

1.O Relatório da ENTSO-E

Ainda não é possível saber exactamente o que se passou no apagão de 28 de Abril que deixou as redes portuguesa e espanhola de energia eléctrica sem energia durante muitas horas.

Aguarda-se pelo Relatório da ENTSO-E, a Rede Europeia de Operadores de Redes de Transporte de Electricidade, onde estão filiadas a nossa REN e a espanhola Rede Eléctrica Espanha (REE). Esta é controlada pelo governo espanhol, um governo que tem tornado a democracia espanhola cada vez mais illiberal controlando o poder judicial e os reguladores, pelo que o que a REE disser não é credível. Aliás no próprio dia do incidente, a Presidente da REE, sem nenhuma análise previa ao incidente, veio logo dizer apressada e escandalosamente que as energias renováveis não tinham sido as culpadas. Não se sabe e teremos de aguardar pelo Relatório da ENTSO-E, a única entidade credível nesta matéria.

Mas tal como em 2020 não foi uma cegonha que provocou o apagão de metade de Portugal, também o recente apagão ibérico não resultou de nenhum evento atmosférico raro pois as redes eléctricas lidam com acontecimentos destes todos os dias e estão preparados para lhe fazer face.

2. Energias Renováveis Intermitentes ,Regulação da Frequencia e da Tensão e a questão da Inércia Mecânica

Mas antes de entrar na análise do incidente convém explicar algumas questões técnicas sobre o funcionamento duma rede eléctrica, coisas dominadas por aqueles como eu que são engenheiros eletrotécnicos e trabalharam em redes eléctricas. No meu caso, fui engenheiro de redes na EDP, simulando a rede ibérica em computador, e fui Professor de Produção e Transporte de Electricidade no IST.

Energias renováveis intermitentes

As **energias renováveis, como a solar e a fotovoltaica, produzem ao ritmo da natureza , são intermitentes** e como tal não têm o grau de controlo pelo homem que existe na geração clássica. Na fotovoltaica o problema da intermitência não é apenas o facto do sol começar a desaparecer à tarde e reaparecer de manhã. A intermitência também se revela na sua extrema sensibilidade à luminosidade, podendo a produção variar drasticamente durante o dia sempre que uma nuvem passe por cima dum parque solar. **Mesmo que uma rede estivesse a produzir com estas renováveis uma quantidade de electricidade igual ao consumo, os perfis de produção e consumo são diferentes**, o que exige esquemas de armazenamento de energia para acumular a energia produzida nas horas em que há excesso em relação ao consumo e depois injectá-la na rede nas horas em que não há sol e vento. Tal pode ser feito por sistemas de baterias acopladas às fontes renováveis mas as baterias, ainda são muito caras, serão uteis para o ciclo diario de produção e consumo mas não resolvem o problema de transferências grandes de energia entre o verão e o inverno ou entre dois anos. Estas transferências intersazonais ou interanuais são possibilitadas pelas conhecidas centrais hidroeléctricas de bombagem, sendo no fundo a bombagem uma actividade económica que explora a arbitragem de preços, bombando-se a água à hora em que a energia eléctrica é barata e descaregando-se essa água para ser turbinada e produzir electricidade nas horas em que o preço é elevado.

Mas nos sistemas português e espanhol a ponta de consumo máximo é normalmente à hora de Jantar, horas em que não há sol e em que estatisticamente há pouco vento. No

sistema português, á hora de jantar estatisticamente apenas se consegue utilizar cerca de 7% da capacidade instalada. Isto levanta o problema da potência firme de *backup* para satisfazer os consumos às horas em que não há vento nem sol, Tal resolve-se com as baterias ou com centrais clássicas de bombagem ou térmicas. Isto cria aliás um problema económico ao funcionamento de tais centrais. Como vão trabalhar poucas horas apenas para fornecerem o *backup*, a margem de contribuição , diferença entre as receitas e os custos variáveis, não chega para pagar os custos fixos, advogando-se então a criação **de mercados de capacidade** nas redes com grande componente de renováveis intermitentes, em que essa potência de *backup* é paga pela capacidade instalada , espécie de seguro contra a intermitência das renováveis, assegurando-se assim o pagamento dos custos fixos de tais centrais, já que, como explicado, a margem de contribuição não chega para cobrir os custos fixos, É o chamado problema do *missing money*.

Frequência da rede

Numa rede elétrica, tem de se assegurar em cada momento o equilíbrio entre produção e consumo, Se o consumo tende a aumentar em relação ao consumo, os geradores em movimento tendem a defrontarem-se com mais carga e começam a reduzir a velocidade, o que irá levar a uma diminuição da frequência da rede. Inversamente, se a produção começa a exceder o consumo, os geradores tendem a embalar , aumentando a frequência da rede. Podemos assim **comparar a frequência de rede elétrica com a moeda numa economia**. Num país com excesso de consumo em relação à produção, a moeda tenderá a depreciar-se (diminuição de frequência) e reciprocamente se um país tem um excesso de produção em relação ao consumo, a moeda tende a apreciar-se (aumento da frequência).

Comparemos agora a situação em que temos várias redes interligadas com a moeda única duma União Monetária. A rede portuguesa está interligada com a rede espanhola e esta, através da interligação com França, está interligada com a rede europeia. Com estas interligações asseguramos o sincronismo entre as várias redes nacionais em que todas estão a trabalhar com a mesma frequência, ou seja temos uma frequência única entre todas as redes nacionais , tal como temos uma moeda única entre todos os países duma união monetária. No fundo a frequência única da rede europeia interligada é equivalente à moeda única da união monetária.

Suponhamos agora que na rede portuguesa ligada a Espanha há um excesso de consumo em relação à produção nacional. A interligação com Espanha vai ajudar a amortecer a oscilação de frequência desse desajuste e o desequilíbrio vai traduzir-se no aumento de importações de Espanha. Tal como na zona euro e porque estamos em moeda única o nosso desequilíbrio não gera uma depreciação da moeda (a moeda única mantém-se tal como a frequência única), o que vai acontecer é que vamos importar mais doutro país tal como na rede interligada importávamos do vizinho.

Este paralelismo tem tido outra evidência. As interligações elétricas entre países antecipam um fenómeno de integração económica regional, tal como aconteceu recentemente com a Ucrânia que se ligou à rede elétrica europeia, entrando assim na frequência única europeia!

Inércia Mecânica

A inércia mecânica é a tendência dum corpo para se manter na mesma velocidade e direção.

Esta é fornecida nas redes elétricas pelos geradores clássicos (centrais térmicas a carvão, gás natural, petróleo ou biomassa, centrais nucleares e centrais hidráulicas) , que têm uma ligação eletromecânica à rede, e que são grandes massas girantes, autênticos

volantes de inércia, rodando a uma velocidade constante que é igual à frequência da corrente alternada que geram (no nosso caso 50 Hz). É essa inércia que permite amortecer oscilações de frequência resultantes de desajustes entre a produção e o consumo. As energias renováveis como a fotovoltaica, que são equipamentos fixos, e as eólicas em que as pás rodam mas dando pouca inércia, têm então um problema complicado de falta de inércia mecânica. É evidente que no caso português a nossa ligação a Espanha, rede cinco vezes superior à portuguesa, vai por essa via dar uma inércia mecânica e uma estabilidade de frequência que de todo não teríamos se estivessemos sózinhos sem essa ligação síncrona a um grande vizinho e no fundo à rede europeia. Mas é evidente que quando a nossa rede é desligada da rede espanhola (*market split*), como aconteceu no recente apagão, deixamos de ter essa vantagem do encosto à rede espanhola.

Nas ilhas, por não estarem ligados a uma grande rede, estes problemas de inércia mecânica e de estabilidade da frequência são bem conhecidos e são tratados com :

-renováveis intermitentes a funcionarem abaixo da potência máxima para poderem responder em caso de necessidade;

-inércia sintética fornecida pela eletrónica de potência às eólicas e fotovoltaicas, emulando a inércia mecânica. Sem entrar em grandes pormenores técnicos, temos os inversores *grid following*, em que as centrais recebem passivamente os parâmetros da rede, e os *grid forming*, em que, como o nome indica, os inversores vão no fundo tentar contribuir para os parâmetros da rede, fornecendo a tal inércia sintética;

-compensadores síncronos, máquinas girantes rodando em sincronia com a rede, que não fornecem energia mas fornecem inércia mecânica e a chamada energia reactiva útil para regular localmente a tensão (Nota: a verdadeira energia é a energia activa dada pelo produto $V \times I \times \cos \phi$, em que ϕ é a defasagem entre a tensão V e a corrente I , sendo que $I \times \cos \phi$ é a corrente útil que está em linha com o vetor tensão V ; a chamada energia reactiva é $V \times I \times \sin \phi$)

Para complementar estas soluções, poder-se-á ainda enverdar pelos chamados **Esquemas de Flexibilidade Distribuída** que incluem Centros Virtuais de Produção (VPPs), Sistemas de Abastecimento de Energia em Bateria (BESS), Recursos Energéticos Distribuídos (DERs), que incluem centrais térmicas clássicas como as de gás natural ou pequenos reactores nucleares (SMRs) e Prestadores de Serviços de Flexibilidade (FSPs), tudo instrumentos para aumentar a resiliência, a segurança de abastecimento, a capacidade de resposta rápida e a eficiência económica do sistema

Poderia agora, tentando não ser demasiado técnico, dizer o seguinte:

Em redes interligadas:

- frequência: é no fundo imposta pela rede mais forte, pelo que pequenos desvios transitórios de frequência são absorvidos pela inércia do sistema, tornando-os menos críticos;

- tensão: as variações de tensão são importantes porque refletem desequilíbrios locais da chamada potência reactiva. A tensão, ao contrário da frequência, não é uniforme ao longo da rede, depende da gestão local, e pode gerir-se como se disse, pela chamada energia reactiva, sendo um parâmetro importante para avaliar a estabilidade e a qualidade de serviço numa rede.

Em suma: foco em tensão gerida localmente e com variações locais, enquanto que a frequência é estabilizada pela interligação a uma rede mais forte.

Em redes isoladas:

-frequência: não há interligações para absorver um desvio entre produção e consumo, causando qualquer desses desvios uma variação na frequência, tornando-se a frequência um indicador chave do equilíbrio/desequilíbrio do sistema.

-tensão: importante localmente, pelo que disse antes.

Em suma: a frequência depende da resposta de todo o binómio geração-consumo, sendo os desvios de frequência críticos a exigirem resposta imediata. Então, foco em frequência (equilíbrio global), enquanto que a tensão é gerida localmente

3. Análise da produção da rede espanhola no momento do apagão.

Analisemos a rede espanhola no momento do apagão. Tinha só 17,5% de potência controlável (hidrica com 0,3 GW, nuclear com 3,4 GW e centrais a gás com 1,9 GW) face à potência total em funcionamento (32 GW) e nela avultava a fotovoltaica com 18,3 GW (57% do total). E se juntássemos a contribuição da rede portuguesa, calculando agora o total de potencia controlável ibérica sobre o total de potência total instalada na Ibéria, chegaríamos a um rácio de 18,6%, que não altera de forma substancial o obtido só com a rede espanhola, o que faz sentido dado a rede espanhola ser cinco vezes superior portuguesa.

Em suma, a grande componente de eólica e fotovoltaica não assegurava nem potência controlável nem inércia mecânica e faltavam mecanismos de resposta rápida a um evento que teve variações incontroláveis de frequência.

E a rede ibérica anda não tem esquemas de inércia sintética nas renováveis intermitentes nem os tais compensadores síncronos. nem os tais esquemas de flexibilidade distribuída e estava quer em Portugal quer em Espanha a rede ser gerida, usando as potências máximas das renováveis.

Por outro lado, desta produção espanhola de 32 GW, 25 GW iam para consumo, 3 GW para bombagem e 4 GW eram exportados: 1 GW para França, 0,8 GW para Marrocos e 2,2 GW para Portugal, dos quais para 2 GW para bombagem nas nossas centrais hidricas,

Em Portugal nesse momento tínhamos um consumo de 6 GW, a que se juntava a bombagem importada de Espanha de 2 GW, no total 8 GW. No fundo estávamos a aproveitar preços baixos de importação para fazermos bombagem, só estávamos a importar 0,2 GW para consumo e o rácio de importações em relação ao total consumido era de $2.2 \text{ GW} / 8 \text{ GW} = 27,5\%$. Quando se deu o corte da ligação a Espanha, tal significa que perdemos instantaneamente uma produção equivalente a quase 30% do consumo, tendo sido do lado de cá a bombagem a primeira a deslastrar. Como a bombagem também fornece inércia mecânica, pode-se questionar se do ponto de vista da inércia mecânica fará sentido ser numa situação destas a bombagem a primeira a ser desligada.

Mas as duas redes, portuguesa e espanhola, passaram após o apagão a ser geridas de forma mais prudente com a eólica e fotovoltaica a funcionarem abaixo da potência máxima, com menor recurso às capacidades da interligação e maior uso da hidrica, das centrais a gás e da nuclear (no caso espanhol). Isto mostra quão pertinentes são estas reflexões! E a Senhora Ministra do Ambiente já veio falar em novos investimentos em centrais de bombagem, tendo agora percebida a importância das hidricas e da potência controlável...

4. O filme do apagão

Vou utilizar os dados fornecidos pela ENTSO-E

Às 12:33 CET, os sistemas elétricos de Portugal e Espanha sofreram um apagão quase total e uma pequena área em França perto da fronteira também foi afetada mas por um tempo limitado. Não houve perturbações no resto da rede europeia.

Na meia hora que antecedeu o incidente, houve dois períodos de oscilações de frequência e de potência na área síncrona da Europa Ocidental entre as 12:03 e as 12:07 CET e entre as 12:19 e as 12:21 CET, tendo os operadores das redes de transporte de Espanha e França tomado medidas para minimizar tais oscilações.

No momento do incidente parecia não haver tais oscilações

1. A partir das 12:32:57 CET e nos 20 segundos seguintes, houve uma série de desligamentos de produção no sul de Espanha à volta de 2200 MW, e como resultado a frequência começou a diminuir e observou-se um aumento de tensão em Espanha e Portugal.

2. Entre as 12:33:18 e as 12:33:21 CET, a frequência do sistema elétrico da Península Ibérica continuou a diminuir e atingiu os 48,0 Hz. Foram activados os esquemas automáticos de defesa por deslastre de carga em Espanha e Portugal.

3. Às 12:33:21 CET, as linhas aéreas de corrente alternada entre França e Espanha foram desligadas por dispositivos de protecção contra perda de sincronismo (NOTA: além de linhas de interligação síncronas em corrente alternada, os sistemas elétricos também utilizam linhas de interligação em corrente contínua, links DC, mas neste caso não haverá nas interligações uma ligação síncrona entre as duas redes, apenas transmissão de energia).

4. Às 12:33:24 CET, o sistema elétrico ibérico colapsou completamente e as linhas HVDC (linhas de alta tensão em corrente contínua, o tal link DC) entre França e Espanha pararam de transmitir energia.

Assim que ocorreu a interrupção do fornecimento de electricidade, os operadores de redes de transporte afectados trabalharam em conjunto num esforço coordenado para restabelecer a energia eléctrica na região afectada de França, bem como em Espanha e Portugal.

As principais etapas do processo de restauração foram as seguintes:

1. Às 12h44 CET, uma primeira linha de 400 kV entre a França e a Espanha foi religada (parte ocidental da fronteira).

2. Às 13h04 CET, a interligação entre Marrocos e Espanha foi religada.

3. Desde o início da restauração até aproximadamente às 13:30 CET, várias centrais hidroeléctricas em Espanha com capacidade de arranque autónomo (*black-start*) lançaram os seus processos de arranque para iniciar a reposição do sistema.

4. Às 13h35 CET, a parte oriental da interligação França-Espanha foi restabelecida.

5. Às 16:11 e 17:26 CET, as duas centrais com capacidade de arranque autónomo (*black-start*) em Portugal conseguiram o sucesso no seu processo de arranque após tentativas anteriores sem sucesso, permitindo iniciar o processo de restabelecimento, em Portugal com duas ilhas.

6. Às 18h36 CET, a primeira linha de ligação de 220 kV entre Espanha e Portugal foi religada, permitindo acelerar o restabelecimento do sistema português (começou aqui o

apoio da rede espanhola ao restabelecimento da eletricidade em Portugal ,sendo o apoio para balancear

7.Às 21h35 CET – a linha de ligação sul, de 400 kV, entre Espanha e Portugal foi restabelecida.

8.Às 00:22 CET de 29 de Abril de 2025, foi concluído o processo de recuperação da rede de transporte em Portugal.

9.Por volta das 04:00 CET, o processo de restauração da rede de transmissão foi concluído na Espanha.

A ENTSO-E parece afastar a tese do incidente ter sido desencadeado pelas oscilações registadas anteriormente e aqui referidas e que foram atenuadas por actuação conjunta de Espanha e França, ficando então como mais provável o problema das regulações de tensão e da perda dos primeiros 2000 MW de produção

E parece que o deslastre da carga funcionou ,mas foi insuficiente para reequilibrar o sistema peninsular.

Curiosamente ,a ENTSO-E não fala das horas de separação da rede portuguesa porque o afundamento foi ibérico,foi em conjunto pois com as duas interligações a sul passou a haver no fundo uma rede ibérica,em que Portugal é como uma provincia numa rede ibérica.Deixou de haver o teledeslastre das ligações com Espanha em caso de combinação anormal de transitos de energia e de frequência(que era no fundo o lançarmos ao mar o nosso salva-vidas e fugirmos do barco em perigo de afundamento) ,em termos dinâmicos deixou de haver uma rede de transporte nacional,estamos profundamente interligados com Espanha para o bem e para o mal! Por outro lado,as anteparas da ligação a França e Marrocos funcionaram bem e evitou-se a propagação em cascata,embora todo o sistema tenha sentido o apagão ibérico e respondeu automaticamente com a a energia cinética global que dá a tal inércia mecânica,e depois com a reserva primária,até à separação das interligações sincronas em corrente alternada,tendo só em seguida se desligado a ligação assincrona em corrente continua

5.As interligações Portugal-Espanha e o MIBEL

A interligação entre duas redes vizinhas começou por ser feita por razões de segurança,em que uma rede vizinha poderia apoiar outra rede que estivesse em dificuldades.Começaram assim as interligações entre Portugal e Espanha,muito útil para Portugal na medida em que a rede espanhola tem cinco vezes a dimensão da portuguesa.

E depois evoluiu-se para as interligações serem usadas para fins económicos,isto sintonizado com o Mercado Unico Europeu ,permitindo a optimização da geração face aos consumos não à escala nacional mas sim à escala regional,como acontece no MIBEL-Mercado Ibérico Grossista e no Nordbel-Mercado dos Países Nórdicos.

Quando Portugal criou com a Espanha o Mercado Ibérico da Eletricidade,a geração portuguesa passou a competir com a espanhola no quadro do mesmo mercado grossista na mesma *pool* ibérica,entrando os geradores na rede por ordem de mérito na base dos seus custos variáveis.O MIBEL é assim uma concorrência entre custos variáveis,havendo um algoritmo que determina o despacho económico das centrais,segundo a lógica do mercado marginalista em que a central marginal,a ultima a entrar para fechar o equilibrio entre produção e consumo,determina o preço da eletricidades nessa hora.

As centrais hidroelétricas de fio de água, as eólicas e as fotovoltaicas, tendo todos custos variáveis muito baixos, o custo do combustível é zero, tendo apenas os custos de manutenção e operação, entram sempre primeiro e depois recolhem o preço formado pela central marginal, caso das hídricas e fotovoltaicas que estão em mercado, enquanto que as eólicas da Produção em regime garantido recebem sempre um preço fixo superior ao preço do mercado, vindo esse sobrecusto das eólicas em relação ao preço de mercado nos Custos de Interesse Económico Geral (CIEG) que nós pagamos de forma encapotada pois os CIEG aparecem incluídos nas Tarifas de Acesso à Rede.

Questão interessante é qual o valor da água que está nas centrais de Albufeira e que vai ser turbinada para produzir eletricidade. Tal água deve ser valorizada ao custo do combustível da térmica que vamos evitar e por isso normalmente a oferta de preço das centrais de Albufeira está alinhada com o custo variável das centrais a gás. O MIBEL nestas centrais de Albufeira acaba por ser um oligopólio entre a EDP, a ENDESA e a IBERDROLA, a que se juntou agora a Francesa ENGIE na sequência da compra de barragens da EDP.

Neste contexto que expliquei do funcionamento do mercado marginalista assente em custos variáveis, as importações de Espanha fazem sentido sempre que o preço seja inferior ao custo variável das centrais que teríamos de pôr a funcionar. Entramos com o custo variável porque se trata de centrais que já estão em funcionamento e em que portanto os custos fixos são custos afundados (*sunk costs*). No caso das negociações que fiz com a África do Sul sobre a central de Cahora Bassa, na fixação das tarifas apliquei o conceito de FULL CAPACITY AVOIDED COSTS, que entra com custos fixos e variáveis porque neste caso Cahora Bassa evitava a África do Sul de construir uma nova central em que teriam de pagar os custos fixos e variáveis.

Recentemente, um ignorante que infelizmente passou por um governo veio-me criticar dizendo que no tempo em que eu geria linhas da EDP havia apagões na rede portuguesa. Acontece que eu nunca geri linhas e o que se gere é o sistema com linhas e geradores, antes simulava digitalmente a rede ibérica para efeitos de planeamento e de tomadas de decisão para o Despacho Central. E foi no contexto dessas simulações que se avançou com três investimentos que vieram na altura a estabilizar a nossa rede: a primeira interligação a 400 KV com Espanha em 1979 e a entrada em operação das centrais termoelétricas de Setúbal em 1979 e de Sines em 1985, muito importantes para a injeção da energia a sul e a correspondente estabilização da rede a sul do país.

E, como se explicou antes, estamos hoje profundamente interligados com a rede espanhola. Curiosamente, nos Estados Unidos, que criaram um mercado único muito antes do nosso Mercado Único Europeu, as ligações da Califórnia (onde há enorme potência renovável e muitos apagões!) com os Estados vizinhos são inferiores às nossas ligações elétricas com Espanha.

6. O funcionamento da rede portuguesa em sistema autónomo, desligado de Espanha

Mas convém ter uma rede a funcionar desligada de Espanha num acidente deste tipo que se pode voltar a repetir!

Convém referir que Portugal tem um problema estrutural de falta de capacidade firme para se sustentar sem apoio de Espanha, o que tem sido identificado em Relatórios recentes de Monitorização e Segurança de Abastecimento da GEG, tendo até dois Directores Geras de Energia referido tal em público de forma muito corajosa, Obviamente que foram substituídos! Só se pode falar de transição energética e da nossa liderança(?) nesse putativo processo. Parece que somos os únicos a ter vento e sol...

Portugal sempre teve alguma dependência estrutural de importações de socorro de Espanha ,sistema cinco vezes maior, mas convém não exagerar pois a correlação entre regimes atmosféricos é elevada,não temos outra alternativa de interligação e não controlamos a expansão do sistema espanhol.Este ano o regime hidrico até tem sido bom o que nos dá produção hidrica muito flexivel.De notar que mesmo com importações zero,o facto de estarmos ligados a Espanha põe sempre a hipótese de afundamento conjunto!

Em termos de potência firme,a central a carvão do Pego só deveria ter sido desligada após a entrada em funcionamento completo da bombagem do Alto Tâmega.Em Janeiro de 2022 na ponta de consume da hora de Jantar faltou-nos potência firme ,devido ao fecho precipitado e irresponsável do Pego e podiamos ter tido um apagão.Como o inverno era ameno,a rede espanhola teve folga e ajudou-nos.Tivesse o inverno sido agreste e o consumo ter sido elevado,a cisa complicava-se pois podia não ter havido esse apoio da rede espanhola.

No inicio da nossa eletrificação,superiormente conduzida pelo nosso Professor do IST e grande Ministro da Economia Ferreira Dias,o Castelo de Bode era uma grande central e podia'servir como maestro da recuperação do sistema.Hoje e embora tenha *black start*,o tal equipamento

que permite dar energia aos serviços auxiliares para estes arrancarem com a central quando não há energia da rede,Castelo de Bode já não tem essa capacidade.Por outro lado, a Central a gás natural da Tapada do Outeiro ,que eu lancei sincronizada com a construção do gasoduto em Portugal,tem *black start* mas é muito importante em termos de *backup* e potência firme ao sistema, E temos excelentes centrais hidricas como o Alto Lindoso,que eu inaugurei como Ministro da Energia,que pode em 90 segundos estar a funcionar. Só tinhamos pois duas centrais habilitadas a arrancar sem a energia da rede(*black start*),o seu arranque até falhou e precisamos de ter mais centrais com essas capacidades para que por toda a rede se formem ilhas elétricas em torno das mesmas ,recuperando gradualmente o serviço

7.O irrealismo do PNEC

Todas a religiões têm os seus rituais.O mesmo acontece com a religião climática que obriga os Estados-Membros a mandarem para Bruxelas os seus PNEC-Planos Nacionais de Energia-Clima,aos quais eu chamo INEC-Intenções Nacionais de Energia Clima...,tal o irrealismo dos mesmos.

Eu e o Prof .Clemente Pedro Nunes,pelo Observatório de industria,Inovação e Energia da Sedes,que eu coordeno,elaborámos um parecer sobre o PNEC feito pelo actual governo em que dizamos designadamente:

-não se tratar dum Plano Energético,mas apenas dum exercicio obsessivo de redução do CO2 num pais que emite apenas 0.11 % do CO2 mundial e integrado numb loco,a UE,que emite apenas 7% do CO2 mundial:

-aposta excessiva nas renováveis intermitentes em que mais renováveis ,produzindo apenas cerca de duas mil horas por ano,vão produzir uma energia de que não precisamos,afundando ainda mais os preços no mercado grossista;

-completa loucura de querer investir em eólicas *offshore*,carissimas e com uma tecnologia imatura ,estando todos os paises a protelarem tais projetos:

-passagem no solar para projetos desconcentrados junto dos consumidores,em vez dos megaprojetos,que são um atentado ao ordenamento do território :

-completa ausência no PNEC das preocupações com a Segurança de abastecimento e com as questões de estabilidade na rede no contexto da grande componente de renováveis na mesma. Chamada de atenção que a substituição de geração clássica rotativa por renováveis torna o sistema mais vulnerável;

-ausência de preocupações quanto ao equilíbrio instantâneo potência-consumo que tem sempre de se verificar numa rede elétrica. Conceito de potência firme ignorado, esquecendo as fontes que garantem a energia em momentos críticos;

-ausência de preocupações quanto ao excessivo encosto à rede espanhola;

-elevados impactos económicos sem redução significativa das emissões de CO2.

O governo não ligou nenhuma ao nosso parecer, que tinha preocupações premonitórias sobre o que aconteceu no apagão

Conclusões finais

As comunicações e os transportes não tinham Planos de Continuidade para operarem sem a energia da rede e o *disaster recovery* da rede portuguesa demorou demasiado tempo pelas dificuldades e vulnerabilidades atrás referidas.

Já imaginaram o que seria a loucura do Tudo Elétrico com uma sociedade uma economia completamente dependente do sistema elétrico, Já imaginaram um apagão em que as forças de Segurança e a proteção civil todas apenas têm veículos elétricos?...

Eu sempre fui fiel ao *dual fire* e tinha em casa um fogão com gás e eletricidade pelo que consegui cozinhar tranquilamente, o que não aconteceu com os moderninhos do Tudo Elétrico...

O encosto fácil à rede espanhola e sucessivos governos PS e PSD que só pensavam no CO2 e nas renováveis intermitentes deixaram o país totalmente impreparado! Foi uma vergonha!

Espero que este sério incidente constitua um grito de alerta para os decisores políticos e que estes comecem finalmente a tomar medidas que nos preparem para incidentes deste tipo.

LUIS MIRA AMARAL

Engenheiro Electrotécnico (IST) e Economista (MSc NOVASBE)

Presidente do Conselho Consultivo do FpC