Artigo 02

Produção de Energia em Portugal

Texto e imagens da edição original. Os dados e as referências mantêm o contexto dessa edição.

O sistema de produção de energia elétrica é complexo e de grande dimensão. Este sistema contém diversas centrais (ou unidades) de produção de energia elétrica cuja operação está interligada com a operação de todas as outras centrais pelo consumo total. Essas centrais recorrem a diferentes tipos de energia primária, alterando, fortemente, a forma como o consumo de energia elétrica do país é satisfeita. Contudo é um tópico de extrema importância e, assim, é imperativo perceber como funciona.

Neste artigo pretendemos explicar sucintamente a operação do sistema e onde cada fonte de energia primária se enquadra, mostrando os pontos fortes e fracos destas.

Diferentes Fontes de Energia

Atualmente em Portugal a energia é produzida recorrendo a 5 tipos de energia primária: gás natural, hídrica, eólica, solar e biomassa. Alguns anos atrás o carvão também se encontrava nesta lista, mas, atualmente, a energia é produzida por estas 5 fontes. De qualquer das formas, a descrição do gás natural é semelhante à do carvão e, portanto, quando for discutido o gás natural, pode-se manter em mente que o carvão é semelhante.

Começando pelo gás natural, esta é atualmente a única fonte de energia fóssil poluente em Portugal. No entanto, esta continua a ser indispensável devido ao seu carácter despachável, ou seja, está sempre disponível, já que os recursos que são necessários para produzir a partir deste tipo de energia são armazenáveis. É de notar que as centrais que utilizam estas fontes têm um tempo de arranque, ou seja, requerem algumas horas para aquecerem e começarem a produzir.

Quanto à hídrica, esta é uma fonte que está dependente da quantidade de água disponível e, nalguns casos, a operação destas centrais está interligada com a operação de outras centrais localizadas na mesma cascata. Contudo, caso não haja água em abundância, é possível armazenar essa água em grandes albufeiras. Também tem a característica de poder ser ligada imediatamente e, assim, produzir consoante a necessidade de operação desde que, novamente, tenha água suficiente.



Figura 1: Fontes de Energia

Passando à eólica e solar, estas fontes estão dependentes das condições atmosféricas, sendo que nalguns dias podem estar a produzir na potência máxima e noutros não produzir de todo. Acresce a dificuldade de prever a disponibilidade destes tipos de energia, em particular a eólica. Tal como a hídrica, também começam a produzir energia imediatamente. Mas, ao contrário desta, não há qualquer capacidade de armazenamento nem de sol nem de vento. São chamadas de IRES (Intermittent Renewable Energy Sources).

Por último, a biomassa é uma fonte de energia que pode estar constantemente a produzir a partir de lixo florestal (folhas, ramos etc). Produz relativamente pouco e, assim, nesta discussão não será considerada.

Breve Discussão Do Diagrama de Carga

Em primeiro lugar é necessário compreender quais são as necessidades energéticas dos portugueses. Em média, Portugal necessita de uma potência por volta dos 4000-5000MW e de uma potência máxima que ronda os 8000-8500MW. Este mínimo tem o nome de base load. Isto leva ao surgimento de dois tipos de necessidades energéticas: a necessidade de garantir a todas as horas um mínimo de energia de 4000-5000MWh e uma capacidade de produzir energia variável (ligar, desligar ou importar/exportar) para satisfazer o resto do diagrama. Há vários anos, esta demanda mínima de energia era satisfeita por fontes de energia como o gás natural e o carvão e o resto da energia era produzida a partir de hídrica.

Mas porquê o uso de gás natural e carvão? A resposta é que estas energias não dependem de recursos variáveis. Ou seja, é possível sempre armazenar carvão e gás natural. Assim, esta exigência mínima era sempre satisfeita, já que o carvão e o gás natural podem estar sempre a sustentar a produção.

Contudo, com o começo da consciência ambiental, começámos a produzir energia também a partir de energia eólica e, mais tarde, solar. A certo ponto, as centrais a carvão foram fechadas, devido aos seus custos ambientais. Assim, passou só a existir uma fonte de produção constante. Claro, o gás natural, embora também poluente, tem um menor custo ambiental que o carvão, e assim tenta-se sempre utilizar o mínimo possível. Surge assim a questão: como é então, atualmente, satisfeita a base load?

Começamos por analisar a produção de energia no dia 23 de dezembro de 2022. Para tal, vamos usar aquilo a que se chama de Diagrama de Carga. Estes são os gráficos que mostram a produção e consumo de energia.

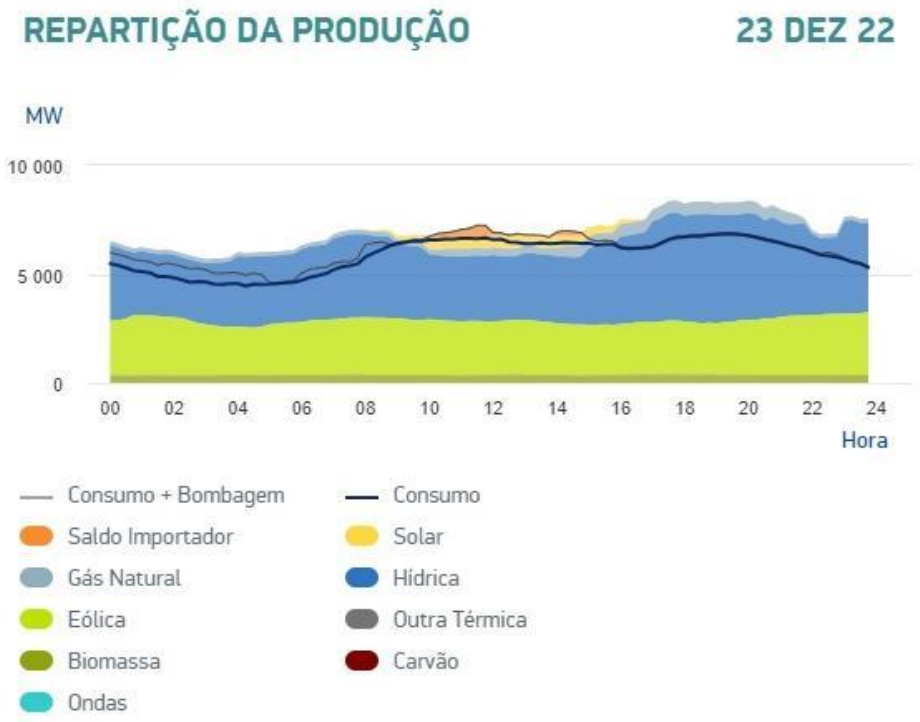


Figura 2: Diagrama de Carga de 23/12/22

É possível observar que, neste dia, a base load é satisfeita basicamente pela energia hídrica e/ou eólica. Ou seja, houve uma mudança de paradigma. Atualmente, a base load pode ser satisfeita ou por hídrica ou eólica, energias que, dada a sua capacidade instalada, podem, em alguns dias, satisfazer o consumo. O gás natural deixou de poder satisfazer esta demanda em muitos dos dias e, mesmo quando necessária, podemos recorrer à importação1. Dito isto, é claro que este dia só possuiu energia suficiente porque havia água disponível. Pode colocar-se assim a seguinte questão: e se não

houvesse água? Nesse caso, teríamos que usar gás natural e/ou importação, o que iria ficar mais caro. Tal problema seria resolvido se tivéssemos uma maior diversidade de fontes de energia primária, sempre disponíveis, e menor capacidade instalada de renováveis. Acrescida da vantagem da não dependência de um só tipo de energia térmica, minimizando perturbações geopolíticas com implicação energética.

1 O recurso à importação pode também acontecer porque é economicamente mais vantajoso. Por exemplo, neste caso, foi mais barato fazer importação e usar essa energia para fazer bombagem, já que naquela altura do dia, o preço da energia estava muito baixo. Depois, esta água da bombagem foi novamente usada numa altura onde a energia era mais valorizada, gerando assim maiores lucros.

Diagrama de Carga do Verão vs Inverno

Esta análise é clara se compararmos diagramas de carga no inverno com alguns no verão. É certo que recentemente têm surgido notícias como “Portugal sustenta-se por 6 dias com energia completamente renovável”, mas será que a produção é tão constante como pensamos?

De facto, há dias como 23 de dezembro de 2022, em que a elevada pluviosidade e velocidade do vento permite tal coisa. No entanto é um efeito dependente do clima, geralmente associado a centros de baixas pressões.

Mas, se desta vez olharmos para o diagrama de carga do dia 16 de agosto de 2023, vemos que a realidade em dias secos e sem vento é bastante diferente.

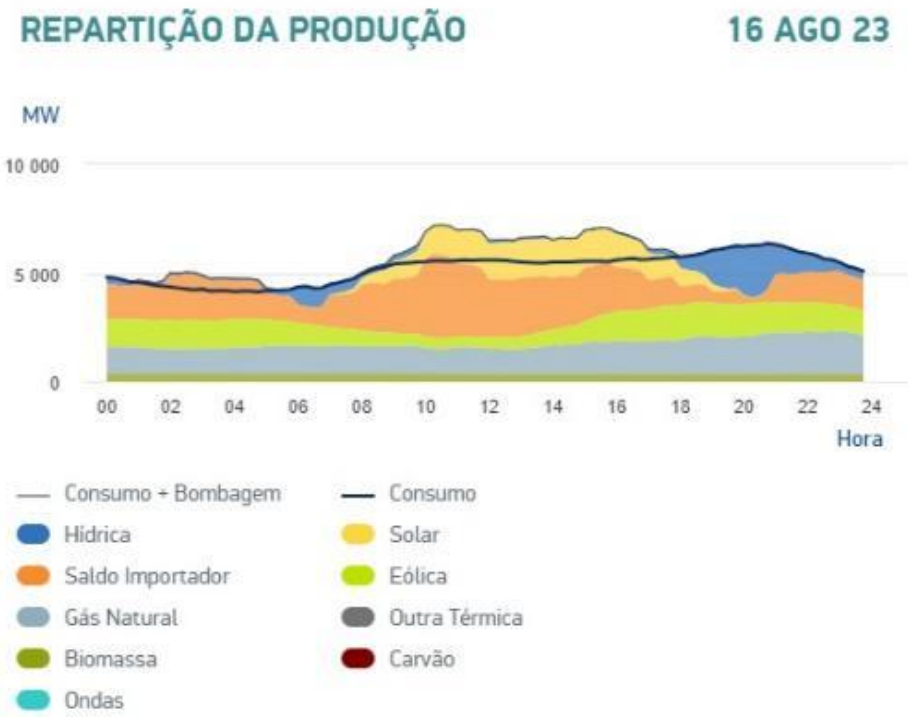


Figura 3: Diagrama de Carga de 16/08/2023

Neste dia, tivemos de recorrer a grandes quantidades de importação e produzimos bastante energia com gás natural.

Tomando como referência o ano de 2022, podemos comparar as origens da energia consumida durante os períodos de inverno e de verão, que se encontram na Tabela 1.

Ano: 2022	Mês	Total mês (GWh)	Total (GWh)	Éolica (%)	Solar (%)	Hídrica (%)	Biomassa (%)	Gás natural (%)	Importada (%)	Média (%)
Inverno	Dez (2021)	4501	13258	40.8	2.2	16.7	6.6	25.1	8.2	19.2
	Jan	4642		27.4	3.1	15.5	6.4	30.8	16.5	
	Fev	4115		21.3	3.8	5.1	6.6	29.8	33	
Verão	Junho	3968	12409	19.9	6.7	4.2	6.5	38.3	24.2	21.1
	Julho	4416		22.5	5.1	17.7	7	32.1	13.5	
	Agosto	4025		17.8	7.2	3.9	6.9	38.2	25.5	

Tabela 1: Produção inverno vs verão

Como é evidente é possível observar um pico no consumo elétrico nos meses de inverno, maioritariamente devido às necessidades de aquecimento. No entanto, é no verão que a taxa de importação é mais elevada. A enorme dependência da energia hídrica e eólica dá origem a enormes

volumes de importação de Espanha, em meses secos, que tendem a ser mais frequentes com o avançar das alterações climáticas.

Mas quais serão as fontes da energia importada?

Tomando como referência 2021, constata-se que dos cerca de 270 mil GWh produzidos, 116 mil provêm de fontes renováveis, 56.5 de centrais nucleares e 95.5 de fontes não renováveis, sendo a maior delas o gás natural. Ou seja, com todo o investimento em fontes nucleares, 35% da energia importada num dia ideal ainda é de origem fóssil. Se eliminássemos todas as centrais, esse valor subia a 43%, que está muito longe das metas ambientais anunciadas.

Feitas as contas, em Portugal, 30% a 45% da energia que consumimos provém direta ou indiretamente de fontes fósseis. Fará então algum sentido anunciar metas de desenvolvimento sustentável quando tanto nós como os novos vizinhos continuam a depender das fontes que tanto repudiamos, mas nos sustentam em períodos de instabilidade climática?

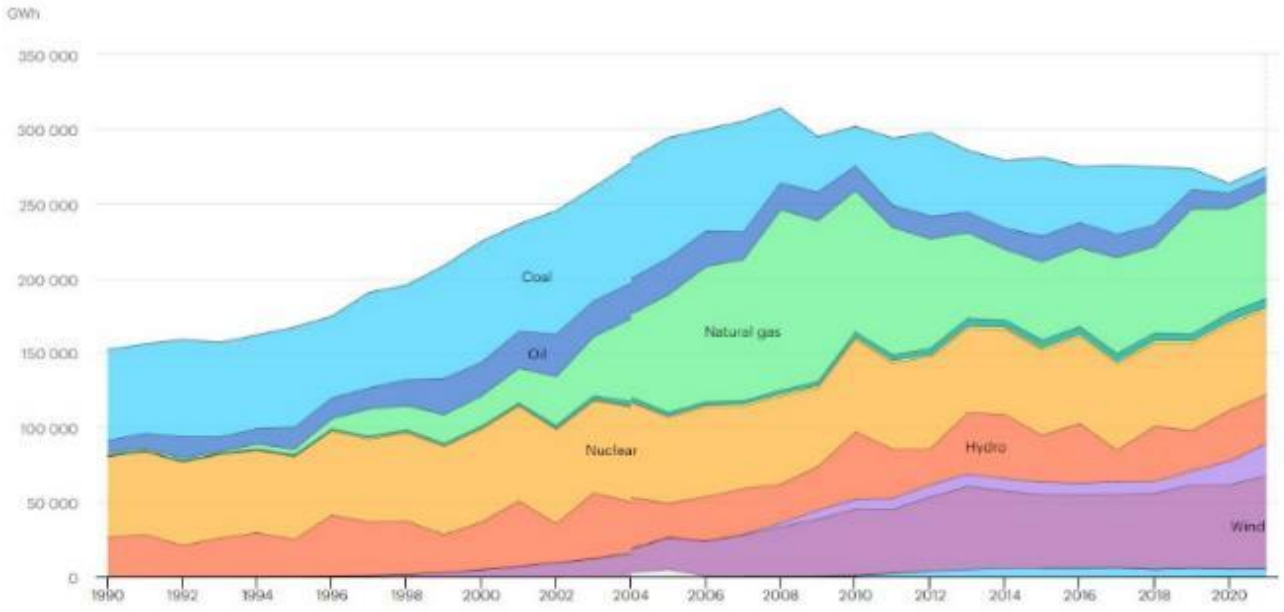


Figura 4 - Origem da energia produzida por Espanha

Fator de Capacidade

Uma última consideração que é necessária fazer sobre a geração de energia portuguesa é o Fator de Capacidade das diferentes fontes de energia. Para tal, iremos considerar alguns gráficos e tirar conclusões sobre estes.

Em primeiro lugar, na Figura 5 encontra-se a distribuição da capacidade instalada em Portugal que, no total, é de 20000 MW.

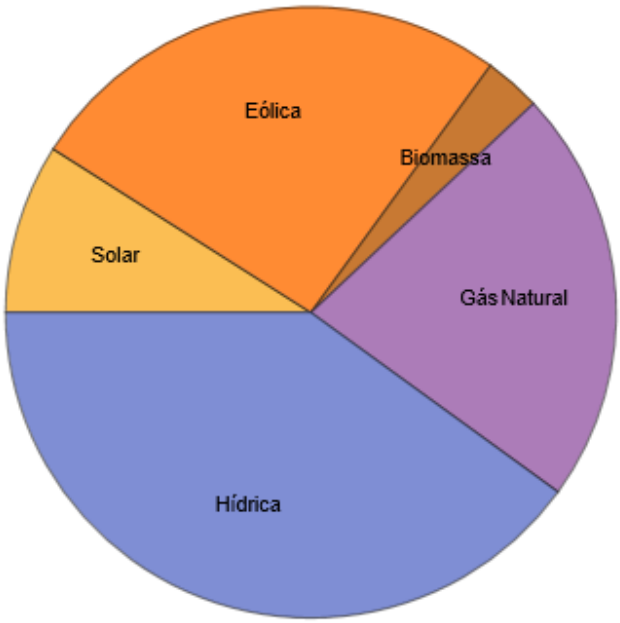


Figura 5: Distribuição da Capacidade Instalada

De seguida, podemos olhar para o gráfico da distribuição da potência por cada fonte em Portugal que, em média, é de 5746 MW, que se encontra na Figura 5.

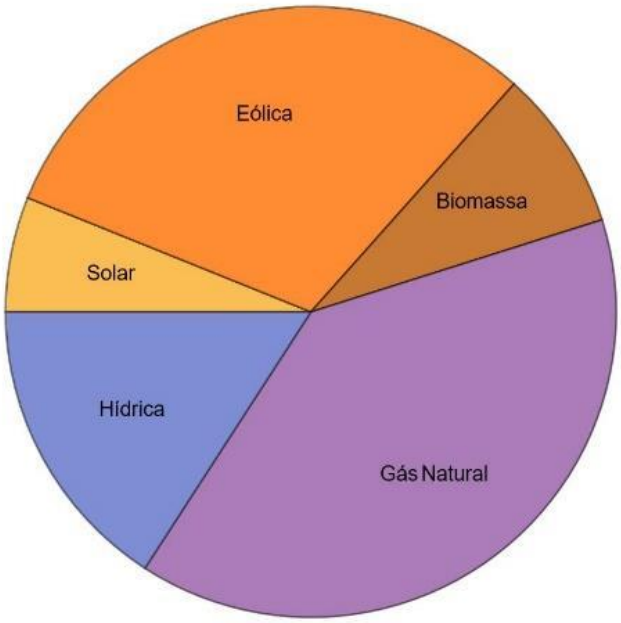


Figura 5: Distribuição da Repartição da Potência

Com estes dois gráficos, e com as percentagens de cada fatia, é possível calcular o fator de capacidade, que é definido como o rácio entre o quociente da energia produzida pelo correspondente intervalo de tempo e a capacidade instalada. Este fator indica-nos a fração de energia que é realmente produzida em relação ao que seria possível se houvesse sempre disponibilidade da fonte de energia primária. Temos assim os seguintes fatores de carga:

- Eólica: 0.275
- Solar: 0.154
- Hídrica: 0.120
- Gás Natural: 0.420
- Biomassa: 0.540

Estes números, apesar de parecerem inócuos, são extremamente interessantes. O primeiro aspeto interessante a apontar é que os fatores de carga mais baixos são provenientes das fontes renováveis. Isto deve-se ao carácter variável das fontes eólicas e solares, já que por vezes funcionam à capacidade máxima e, outras vezes, não estão a produzir de todo.

Outro aspeto importante é o facto da capacidade instalada ser 4 vezes superior à necessidade real de produção. Isto, naturalmente, pressupõe fatores de carga geralmente baixos, já que não se pode sobrecarregar a rede elétrica e não existiria capacidade de exportação. Isto faz com que tenhamos recursos subutilizados e, desta maneira, os investimentos para construir toda esta capacidade

instalada aumenta os custos de energia. Custos esses que serão também pressionados pela necessidade de garantir a satisfação do diagrama de carga.

Por último, é de notar que o fator de carga da geração hídrica foi extremamente baixo também devido a secas. Noutros anos, costuma rondar os 0.25. Dito isto, este efeito tende a agravar ao longo dos anos devido às alterações climáticas.

Papel da Nuclear

Ao fim de discutida a nossa geração de energia, surge uma grande questão: onde é que o nuclear se encaixaria?

Antes de discutir isto, é necessário primeiro explicar as características desta fonte. Esta tarefa é simples, já que o nuclear funciona de maneira bastante semelhante ao carvão e ao gás natural. Ou seja, produz sempre a uma taxa constante usando materiais que podem ser armazenados (neste caso, urânio). Assim, é uma fonte que serve para satisfazer a base load, tal como as outras duas fontes.

Contudo, o nuclear tem uma enorme vantagem: é uma fonte que não possui emissões de carbono e, assim, não tem essa enorme desvantagem do gás natural e do carvão.

Assim, o nuclear iria satisfazer a função que o carvão outrora fazia, satisfazer a base do diagrama de carga. Deste modo, como o nuclear não polui, a energia nuclear poderia estar a produzir a uma taxa constante, sem quase nunca parar, fazendo com que Portugal voltasse a ter a tão necessária fonte que satisfaça a demanda mínima dos portugueses. Isto reduziria brutalmente os problemas que atualmente existem na nossa rede elétrica, que é o facto de, em muitos dias, não termos qualquer energia a partir das fontes endógenas e termos que produzir com recurso ao gás natural, com custos apreciáveis, (já que tem de estar disponível e forçar o seu funcionamento, ligar/desligar ou manter em funcionamento em pontos de menor eficiência, para produzir nesses dias) ou temos que importar energia de Espanha a preços de mercado elevados, devido à escassez de energia.

Conclusão

Conclui-se assim que Portugal atualmente tenta sustentar-se somente com renováveis, aliando-se ao gás natural e a importação quando estas não conseguem satisfazer as necessidades energéticas do país. Contudo, este sistema possui diversas desvantagens e acaba por ser prejudicial para os consumidores.

Uma maneira limpa de consertar este problema, é implementar energia nuclear em Portugal, de modo a satisfazer a base do diagrama de carga, mitigando os problemas existentes atualmente.

Referências

[1]https://datahub.ren.pt/

[2]https://www.sfc.com/en/glossar/base-load/

[3]https://www.ren.pt/media/noho4j45/dados_te-cnicos_ren_22.pdf

[4]https://www.canarymedia.com/articles/clean-energy/portugal-just-ran-on-100-renewables-for-six-days-in-a-row

[5]https://www.iea.org/countries/spain

[6]https://atep.e-redes.pt/transicao-energetica/descentralizacao.php