativas de eficácia já validadas ou ainda em fase de elaboração (PESCIA *et al.*, 2015).

6.1.1. Superação da ausência da energia nuclear na matriz energética alemã, com o descomissionamento das usinas instaladas até o ano de 2022. Por este desmantelamento, que pode durar décadas, há de se enfrentar duas situações preocupantes. Uma é a perda da energia que ainda é (e não mais o será) despachada por estas usinas em via de fechamento. Outra questão é a busca por regenerar o ambiente às condições naturais antes da instalação do reator. Atenta-se para o fato de que mesmo após seu descomissionamento, o lixo gerado pela usina e suas instalações permanecem perigosos, demandando gastos e atenção por milhares de anos, o que acarreta concomitantes impactos de ordem econômica, social e ambiental, que tem que ser bem considerados durante o processo de desmonte (GOLDEMBERG, 2011; VON HIRSCHHAUSEN *et al.*, 2015).

Apesar das idas e vindas na regulamentação sobre energia nuclear, após o incidente em

⁶⁰ Energy Concept. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/energy-concept,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

⁶¹ Renewable Energy Sources Act – RES Act 2014. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/renewable-energy-sources-act-eeg-2014,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

Fukushima, o governo alemão definitivamente decidiu por bani-la do portfolio energético. Apesar de elogiada por prover um abastecimento fiável e livre de emissões de gases de efeito estufa (GEE), portanto, uma energia confiável e limpa, a energia nuclear é qualquer coisa menos inócua. Se considerado todo o ciclo de vida de sua principal matéria prima, o urânio, constata-se que tanto a produção quanto o transporte geram GEE, além dos profundos danos ao ecossistema causados diretamente pela extração do mesmo durante o processo de mineração. Ademais, mesmo do ponto de vista econômico, ao contrário do que afirmam os lobbies pro-nuclear sobre as benesses de seu custo-benefício, a instalação e manutenção de uma usina nuclear requer vultosos montantes de capital e fartos subsídios, uma vez que a taxa de retorno do investimento é a longínquo prazo. Os custos de extração, disposição, segurança, seguro, prevenção e recuperação das externalidades associadas com a energia nuclear também são sopesáveis, além de por vezes irrecuperáveis (ARNOLD, 2015).

Outro grande desafio da eliminação do uso da energia atômica que a Alemanha enfrentará está relacionado com o consequente aumento na produção energética advinda das usinas movidas a carvão e gás, principalmente a carvão, cujos preços no atacado são ainda os mais baixos do mercado. Para tal mitigação, a Alemanha busca, dentro do escopo da sua política energética, estimular as renováveis, tornando-as competitivas, pensar mecanismos de sobretaxar as fontes hipercarbônicas e reduzir o consumo energético, aliado a novas tecnologias de armazenamento de energia e eficiência de uso. Numa perspectiva acalentadora, estudos como de PLESSMANN *et al.* (2014) e MATHIESEN *et al.* (2015) demonstram ser possível também em termos de custo-benefício uma economia saudável baseada em energias renováveis, ainda que atreladas a mecanismos de distribuição inteligente de resposta à demanda, baterias potentes e diversificadas fontes de armazenamento de energia, como combinações entre reservatórios de águas térmicas associadas à turbinas e produção de gás metano associada a aerogeradores. Ademais, pressupõe-se incrementos nos aportes energéticos advindos das interligações de rede e aco-

plamento com outros setores de energia, como calor (CPH), mobilidade e dessalinização, em um cenário que ultrapassa o modelo de “smart grid” pensado para o setor elétrico e passa a constituir um “smart energy system”, com a integração de âmbitos diversos, fundindo setores da eletricidade, aquecimento e transportes, em combinação com várias combinações de armazenagem intra-hora, por hora, diárias, sazonais e semestrais, para criar a flexibilidade necessária para integrar grandes injeções de energia renovável flutuante. (PLESSMANN *et al.*, 2014; MATHIESEN *et al.*, 2015; BRUNNENGRÄBER / SCHREURS, 2015).

Outra contenda enfrentada refere-se às recentes taxações incidentes sobre a energia nuclear, vistas como instrumentos para reequilibrar finanças públicas, mormente para custear a transição energética, que além de afetarem os grandes fornecedores de energia elétrica na Alemanha, sobretudo E.ON, RWE e EnBW, também tornaram-se objeto de demanda juntos aos tribunais superiores nacional e regional. Os pleitos foram intentados pelas grandes operadoras de energia junto ao Tribunal Federal Constitucional (Bundesverfassungsgericht) sob o argumento de tratar-se esta taxa especial de consumo inconstitucional, e, perante o Tribunal da União Europeia⁶² sob o argumento de ser esta taxa especial incompatível com a regulação europeia acerca de “taxas especiais de consumo”, normatizadas segundo a Diretiva 2008/118/EC. Consta, pois, que este último tribunal acabou por não considerar a taxa de energia nuclear alemã uma taxa especial de consumo, sendo, então, compatível com a regulação regional, pois, segundo adstrito entendimento, tal taxa não é repassada aos consumidores, não ferindo, portanto o equilíbrio da precificação desse bem. No Tribunal Constitucional a demanda ainda está a ser analisada, mas certamente trará consequências capciosas, vez que se considerada taxa especial de consumo verterá contra o entendimento do Tribunal Europeu, embora internamente confirme a constitucionalidade da taxa, em concordância com o disposto no diploma constitucional, no artigo 106, o qual regra a competência do governo federal para legislar tão somente sobre

⁶² Court of Justice of the European Union PRESS RELEASE No 62/15 Luxembourg, 4 June 2015. German duty on nuclear fuel is compatible with EU law. Disponível em: <<http://curia.europa.eu/jcms/upload/docs/application/pdf/2015-06/cp150062en.pdf>>.

taxas especiais de consumo. Se, perante a Corte Federal Constitucional (Bundesverfassungsgericht) a taxação sobre energia nuclear for considerada inconstitucional, estará em concordância com a regra da União Europeia, mas perderá desde logo a validade e terá seus efeitos retroagidos, de forma que o governo não somente perde tal receita como deverá restituir os valores (de milhões de euros) às empresas de energia elétrica (LEIDINGER, 2015). Mas estas ainda são cenas dos próximos capítulos.

6.1.2. Redução da emissão de gases de efeito estufa, cujas metas são de redução de 40% até 2020, 55% em 2030, 70% em 2040 e de 80% a 95% até 2050.

Embora advinda de um longo histórico político e social, paralelamente impactado por acontecimentos e crises exógenas, a política de redução da poluição atmosférica ganhou força a partir de 1990 com a publicação do Relatório da Comissão de Inquérito sobre “Medidas preventivas para proteger a Atmosfera da Terra”, que propôs metas para a redução de CO² proveniente do setor energético. Este documento foi considerado a primeira base para as políticas alemãs de proteção ao clima. À época, as metas de redução alemãs foram consideradas ambiciosas e abrangentes, pois diziam respeito taxas globais de emissões, definindo que até 2005, as emissões globais deveriam diminuir em 5%, as emissões da UE em 20% e as emissões em países ocidentais industrializados ocidentais em 30%. Entretanto, mais ambiciosas são as metas atuais.

Vale lembrar que não apenas a necessidade climática é vetor de mudanças, mas que a preocupação com a segurança no abastecimento de energia, em caso de crises energéticas causadas pela escassez ou alto preço dos combustíveis fósseis, é também estopim para a virada alemã em sua política para o setor.

Entretanto, essa mesma preocupação com a redução dos GEE e segurança no abastecimento energético configuram-se também nos grandes argumentos da indústria nuclear a favor do não radicalismo na política de “phase out”. Segundo argumentam especialistas nesse setor será certo o aumento no uso da energia advinda das usinas termoeletricas, principal-

mente a carvão e lenha. Nessa perspectiva, e dado o conjunto de efeitos negativos para o ambiente e para a saúde humana se comparadas com outras fontes energéticas, países como a Alemanha jamais deveriam descartar essa fonte de maneira tão imediata.

Ainda na busca por opções que legitimem as políticas engendradas pela EEG 2014, há que se considerar as diversas alternativas, visto que assim como na avaliação dos custos benefícios sociais e econômicos das fosséis, há também que se ponderar as melhores escolhas para alcançar metas tão ambiciosas quanto as definidas na lei.

6.1.3. Expansão da rede rapidamente, e de forma orientada para o cidadão; Gestão de Reserva de Capacidade; e Mecanismos de Gestão de Demanda.

O desafio de integrar de forma segura as diferentes energias intermitentes advindas de fontes renováveis perpassa novos instrumentos e medidas para o equilíbrio entre oferta e demanda, mas também a superação dos grandes entraves à distribuição, comercialização e transmissão dessa energia pela rede. Ademais, já se percebeu que em países como Dinamarca, Irlanda e Alemanha, onde os aportes variáveis de RES constituem grande parte da oferta energética, além da problemática técnica quanto à integração à rede, há também mecanismos de mercado fortemente impactados por estas inserções que devem ser repensados.

A expansão da rede elétrica na Alemanha é fator primordial não somente para a melhor distribuição e acesso a energia pelo território, refletindo um maior equilíbrio entre produção eólica ao norte e produção solar mais ao sul, mas também configura medida essencial para que regulamentações sobre os corredores de crescimento sejam mais bem aceitos e integrados nacionalmente, visto que impõem limitações a instalação de capacidade. Também importante o crescimento das redes de conexão para melhorar a eficácia de sistemas de reserva de capacidade e de gestão de demanda⁶³, pe-

⁶³ Reserva de Capacidade: tem por objetivo garantir a capacidade adequada dentro de um sistema de eletricidade flutuante. Grosso modo pode ser entendido como um mecanismo que garante pagamentos certos aos produtores de energia para que mantenham ou invistam em novas instalações, com o intuito de garantir um aprovisionamento

los quais os sítios de maior produção em determinado momento possam verter o excedente energético para os locais de maiores demandas (LUND *et al.*, 2015).

Portanto, a flexibilidade do sistema energético, que pode variar da regulação da oferta à gestão da demanda, deve prever incrementos não apenas às redes elétricas inteligentes, mas também a integração inteligente de todo setor da energia. Incorporar adequações no transporte, armazenamento, comercialização e distribuição, vai muito além de simples expansão física da rede elétrica, engloba melhores sistemas de mercado, tecnologias da informação e processos de reserva, em particular do lado do usuário final. Todos regulados por normativas claras e estáveis em coevolução com instituições socioeconômicas, atores e normas sociais agregadas.

O desafio energético requer também soluções em múltiplas escalas e meios de pensar os problemas de maneira alargada e multifocal, inserindo a governança energética em perspectiva policêntrica e multinível. Isto permite a contextualização, a experimentação e inovação técnica e regulatória (KONZIELLA / BRUCKNER, 2016).

6.1.4. Criação de um mercado de eletricidade viável, levando em consideração as dinâmicas inter-relações com o mercado internacional e, por ventura, em coerência com o Pacote “União da Energia”.⁶⁴

Para que tal ocorra, conforme se observa do já exposto, é preciso coerência fática e regulatória a permitir que todo um Sistema de Energia Inteligente tenha um número de infraestruturas adequadas para os diferentes setores produtores e consumidores energéticos, assim como

energético quando necessário. A obrigação de capacidade significa que eles devem estar disponíveis para fornecer energia quando necessário ou enfrentam sanções. Disponível em: <<http://www.nationalgridconnecting.com/keeping-the-lights-on/>>.

Gestão da Demanda: é um mecanismo de gestão da procura que tradicionalmente serve para reduzir os picos de consumo de eletricidade, ajudando a prevenir apagões e mitigando situações de emergência. Disponível em: <https://www.unido.org/fileadmin/media/documents/pdf/EEU_Training_Package/Module14.pdf>.

⁶⁴ Mercado único da energia na Europa, planejado pela União Europeia, com escopo de modernizar a infraestrutura, integrar os mercados, coordenar as políticas e tornar a energia disponível para todos e a preços acessíveis (EU, 2015). <http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/benefits-of-the-energy-union-germany_en.pdf>.

redes elétricas inteligentes, redes térmicas inteligentes (aquecimento e arrefecimento urbano), redes de gestão de demanda inteligente e de combustível. A tecnologia desenvolvida, quando suportada por um sistema normativo estável quanto aos objetivos finais, como disponibilização de energia renovável a preços acessíveis (atacado e varejo), e proporcionalmente flexível quanto às intempéries inerentes às variações e evoluções da própria tecnologia da informação, permite que a energia renovável flutuante (como eólica, solar, energia das ondas e de calor) possa ser reservada e posteriormente gerida com o armazenamento de combustível sólido, gás e líquido, bombas de calor e armazenamento térmico, bateria veículos elétricos e demais sistemas de compartilhamento peer-to-peer (P2P)⁶⁵ (KOESELER *et al.*, 2016).

Mas, associado a este objetivo a Alemanha enfrenta o desafio de regular os efeitos e repercussões que tais alterações tecnológicas promovem, mormente, no setor do mercado de energia, tanto em ambiente doméstico quanto internacionalmente. E esta é também uma preocupação pulsante dentro da União Europeia, quando está a visar um mercado único de energia (EUa, 2016). Desde que os planos são transfronteiriços e intersetoriais, a União Energética perpassará diversas áreas, como energia, transporte, pesquisa e desenvolvimento, política externa e regional, comércio e agricultura. E, para além dos setores abordados e, de certa forma, anterior a eles discute-se as cinco dimensões consideradas pela política da União Europeia, tais quais normativas que assegurem a segurança de abastecimento, um mercado interno totalmente integrado, a eficiência energética redução das emissões e as pesquisas e desenvolvimentos (EUB, 2016).

No que tange ao papel alemão nesta empreitada, alguns dados são importantes para situá-la ainda que na vanguarda, mas de forma acautelada frente às compatibilidades externas. A Alemanha importa combustíveis fósseis acima da média da EU, embora em termos

⁶⁵ Sistemas de computação ou de redes nas quais a arquitetura do sistema proporciona distribuição de aplicativos, tarefas ou cargas. Desta forma, torna-se possível o trabalho entre pares em concomitância de ações. Atualmente este termo também é utilizado para designar sistemas inteligentes que gerem e dão a base da economia colaborativa, como no caso do uso compartilhado de energia e itens geradores, armazenadores e/ou consumidores de energia.

absolutos não seja alarmante. A integração da rede elétrica era de 10% em 2014, havendo ainda grande necessidade de expansão, a qual urge necessária não apenas para que norte (grandes produtores) e sul (grandes consumidores) equilibrem oferta e demanda, mas para evitar complicações com países vizinhos, dada as constantes sobrecargas de despachos nas redes da Polônia e República Checa, e os impactos que tais gargalos causam na economia alemã, que precisa estar sempre a realizar ajustes dispendiosos. Quanto à interconexão de gasodutos, a Alemanha possui uma extensa rede de distribuição por todo território.

Outras questões arguidas pela EU quanto ao estado da Alemanha frente ao projeto que se almeja é exposto ao tratar dos preços do gás e eletricidade tanto em varejo como atacado. Os preços no atacado estão ligeiramente abaixo da média da EU. O mercado de gás, no varejo é considerado competitivo, enquanto que o mercado da eletricidade é considerado apenas razoavelmente competitivo graças à participação (45% do mercado) das quatro maiores empresas. Já a eletricidade que chega aos consumidores domésticos é uma das mais caras da região.

Diversas outras questões e dados acerca do panorama energético alemão são discutidos em sede da Comissão Europeia, como a eficiência energética e moderação da demanda de energia, descarbonização da economia, investigação, inovação e competitividade, política climática-energética, cooperação regional e contribuições para a política de coesão do mercado energético europeu (EUc, 2016; SZULECKI *et al.*, 2016).

6.1.5. Implementação e perspectivas claras para o setor de cogeração (CHP).

A segurança normativa e estabilização do mercado para a eficaz manutenção e ampliação das unidades combinadas de geração de calor e energia são primordiais para a superação das incertezas que rondam esta atividade na Alemanha.

Quanto maior a inserção das energias advindas de fontes renováveis e, portanto, não lineares, maior a importância de unidades de geração flexíveis, inclusive com potencial para suprir falhas na oferta. Entretanto, muitas dessas unida-

des CHP, embora eficientes (acima de 90%), ainda exploraram combustíveis fósseis para a produção de calor e energia, estocando aquele em sistemas de caldeiras, a serem acionadas (liberando o calor) quando da necessidade.

As CHP têm sido consideradas pelo governo alemão como um dos eficazes elementos para a redução das emissões de GEE, uma vez que há uma maior eficiência energética na produção. Dados apontam para uma redução de 40-56 milhões de toneladas de CO² emitido em 2012, quando comparadas as emissões por sistemas não combinados⁶⁶. Neste ensejo, a principal normativa a regular essas unidades sofreu alteração, destacada pela nova lei de cogeração, ou em inglês, Combined Heat and Power Act (KWKG 2016)⁶⁷, que entrou em vigor em janeiro de 2016.

O legislador permitiu que os produtores de energia por cogeração optem por receberem os subsídios ao abrigo do anterior CHP Act 2012 ou os oferecidos no âmbito do CHP Act 2016, se os pedidos para recebimento foram protocolados até 31 de dezembro de 2015 e estes sistemas estão online até 31 de Dezembro de 2016. Com esta lei o governo, que aumentou a verba destinada ao setor da cogeração de €750 milhões para €1,5 bilhões, busca melhorar as perspectivas para a manutenção e expansão das unidades geradoras de energia, orientada para promover a substituição do carvão para o gás, bem como a coerência com outras metas e medidas no âmbito do *Energiewende*, prevendo para o setor elétrico um acréscimo de 110 TWh por ano até 2020 e de 120 TWh por ano até 2025.⁶⁸

Segundo a KWKG 2016, a elegibilidade para receber o bônus das centrais de cogeração com mais de 50 kW com 30.000 horas de carga to-

⁶⁶ Dados obtidos no site do Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). Disponível em: <<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/Studien/potenzial-und-kosten-nutzen-analyse-zu-den-einsatzmoeglichkeiten-von-kraft-waerme-kopplung,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>>.

⁶⁷ Combined Heat and Power Act 2016. Disponível em: <http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl115s2498.pdf#_bgbl_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27bgbl115s2498.pdf%27%5D__1457628491544>.

⁶⁸ Dados obtidos no site da Decentralized-energy. Disponível em: <<http://www.decentralized-energy.com/articles/print/volume-17/issue-1/features/germany-s-new-chp-act-explained.html>>.

tal não mudou, já para as miniCHP até 50 kW, este montante foi ajustado para 60.000 horas de carga total. Ademais, apenas a eletricidade produzida em cogeração e injetada na rede pública tem direito ao recebimento dos valores, ainda que haja exceções como para pequenas instalações de cogeração com uma capacidade de até 100 kW, e para as instalações de cogeração usada por empresas grandes consumidoras de energia elétrica. Aqueles geradores de energia por cogeração que disponibilizam tal energia diretamente aos consumidores finais, sem a utilização da rede de transmissão pública, e pagam integralmente a sobretaxa das RES também recebem o suporte financeiro.

Para além dessas alterações, e dentre outras, a nova lei de cogeração também estabelece que incentivos adicionais podem ser concedidos para as plantas de cogeração sujeitos às condições do Greenhouse Gas Emission Trading Law (TEHG), bem como aos proprietários das usinas de cogeração que substituam o carvão como a matéria-prima por outra, como gás. As unidades de combustível também foram afetadas pela nova lei, que restringiu os benefícios a esse setor, que agora são classificados da mesma forma que outras tecnologias.

Apesar das normativas do setor exigirem uma autorização do Federal Office of Economics and Export Control (BAFA)⁶⁹ para que as usinas recebam o suporte financeiro, em princípio apenas possível após a unidade entrar em funcionamento, para evitar os danos causados pela mudanças nas regras pela nova lei das CHP, a mesma definiu regras de transição, que acalentam os ânimos, mormente das grandes CCPP⁷⁰, cujos prazos para construção são geralmente mais longos e, portanto, precisam de maior segurança jurídica quanto ao apoio a que tem direito.

A normativa ainda estabelece regras pelas quais os países da União Europeia também poderão se beneficiar das vantagens trazidas

⁶⁹ Federal Office of Economics and Export Control – BAFA
Disponível em: <<http://www.bafa.de/bafa/en/>>.

⁷⁰ Combined Cycle Power Plant: usina de energia que combina o ciclo de dois tipos diferentes de turbina para a produção de eletricidade. Uma turbina é movida a gás e a outra a vapor. As CCPP podem ser usadas para produzir apenas eletricidade ou podem ser ainda interligadas a uma CHP para produzir eletricidade e calor.
Disponível em: <<http://www.eolss.net/sample-chapters/c18/e6-43-33-06.pdf>>.

pela nova lei, desde que preencham determinados requisitos e condições.

A intenção do legislador alemão é de capacitar as usinas de cogeração a fim de que sejam capazes de, em cenários futuros, competir em um mercado de energia onde preço, demanda e oferta são flutuantes. Para tal, maiores investimentos em medição, tecnologias de transporte e distribuição, gerenciamento localizado e com vendas diretas serão os próximos desafios previstos pelo setor energético da geração combinada (GAILFUSS, 2016).

6.1.6. Proporcionar a salvaguarda da inovação e da concorrência, equilibrando a exigência de seguro fornecimento de energia pelo produtor, ao mesmo tempo em que se estabelece para o mesmo um ambiente o mais seguro possível de rentabilidade e retorno dos investimentos – The EOM project⁷¹

Grosso modo, visto não ser o escopo do presente estudo, pode-se dizer que os países que buscam a transição energética se deparam com a crescente necessidade de compatibilizar o imperativo de manter os investimentos em tecnologias renováveis interessantes e rentáveis para os investidores, ao mesmo tempo em que proporcionar modernizações na rede para que os consumidores sejam devidamente satisfeitos com energia segura e fiável, o que se torna um ponto nevrálgico quando se trata de energias intermitentes, assim como também é preciso garantir que o custo e preço da energia no atacado e varejo sejam baixas e competitivas.

Relativamente às estratégias de mercado, o *Energiewende* proporcionou mudanças em nível de produtores, pequenos e grandes, consumidores e instrumentos de mercado. Acerca dos produtores, estes, conforme dito em seções anteriores, estão cada vez mais direcionados para o mercado, transitando de suportes via “feed-in tariff” para contratos por diferença.

Os mecanismos de mercado mais suscitados por estes países para buscar garantir o melhor

⁷¹ Documento oficial divulgado pelo governo alemão acerca do mercado da energia elétrica. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWi). An electricity market for Germany's energy transition: White Paper by the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/weissbuch-englisch,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true.pdf>>.

funcionamento do setor energético são os mecanismos de reserva de capacidade e de venda direta (market-only⁷²). Na reserva de capacidade o governo negocia com usinas um valor a ser auferido por estas para que estejam sempre disponíveis a oferecer determinada quantidade de energia, esta também pré-estabelecida, quando da necessidade ou falta no mercado. Se paga, pois, por essa energia mesmo sem saber se esta será necessária ou se o valor pago foi financeiramente interessante ou não, uma vez que o preço da energia no mercado varia de acordo com a oferta e demanda, podendo inclusive, a posteriori, constatar-se que não foi economicamente um bom negócio.

Bem, este não foi o esquema escolhido pela Alemanha. Até dezembro de 2015, o governo havia aprovado três projetos relacionados ao modelo de mercado para a energia, embora ainda em sede administrativa. Um está relacionado com a lei do “mercado da energia”, outro, sob a forma de decreto, com a “reserva de capacidade” e, por último, um projeto de lei sobre a “digitalização do *Energiewende*”.⁷³

Segundo estes, o governo alemão opta pela (a) comercialização direta no mercado, não assegurando antecipadamente quantidades fixas de capacidade. Com tal medida a Alemanha espera que os investidores, uma vez assegurados por lei de que o governo não mais irá interferir no mercado, possam basear-se no mesmo para suas projeções, bem como beneficiar-se com os picos no valor da energia. Mas, o principal intuito do governo com esta manobra será estimular os investidores a aplicarem seus valores em tecnologias mais modernas, como usinas flexíveis (com menores custos marginais decorrentes da variação da oferta/demanda), gestão da carga e estratégias de reserva. Ademais, o governo também prescreve a aplicação de regras mais rígidas para os fornecedores e comerciantes de energia, uma vez que esses após comprometerem-se com o fornecimento de determinada quantidade de energia, não podem eximir-se de tal pactuado,

sob pena de penosas sanções.

Flexibilidade de armazenamento e geração, redução dos custos para ampliação da rede elétrica, melhor redistribuição das taxas para uso da rede e aumento do sistema de reserva de energia são importantes medidas abordadas pelos documentos aprovados pelo gabinete do governo alemão (AMELANG / APPUNN, 2015).

Ainda de acordo com os projetos de normativas, há previsão de uma certa reserva de capacidade de energia a ser adotada pela Alemanha, embora esta difira em relação ao real instrumento de mercado chamado de “reserva de capacidade” e adotado por diversos países da União Europeia, como França, Espanha, Inglaterra dentre outros. No sistema de reserva alemão, a energia contratada com as usinas de reserva para estar a disposição somente em extremos casos de necessidade (quando todos os outros mecanismos de mercado falharem) será negociada à margem do mercado energético, não provocando nenhuma distorção nos preços correntes do mesmo, e em apenas em poucas quantidades. Segundo a previsão, esses contratos serão realizados a partir de 2017, via propostas neutras sob o aspecto da tecnologia RES escolhida (Technology-neutral tenders), e neles serão determinados quais as usinas poderão participar e o montante do reembolso que os geradores receberão.

Para além dos mecanismos de funcionamento do mercado, as propostas de lei sugerem instrumentos para assegurar a sobrevivência de algumas plantas a base de lignite, que doutra forma, tornam-se financeiramente inviáveis. Entretanto, esta sobrevivência deverá perpetuar-se apenas por mais alguns poucos anos, uma vez que os planos são de um futuro 100% renovável, e deverá seguir um protocolo de redução gradual do funcionamento e sub-funcionamento em sistema de espera (“stand-by”), a ser acionado apenas e somente apenas em casos de extrema prevalência de situações climáticas adversas.

Um último ponto abordado pelas propostas legais é a digitalização do processo de transição energética, o qual deverá ser regulado sob dois aspectos principais. Um aspecto é a difusão em massa dos medidores inteligentes, que parajá em 2017 deverão ser adquiridos por

⁷² Modelo de mercado no qual os produtores de energia são pagos pelo quantidade de energia produzida (MWh) e vendida.

⁷³ Germany's new power market design.

Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-new-power-market-design>>; e <<http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/F/fact-sheet-zum-energiekabinett,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>> (em alemão).

grandes consumidores e produtores de energia, e para além de 2020, deverão também ser adquiridos por qualquer um que consuma mais de 6.000 kWh por ano. A importância de normativas claras e concisa está em estabelecer valores para esses medidores que sejam altos o suficiente para garantir os ganhos no mercado produtor dos mesmos, mas baixos o bastante para garantir a compra desses medidores pelos consumidores de forma que o valor desembolsado para tal instalação não ultrapasse o valor da economia a ser gerada pelo uso desses. Já o segundo aspecto de suma importância a ser estabelecidos por regras legais diz respeito à utilização e gerenciamento dos dados pessoais coletados por todo esse sistema tecnológico de informação. Deverá haver prescrições claras de atos, omissões e sanções para o manuseio dessas informações de modo a garantir a segurança e privacidade individual, valores de incontestável importância e sensibilidade (AMELANG / APPUNN, 2015).

7. Estado da Arte e Perspectivas Futuras: *Energiewende* 2016

Segundo o maior fórum de discussão sobre o *Energiewende* e instituto que auxilia o governo alemão com dados e pesquisas, o AGORA⁷⁴, os dez pontos mais marcantes do mercado da energia na Alemanha, em 2015, orbitou em torno (a) do aumento da participação das renováveis, com destaque para a energia eólica; (b) do aumento no consumo de energia que, embora não tenha correspondido ao aumento do crescimento econômico, não sinalizou um efetivo avanço no desacoplamento do consumo energético do crescimento econômico, ficando os resultados aquém das expectativas e projeções; (c) da manutenção do uso das energias convencionais em decorrência, principalmente, da exportação de carvão, uma vez que o consumo interno dessas energias tenha realmente diminuído; (d) da efetiva incapacidade de diminuir a emissão dos GEE, uma vez que as emissões continuam a crescer e a Alemanha fica cada vez mais distante de conse-

guir atingir a meta almejada para 2020; (e) do aumento das exportações de energia que graças ao preço competitivo da Alemanha, fluem, mormente, para a Holanda, França e Áustria; (f) da queda nos preços da energia, tanto no mercado corrente como no de futuro, sendo que neste último a energia negociada para 2016 e 2017 não atingiu nem 30 euros por megawatt-hora; (g) da controversa flexibilidade no mercado energético, com maior número de horas com preços da energia negativos⁷⁵, porém com valores em torno de nove euros por megawatt-hora; (h) do ainda inabalável apoio popular ao *Energiewende*, embora tenha aumentado a insatisfação popular com o acréscimo no preço da energia para o consumidor doméstico; e (i) das expectativas para 2016 acerca da redução na participação das nucleares no abastecimento energético alemão e suas implicações para o setor (GRAICHEN *et al.*, 2016).

Já no cenário internacional, a Alemanha espera conectar-se aos mercados globais, mormente aqueles que a avizinham, em favor de uma segurança no abastecimento energético. Mas, para que estas conexões e intercâmbios de energia se concretizem, solidifiquem e harmonizem, o maior desafio será acomodar e compatibilizar os diferentes modelos de mercado da energia de cada país, e que trazem consigo suas inerentes vantagens, desvantagens e reflexos, de forma a que, em nível regional, seja possível uma troca equilibrada e sem grades prejuízos para uma parte ou outra. Neste sentido a governança político e normativa da União Europeia há que se fortalecer e normatizar setores do comércio e da energia que estão com vínculos voluntários ou mesmo nem sequer seguem orientações normativas (SZULECKI *et al.*, 2016; EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE, 2016).

⁷⁴ AGORA ENERGIEWENDE é uma iniciativa conjunta da Mercator Foundation e da European Climate Foundation. Disponível em: <http://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2016/Jahresauswertung_2016/Agora_Jahresauswertung_2015_Slides_web_EN.pdf>.

⁷⁵ “Preço negativo da energia no mercado significa que os produtores estão dispostos a pagar ao consumidor a comprar energia. Isso geralmente é devido a uma combinação de alta produção a partir de fontes de energia renováveis (FER), que são geralmente caracterizadas por muito baixas ou nulas custos marginais de geração (com a exceção de biomassa mais notável), e baixa demanda. Portanto preços negativos ocorrem geralmente em muito sol e / ou vento, baixa demanda, dias não úteis, como o verão domingos ou Natal. Além disso, os preços negativos são mais propensos a surgir onde o sistema elétrico como um todo não é suficientemente flexível e, portanto, é difícil (ou seja, de alto custo) para que possa se adaptar às novas condições, quer sobre a demanda ou do lado da oferta – ou ambos.” (Simona Benedettini and Carlo Stagnaro, 2014). Disponível em: <<http://www.energypost.eu/case-allowing-negative-electricity-prices/>>.

As informações mais recentes que se têm do Ministério dos Assuntos Econômicos e Energia (Ministry for Economic Affairs and Energy) tratam da nova reforma do EEG, chamado de EEG 3.0, planejada para entrar em vigor em 2017. Embora, ainda em sede administrativa, as emendas à lei das energias renováveis tentam integrar cada vez mais as renováveis ao mercado direto, através de leilões, salvaguardando alguns elementos-chaves como, a manutenção dos corredores de crescimento, decréscimo contínuo dos apoios financeiros às novas tecnologias e a participação equitativa de todos os interessados. Para tal, atesta o governo que serão necessárias normativas que definam, limitem e avaliem esses leilões, os quais deverão ser simples e transparentes. Algumas emendas legais já estão com as propostas em finalização e, respectivamente aos leilões, a serem conduzidos pelo Federal Network Agency (BNetzA), algumas regras já são suscitadas como (a) no caso onde os leilões serão compulsórios e o financiamento verterão apenas para aqueles que saírem vencedores, (b) as rodadas serão abertas para propostas individuais e seladas, (c) todo ano espera-se conduzir de três a quatro rodadas de leilões de energia eólica *onshore* e fotovoltaicas, cada qual com quantidades predefinidas de energia, (d) serão exigidas garantias para que sejam permitidas as participações com seriedade, (e) as propostas serão depositadas somente para o mercado flutuante de prêmio e com base no “valor a ser aplicado”, sendo este definido pela soma do valor que a eletricidade atingiria no mercado direto e no mercado de prêmio, dentre outras inovações (MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY, 2015).

Para já, as repercussões dessa proposta de emendas a lei EEG/2014 já esquentam o debate, principalmente no que tange a real viabilidade de participação igualitária dos pequenos produtores e cooperativas locais nos leilões, sobre o prejuízo de se continuar com os corredores de crescimento, mormente por aqueles que estarão sujeitos a limitação, e pelo setor industrial que alega que as incertezas no abastecimento tenderão a crescer com as reformas planejadas (AMELANG / APPUNN, 2016).

No setor de mobilidade sustentável, apesar de inerente ao *Energiewende* e ao plano de redução das emissões de GEE, a Alemanha

encontra-se muito aquém de suas metas. Este insucesso para a consecução da transição energética no setor dos transportes se deve, em muito, ao fraco arcabouço legal que regula o setor. Tais normativas podem e devem promover o uso mais eficiente dos transportes públicos e privados, incentivar e proporcionar o acesso de tecnologias de baixo carbono ao mercado e integrar a rede de mobilidade intermunicipal através de ferramentas mais ágeis e disponíveis aos consumidores desses serviços. Para além desses objetivos, as normas jurídicas a regular o setor devem torna-se mais intercomunicantes com as normativas e mecanismos utilizados para a promoção da gestão da demanda e armazenamento de energia, uma vez que a necessidade de ferramentas e elementos de suporte, que congreguem flexibilidade e segurança para o abastecimento energético, está em sincronia com o futuro papel dos transportes em sede de gestão hipocarbônica (CANZLER / WITOWSKY, 2016).

8. Finalização

De maneira a aproximar-se do fim do presente trabalho conclui-se que, embora não imune a percalços, dificuldades e erros, o processo de transição energética na Alemanha é robusto, congruente, ainda que intermitente em seus primórdios, e dispõe de constantes elaborações e avaliações do arcabouço normativo, como se nota pela sequência de reformas sofridas pelo quadro legal do setor energético. Agregado e esteando todos esses movimentos legislativos visualiza-se o poder das manobras políticas e apoio ou rejeição popular ao *Energiewende* como sustentáculos para a consecução do mesmo. Ademais, fatores históricos, domésticos ou internacionais, conjeturas econômicas e ambientais ressoantes, questões culturais e de equalização, são ingredientes primordiais no caldo multifatorial que levou e pavimenta a transição alemã, quer em seu aspecto econômico, de eficiência ou eficácia do uso da energia extraída no território.

Entretanto, a par de contribuírem para um cenário de loucos ou uma verdadeira tragédia, todos aqueles ingredientes necessários para o *Energiewende*, de nada serviriam não fosse o poder organizacional, quer por via da adesão

voluntária quer pela via coercitiva, de um arcabouço jurídico claro, transparente, interseccional, multinível e multiparticipativo, mormente no quesito de acolhimento das pretensões populares e de mercado.

Espera-se, pois, que o presente estudo tenha favorecido o entendimento do processo a que a Alemanha se submete para tornar-se livre e contribuir para a redução dos impactos no planeta das danosas consequências do uso da energia advinda de fontes fósseis. Para além dessa pretensão, espera-se que a exposição dos fatores que influenciam tal guinada energética também tenham sido suficientemente expostos e comentados a fim de demonstrar que reformar normativas eficazes e eficientes nunca irão prescindir da condução de adequados processos participativos e dinâmicos processos avaliativos para que o escopo de seus delineamentos legais repercutam em efetivas mudanças na rota energética de um país, que longe de estar isolado por meros limites políticos, pelo contrário, compartilha o mundo físico e biológico, com todos os seus interligados recursos naturais, com demais pessoas, governos e mercados.

Bibliografia

- ABOLHOSSEINI, S. / HESHMATI, A. "The main support mechanisms to finance renewable energy development". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40 (2014) 876-885.
- AGORA ENERGIEWENDE, *The Role of Emissions Trading in the Energy Transition. Perspectives and Limitations on Current Reform Proposals*. Fev. 2015. Disponível em: <http://www.agoraenergiewende.de/fileadmin/Projekte/2014/Kohledialog/Agora_Background_Roll_of_Emission_Trading_web.pdf>.
- AMELANG, S.; APPUNN, K., *Germany's new power market design*. Clean Energy Wire. 2015. Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-new-power-market-design>>.
- ; — *First reactions to Renewable Energy Act reform proposal*. 2016. Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/news/first-reactions-renewable-energy-act-reform-proposal>>.
- ARNOLD, A. "The Quest for Sustainable Energy: Germany's Nuclear Scrutiny vs. "All of the Above". *Sustainable Development Law & Policy*, 15/1 (2015): 26-27, 59. 2015.
- BLAZEJCZAK, J.; BRAUN, F. G.; EDLER, D.; SCHILL, W. P. "Economic effects of renewable energy expansion: A model-based analysis for Germany", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40 (Dec. 2014) 1070-1080.
- BMW – FEDERAL MINISTRY OF ECONOMICS AND TECHNOLOGY. *Energy Concept for an Environmentally Sound, Reliable and Affordable Energy Supply*. Setembro 2010. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/energyconcept,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=en,rwb=true.pdf>>.
- BRUNNENGRÄBER, A. / SCHREURS, M. "Nuclear Energy and Nuclear Waste Governance Perspectives after the Fukushima Nuclear Disaster". In *Nuclear Waste Governance*. Wiesbaden: Springer Fachmedien 2015. 47-78.
- CANZLER, W. / WITOWSKY, D. "The impact of Germany's "Energiewende" on the transport sector—Unsolved problems and conflicts". *Utilities Policy*, 2016.
- DAtF. DEUTSCHES ATOMFORUM. *History of Nuclear Power*. Disponível em <<http://www.kernenergie.de/kernenergie-en/history/index.php>>. 2015.
- DNV GL. "Potential interactions between capacity mechanisms in France and Germany. Descriptive overview, cross-border impacts and challenges. Study on behalf of Agora Energiewende", publication number 061/02-S-2015/EN, p.64. 2015.
- EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE. *Opinion of the European Economic and Social Committee on the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Launching the public consultation process on a new energy market design (COM(2015) 340 final)*. Brussels, 20 January 2016. Disponível em: <<http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.en.ten-opinions.36786>>.
- EUROPEAN UNION (a). *Commission launches plan for Energy Union*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-launches-plan-energy-union>. Acessado em: jan/2016.
- (b). *Energy Union and Climate – Making energy more secure, affordable and sustainable*. Disponível em: <http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/index_en.htm>. Acessado em: jan/2016.
- (c). *State of the Energy Union. National factsheets*. Disponível em: <http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/state-energy-union/docs/germany-national-factsheet_en.pdf>. Acessado em: jan./2016.
- GAILFUSS, M. *Germany's new CHP Act explained. Decentralized Energy*. Disponível em: <<http://www.decentralized-energy.com/articles/print/volume-17/issue-1/features/germany-s-new-chp-act-explained.html>>. Acessado em: mar/2016.
- GENOESE, F. / EGENHOFER, C. / HOGAN, M. / REDL, C. / STEIGENBERGER, M. / GRAICHEN, P. / WEALE, G. "The Future of the European Power Market". *Intereconomics*, 50/4 (2015): 176-197.
- GOLDEMBERG, J. "O futuro da energia nuclear". *Revista USP*, 91 (2011) 6-15.
- GRAICHEN, P. / PESCIA, D. *Agora Energiewende: Understanding the Energiewende. FAQ on the ongoing transition of the German power system*. Publication number 080/06-H-2015/EN. Revised Version, October 2015.
- ; KLEINER, M. M. / PODEWILS, C. *The energy transition in the power sector: State of affairs 2015. Review of major developments in Germany*. Agora Energiewende. 2016. Disponível em: <http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2016/Jahresauswertung_2016/Agora_Jahresauswertung_2015_Slides_web_EN.pdf>.
- HAKE, J. F.; FISCHER, W., VENGHAUS, S., WECKENBROCK, C. *The German Energiewende – History and status quo*. Energy, 2015. Disponível online 21 May 2015, em

- < <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2015.04.027>>. 2015.
- IRENA (International Renewable Energy Agency). *Renewable Energy Prospects: Germany, REmap 2030 analysis*. Abu Dhabi. Nov. 2015.
- KEMFERT, C. / KUNZ, F. / ROSELLÓN, J. (a) "A welfare analysis of the electricity transmission regulatory regime in Germany", *Discussion Papers, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung*, 1492 (2015).
- / OPITZ, P.; TRABER, T. / HANDRICH, L. (b) "Deep decarbonization in Germany: A macro-analysis of economic and political challenges of the 'Energiewende' (energy transition)", *DIW Berlin: Politikberatung kompakt*, 93 (2015).
- KOESLER, S. / SWALES, K. / TURNER, K. "International spillover and rebound effects from increased energy efficiency in Germany", *Energy Economics*. 2016.
- KONZIELLA, H.; BRUCKNER, T. "Flexibility requirements of renewable energy based electricity systems—a review of research results and methodologies". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53 (2016) 10-22.
- KUNGL, G. "The incumbent German power companies in a changing environment: A comparison of E.ON, RWE, EnBW and Vattenfall from 1998 to 2013". *Econstor*. SOI Discussion Paper 2014-03. Stuttgart: University of Stuttgart. 2014.
- LANG, M. / LANG, A. *Overview on Germany Energy Law*. — / — "The 2014 German Renewable Energy Sources Act revision—from feed-in tariffs to direct marketing to competitive bidding". *Journal of Energy & Natural Resources Law*, 33/2 (2015) 131-146.
- LAUBER, Volkmar / JACOBSSON, Staffan. "The politics and economics of constructing, contesting and restricting socio-political space for renewables—The German Renewable Energy Act". *Environmental Innovation and Societal Transitions*, Elsevier, ISSN 2210-4224. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2015.06.005>>.
- LEIDINGER, T. "Judgement of the Court of Justice of the EU in respect to the law on excise duty on nuclear fuel. Only the first act of the drama?". *Atw. Internationale Zeitschrift fuer Kernenergie*, ISSN 1431-5254, 60/7 (Jul. 2015) 467.
- LUND, P. D. / LINDGREN, J., MIKKOLA, J., SALPAKARI, J. "Review of energy system flexibility measures to enable high levels of variable renewable electricity". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45 (2015) 785-807.
- MATHIESEN, B. V. / LUND, H. / CONNOLLY, D. / WENZEL, H. / ØSTERGAARD, P. A. / MÖLLER, B. / NIELSEN, S. / RIDJAN, I.; KARNØE, P.; SPERLING, K.; HVELPLUND, F. K.. "Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions". *Applied Energy*, 145 (2015) 139-154.
- MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY (BMWi). *2016 Revision amending the Renewable-Energy-Sources-Act: Key points*. Disponível em: <<http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/eckpunkteta-pier-eeg-2016,property=pdf,bereich=bmwi2012,s-prache=de,rwb=true.pdf>>.
- MONSTADT, J. / SCHEINER, S. Allocating greenhouse gas emissions in the German federal system: Regional interests and federal climate governance. *Energy Policy*, v. 74, p. 383-394, 2014.
- PEARCE, F. "Energy crisis in Germany offers hints of climate solution". *New Scientist*, 222/2965, p. (2014) 8-9.
- PESCIA, D. / GRAICHEN, P. / LITZ, P. / JACOBS, D. Understanding the Energiewende. FAQ on the ongoing transition of the German power system. Alemanha: Agora Energiewende, 080/06-H-2015/EN, 2015: p. 60.
- PLESSMANN, G. / ERDMANN, M. / HLUSIAK, M. / BREYER, C. "Global energy storage demand for a 100% renewable electricity supply". *Energy Procedia*, 46 (2014) 22-31.
- SÜHLEN, K. / HISSCHEMÖLLER, M. "Lobbying the 'Energiewende'. Assessing the effectiveness of strategies to promote the renewable energy business in Germany". *Energy Policy*, 69 (2014) 316-325.
- STRUNZ, S. "The German energy transition as a regime shift". *Ecological Economics*. ISSN 0921-8009, 100 (abr. 2014) 150-158, Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.01.019>>.
- SZULECKI, K. / FISCHER, S. / GULLBERG, A. T. / SARTOR, O. "Shaping the 'Energy Union': between national positions and governance innovation in EU energy and climate policy". *Climate Policy*, 2016: 1-20.
- TEWS, K. "Europeanization of Energy and Climate Policy: The Struggle between Competing Ideas of Coordinating Energy Transitions". *The Journal of Environment & Development*. 24 (Set. 2015) 267-291.
- VON HIRSCHHAUSEN, C. / GERBAULET, C. / KEMFERT, C.; REITZ, F.; ZIEHM, C. "German nuclear phase-out enters the next stage: Electricity supply remains secure – Major challenges and high costs for dismantling and final waste disposal", *DIW Economic Bulletin*, ISSN 2192-7219, 5/22/23 (2015) 293-301.