

2.1. Produção

A energia elétrica é produzida em centrais elétricas por unidades geradoras, que convertem uma forma de energia primária em energia elétrica. A energia primária vem de uma série de fontes, como os combustíveis fósseis, a energia nuclear, hídrica, eólica e solar. O processo usado para converter esta energia primária em energia elétrica depende da conceção da unidade geradora, que é em parte determinada pela fonte de energia primária.

O termo "geração térmica" refere-se normalmente a unidades geradoras que queimam combustível para converter a energia química dos combustíveis fósseis em energia térmica, que é então usada para produzir vapor em alta pressão. Este vapor impulsiona uma turbina cujo eixo mecânico aciona o gerador elétrico, que produz tensão e correntes alternadas, ou potência elétrica, aos seus terminais. Os geradores trifásicos são constituídos por três bobinagens, apresentando cada uma aos seus terminais uma tensão alternada e sinusoidal e que se encontram desfasadas entre si de 120 graus, como se apresenta na figura 2. Este sistema de tensões é conhecido como "tensão ac trifásica".

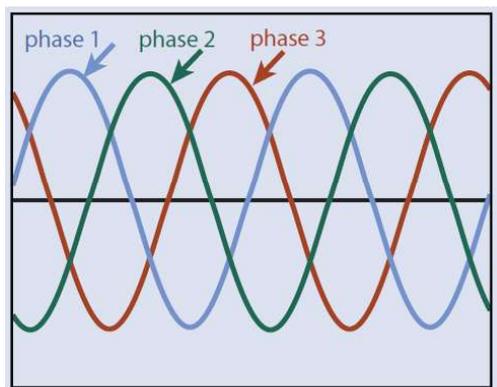


Figura 2: Sistema trifásico de tensões

Os sistemas de tensões trifásicos apresentam várias vantagens em relação à tensão monofásica, incluindo a necessidade de menos material condutor nas linhas de transmissão e permitindo que a potência total instantânea possa ser constante (Figura 3).

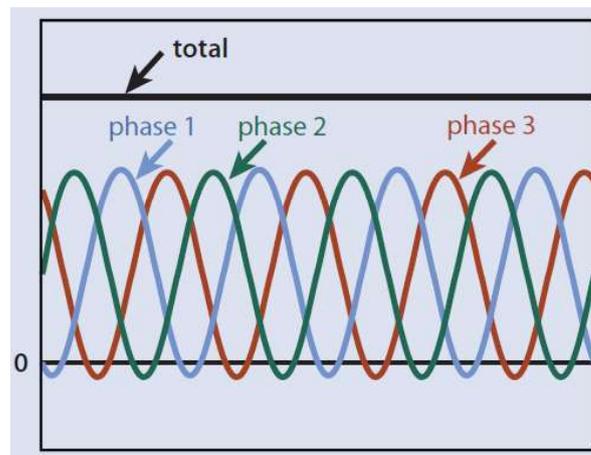


Figura 3: Potência instantânea

As centrais nucleares (em Portugal ainda não existem centrais nucleares) baseiam-se num sistema de conversão de energia semelhante às centrais térmicas, diferindo na forma da obtenção da energia térmica necessária para produzir vapor, que neste caso é obtido através de reações nucleares.

Os aproveitamentos hídricos e eólicos convertem a energia cinética da água e do vento, respetivamente, diretamente na rotação do eixo mecânico da turbina que aciona o gerador elétrico.

As unidades de geração solar térmica e geotérmica usam a radiação do sol e do calor da Terra, respetivamente, para aquecer um fluido que acionará uma turbina, num processo de conversão semelhante ao das centrais térmicas a vapor.

As centrais solares fotovoltaicas são bastante diferentes e convertem a energia da radiação solar diretamente em energia elétrica.

Outra forma habitual de produzir energia elétrica são as centrais a gás, com geradores acionados por turbinas de combustão. Nestas unidades de produção queima-se uma mistura pressurizada de ar e gás natural, com os gases resultantes da combustão a acionarem uma turbina (turbina a gás) que por sua vez aciona o gerador elétrico.

As centrais de ciclo combinado a gás natural baseiam-se em grupos geradores acionados por uma turbina a gás e uma turbina a vapor. Estas unidades de produção reutilizam o calor residual da turbina a gás para gerar vapor para acionar a turbina a vapor, obtendo-se assim maior eficiência na conversão energética. As centrais elétricas de ciclo combinado apresentam eficiências da ordem dos 55 a 60 %, comparado com os cerca de 40% das centrais térmicas convencionais.

Do ponto de vista operacional dos sistemas elétricos de energia, as centrais de produção são classificadas em três categorias: base de carga, carga intermédia, e centrais de ponta.

As centrais de base de carga são usadas para atender às necessidades constantes, ou de base do diagrama de carga do sistema de energia. Funcionam continuamente durante todo o ano, exceto quando têm que ser encerradas para reparação e manutenção. Portanto, estas unidades de produção devem ser fiáveis e operarem em regime de despacho económico da produção.

Atendendo ao custo do combustível, as centrais nucleares e a carvão são geralmente usadas como centrais de base de carga, tal como as centrais hidrelétricas a fio de água. No entanto, em termos construtivos, as centrais de base de carga nucleares e de carvão são muito caras e apresentam taxas de variação da potência muito lentas, ou seja, a sua potência gerada apenas pode ser alterada muito lentamente.

As centrais de carga intermédia, também chamadas de centrais de ciclo, operam por longos períodos de tempo, mas, ao contrário das centrais de base de carga, não a uma potência gerada constante. Estas unidades de produção têm a capacidade de variar a potência gerada mais rapidamente do que as centrais de base de carga. Centrais de ciclo combinado a gás natural e centrais térmicas mais antigas são geralmente usadas como unidades de produção de carga intermédia.

As centrais de ponta operam apenas nas horas de maior consumo, ou horas de ponta do diagrama de carga. Estas unidades de produção devem ter a capacidade de arrancar, sincronizar com a rede e parar rapidamente. Normalmente, funcionam apenas um pequeno número de horas por ano. Centrais com turbina gás e hidroelétricas com reservatório, ou albufeira, são geralmente usadas como centrais de ponta.

As centrais com turbina a gás são as menos dispendiosas em termos construtivos, mas apresentam elevados custos operacionais.

As grandes centrais de produção de energia elétrica, denominadas de produção centralizada, geralmente estão localizadas fora de áreas densamente povoadas, e a potência gerada tem que ser transportada para os centros de consumo.

Estas centrais produzem tensão alternada trifásica no nível de algumas unidades a algumas dezenas de kV. Para reduzir as perdas de energia durante a transmissão, esta tensão é imediatamente convertida para algumas centenas de kV usando um transformador.

Num sistema elétrico de energia de corrente alternada todos os geradores funcionam sincronizados entre si, ou seja, funcionam todos com a mesma velocidade elétrica, que é determinada pela frequência do sistema.

Além das grandes centrais de produção centralizada, os sistemas normalmente também incluem algumas centrais de cogeração. Estas centrais produzem de forma combinada calor e energia elétrica. Estas e outras pequenas centrais produtoras (produção dispersa), normalmente de natureza renovável, como pequenas centrais hidrelétricas, parques eólicos e parques fotovoltaicos, geralmente operam em tensões mais baixas e estão conectados no sistema ao nível da rede de distribuição.

2.2. Transmissão

O sistema de transmissão transporta a energia elétrica a longas distâncias, das grandes centrais de produção para o sistema de distribuição. A rede de transmissão é composta por linhas de energia e estações / subestações. As linhas de transmissão dos sistemas de energia, salvo raras exceções, são linhas aéreas que estão suportadas e interligadas por torres metálicas de grandes dimensões. No entanto, nas cidades e outros grandes centros populacionais, onde o património real é valioso, as linhas de transmissão são por vezes realizadas em cabos isolados subterrâneos. Integra também o sistema de transmissão, as subestações transformadoras, aparelhagem, instrumentação de medição e equipamentos de comunicação. Os transformadores são usados para alterar o nível da tensão de transmissão. Aparelhagem inclui disjuntores e outros tipos de interruptores, usados para isolar partes da rede de transmissão por ações de proteção, ou para ações de manutenção.

A instrumentação de medição adquire os valores da tensão, da intensidade da corrente e da potência, para monitorização, controlo e para fins de medição. O equipamento de comunicação transmite estas informações sobre as medidas das grandezas elétricas e os estados dos disjuntores, interruptores e seccionadores, para os centros de controlo, permitindo também que os quadros dos disjuntores possam ser controlados remotamente.

Atendendo a que as redes de transmissão transportam a energia a longas distâncias, a tensão a que é efetuada esta transmissão é muito elevada, de forma a reduzir as perdas na transmissão e limitar a seção transversal do condutor. No entanto, por razões de segurança, níveis de tensão muito elevados requerem bom isolamento e grande distância ao solo, árvores e a quaisquer outras estruturas.

As tensões do sistema de transmissão variam de região para região e de país para país. As tensões de transmissão normalmente usadas nos EUA são 138 kV, 230 kV, 345 kV,

500 kV e 765 kV. Uma tensão de 1.000 kV é usada numa linha de transmissão na China. Em Portugal, os níveis de tensão adotados no sistema de transmissão e interligação são 150 kV, 220 kV e 400 kV.

Embora a maior parte da transmissão seja efetuada em corrente alternada trifásica, para muito longas distâncias pode ser benéfico a transmissão em corrente contínua (HVDC), porque as linhas de transmissão não apresentam impedância reativa em corrente contínua. O sistema de transmissão em HVDC também requer apenas dois condutores em vez de três. No entanto, as linhas de transmissão em HVDC requerem estações conversoras dispendiosas (utilizando tecnologia de eletrónica de potência) em ambas as extremidades da linha, para se interligarem ao resto do sistema em corrente alternada.

Os transformadores localizados em subestações do sistema de transmissão convertem as tensões de transmissão para níveis mais baixos para interligar à rede de subtransmissão, ou diretamente para a rede de distribuição. A rede de subtransmissão transporta a energia a mais curtas distâncias do que a rede de transporte, e é normalmente usada para interligar a rede de transmissão para a rede de distribuição. Nos EUA, o nível de tensões usado nas redes de subtransmissão são 69 kV e 115 kV. Em Portugal este nível de tensão é de 60 kV.

Topologicamente, a configuração das redes de transmissão e subtransmissão são redes emalhadadas, o que significa que há vários caminhos entre quaisquer dois pontos da rede. Esta redundância permite ao sistema fornecer energia para as cargas mesmo quando uma linha de transmissão, ou uma unidade de produção, fica fora de serviço. Embora a energia possa circular por diferentes caminhos, é impossível especificar com segurança o trânsito de energia em determinada linha. Em vez disso, a energia flui ao longo de todos os caminhos desde os geradores até à carga. O fluxo de energia através de uma determinada linha de transmissão depende da impedância da linha e da amplitude e fase das tensões nas suas extremidades.

A previsão desses fluxos nas linhas requer poder de cálculo computacional substancial e o conhecimento com precisão das tensões e impedâncias da rede, que raramente são conhecidos com elevada precisão. Consequentemente, a previsão do trânsito de energia numa linha específica de transmissão é difícil. A presença de vários caminhos entre a produção e a carga na rede de transmissão também leva à existência de fluxos de energia em caminhos indesejáveis. Esses fluxos indesejáveis são conhecidos como "ciclos de fluxo".

A máxima potência que pode ser transmitida numa linha de transmissão é limitada pelo nível da tensão, pela estabilidade térmica, ou por restrições de estabilidade transitória, dependendo de qual a situação mais determinante.

A restrição térmica surge devido à resistência da linha de transmissão, que pode causar perdas excessivas de energia e, portanto, aquecimento quando a energia que flui através da linha excede um determinado nível. A restrição de estabilidade de tensão surge devido à reatância da linha, que origina que a tensão na extremidade oposta da linha tenha uma queda abaixo de um nível mínimo permitido (normalmente 95% do nível de tensão nominal da linha)

quando a energia que flui através da linha excede um determinado nível.

A restrição de estabilidade transitória relaciona-se com a capacidade da linha de transmissão suportar variações relativamente bruscas no fluxo de energia através dela, sem fazer com que os geradores percam o sincronismo com a rede. Geralmente, o máximo fluxo de potência em linhas de transmissão de curta distância é limitado por restrições térmicas, enquanto a máxima potência que flui em linhas de transmissão mais longas é limitada ou pela tensão ou por restrições de estabilidade transitória. Estas restrições ao trânsito de potência causam o chamado congestionamento em linhas de transmissão, que acontece quando o excesso de capacidade de produção nos geradores que produzem ao menor custo não pode ser fornecido para a carga devido à limitação de capacidade de uma ou mais linhas de transmissão.

Alguns grandes consumidores, com elevada potência instalada, são alimentados em energia elétrica diretamente da rede de transmissão ou de subtransmissão. No entanto, a maioria dos consumidores, é alimentado em energia elétrica a partir da rede de distribuição.



Figura 4: Linhas de transporte de energia elétrica

2.3. Distribuição

As redes de distribuição transportam a energia elétrica desde a rede de subtransmissão para os consumidores. A potência é transportada nas redes de distribuição através de condutores colocados em postes aéreos ou, em muitas zonas urbanas, através de cabos subterrâneos. As redes de distribuição são distintas das redes de transmissão pela sua topologia e pelo seu nível de tensão. Tensões mais baixas são usadas nas redes de distribuição, atendendo há menor exigência em termos de isolamento e, conseqüentemente, menor distância entre os condutores. Normalmente, as linhas de até 30 kV são consideradas parte integrante da rede de distribuição.

A interligação entre as redes de distribuição e as redes de transmissão ou subtransmissão ocorre em subestações do sistema de distribuição. Subestações de distribuição têm transformadores para reduzir a tensão para o nível de distribuição primário (normalmente no gama de 6 a 30 kV). Tal como nas subestações da rede de transmissão, as subestações da rede de distribuição também têm disjuntores e equipamentos de monitorização. No entanto, as subestações de distribuição são geralmente menos automatizadas do que as subestações de transmissão.

As linhas de distribuição primárias saindo das subestações de distribuição são chamadas de "alimentadores". A distribuição de energia também é efetuada a tensão alternada trifásica, sendo por essa razão se vê três fios condutores em muitos postes de zonas rurais e áreas suburbanas.

As redes de distribuição geralmente apresentam uma configuração topológica radial, conhecida como "rede em estrela", ou "em antena", com apenas um caminho de fluxo de energia entre a subestação de distribuição e uma determinada carga. As redes de distribuição também podem apresentar uma configuração topológica em anel, com dois caminhos de fluxo de energia entre a subestação de distribuição e a carga.

A Figura 5 apresenta as configurações topológicas mais usuais nas redes de distribuição.

No entanto, podem ainda ser operadas como redes estrela com dupla antena, mantendo um disjuntor aberto.

Nas zonas urbanas com elevada densidade populacional, as redes de distribuição também podem ter uma topologia de rede emalhada, e que pode ser operada como um ativo de rede emalhada ou como uma rede em estrela. A presença de vários caminhos para o fluxo de energia em redes de distribuição em anel e emalhada, quando há uma avaria no caminho inicial, permitem que a carga seja alimentada por um caminho alternativo, abrindo e fechando os disjuntores apropriados.

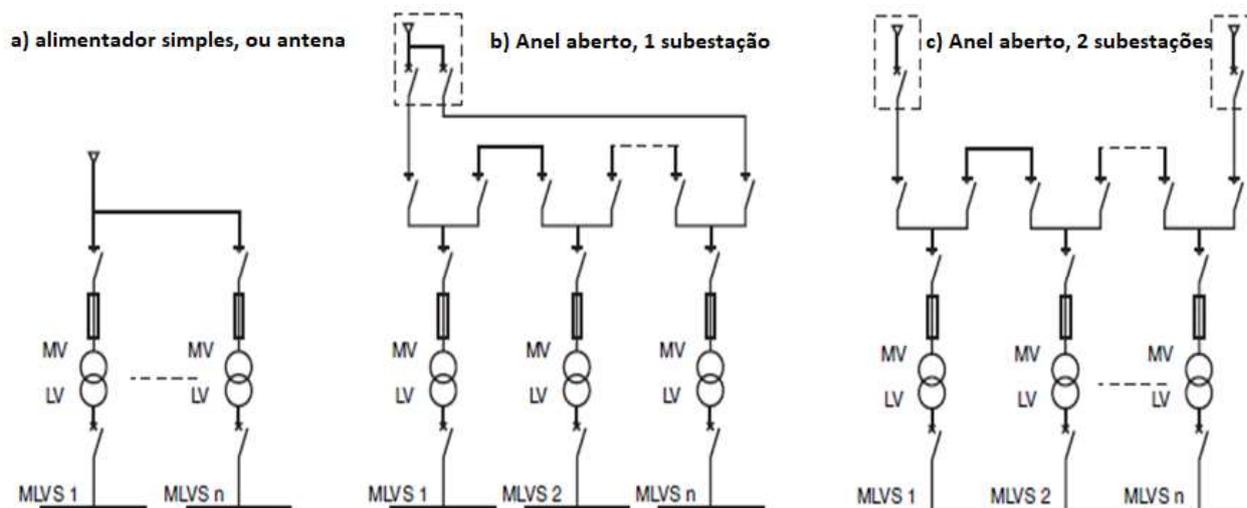


Figura 5: Topologias das redes de distribuição

As redes de distribuição geralmente são projetadas assumindo que o fluxo de potência terá apenas um sentido. No entanto, a injeção de grandes quantidades de produção distribuída pode tornar esta suposição questionável e exigir mudanças nas configurações e concepção das redes.

As instalações industriais, grandes centros comerciais, hospitais e, de uma forma geral, instalações com elevada potência instalada, geralmente são alimentadas diretamente da distribuição primária, em níveis de média e alta tensão, já que têm os seus próprios postos de transformação e, em certos casos, podem utilizar diretamente as tensões mais elevadas. No entanto, para os restantes consumidores, com instalações elétricas de baixa potência instalada, são alimentados em baixa tensão monofásica.

Um transformador de distribuição, normalmente montado num poste ou localizado em posto de transformação perto do cliente, baixa a tensão para o nível de distribuição secundária, que é suficientemente segura e adequada para uso pelos consumidores em geral. A maior parte do consumo de energia residencial nos EUA ocorre em 120 V ou 240 V, a 60 Hz. Na Europa o nível de tensão monofásica é de 230 V, 400 V entre fases, a 50 Hz.

2.4. Consumo

A eletricidade é consumida por uma grande variedade de cargas, incluindo iluminação, aquecedores, equipamentos eletrónicos, eletrodomésticos e motores que acionam ventiladores, bombas e compressores. Estas cargas podem ser classificadas com base na sua impedância, que pode ser resistiva, reativa, ou uma combinação das duas. Em teoria, as cargas podem ser puramente reativas, e sua reatância pode ser indutiva ou capacitiva.

No entanto, em termos práticos, a impedância da maioria das cargas é puramente resistiva ou uma combinação de resistiva e reatância indutiva.

Os aquecedores e as lâmpadas de incandescência têm impedância puramente resistiva, enquanto os motores têm impedância que é resistiva e indutiva. As cargas puramente resistivas consomem apenas potência real, ou ativa. As cargas com impedância indutiva também consomem potência reativa. As cargas com impedância capacitiva fornecem potência reativa. Atendendo ao número muito elevado de motores ligados à rede, os sistemas de energia são dominados por cargas indutivas. Assim, as unidades de produção têm para fornecer energia real (ou ativa) e energia reativa.

Atendendo a que os condensadores produzem energia reativa, muitas vezes estão ligados próximo de grandes cargas indutivas para cancelar a sua potência reativa (ou seja, aumentar o fator de potência efetivo da carga) e reduzir a carga elétrica sobre a rede e os geradores.

Do ponto de vista operacional dos sistemas de energia, a procura agregada de energia das cargas numa região é mais importante do que o consumo energético de cargas individuais. Esta agregação da carga varia continuamente. Uma representação útil desta agregação da carga ao longo do ano é a curva de duração da carga, ou diagrama de carga classificada anual, que traça a carga para cada hora do ano, não cronologicamente, mas começando com a hora com a maior carga e continuando de forma decrescente, como se apresenta na Figura 6. Por cada ponto nesta curva, a coordenada horizontal é o número de horas no ano em que a carga está acima da potência indicada pela coordenada vertical.

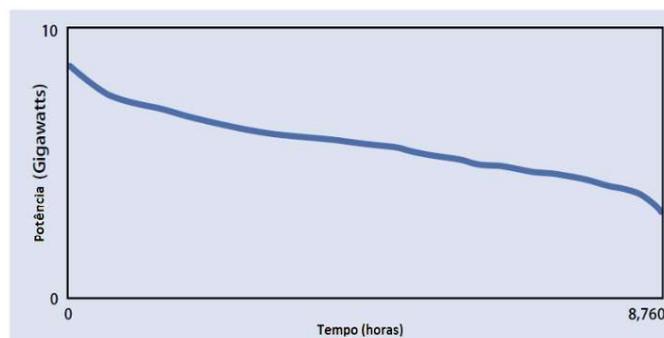


Figura 6: Diagrama de duração de carga anual

A curva de duração anual da carga fornece uma boa imagem de quanto amplamente a carga varia e por quantas horas num ano é superior a um determinado valor. É mais dispendioso atender às necessidades de uma curva de duração de carga com pico do que plana, assim como à capacidade de produção que é necessária para atender ao valor de pico da carga, enquanto a utilização dos geradores está relacionada com o valor médio da carga. Uma métrica útil de consumo de energia é o fator de carga, que é a relação entre a carga média e a carga de pico.

3. O Sistema Elétrico de Energia Português

Atualmente em Portugal a eletricidade é produzida com recurso a diferentes tecnologias e a diferentes fontes primárias de energia (carvão, gás natural, água, vento, sol, biomassa, resíduos). Em Portugal continental o número de produtores tem aumentado significativamente, uma vez que além das antigas centrais térmicas e hídricas de grande dimensão, têm surgido muitas outras de menor potência, no âmbito da cogeração ou da produção de origem renovável.

A REN - Redes Energéticas Nacionais opera a Rede Nacional de Transporte (RNT) que liga os produtores aos centros de consumo assegurando o equilíbrio entre a procura e a oferta de energia, sendo a única entidade de transporte de eletricidade em Portugal, no âmbito de um contrato de concessão estabelecido com o Estado Português.

Os pontos de entrega da RNT permitem alimentar a rede de distribuição a partir da qual são abastecidos os consumos da maioria dos consumidores finais.

Também compete à REN a função de Gestor de Sistema e, como tal, deve assegurar de forma ininterrupta os equilíbrios necessários ao adequado desempenho técnico do sistema elétrico a nível nacional.

Esta tarefa implica o acompanhamento permanente de uma enorme quantidade de parâmetros (produções, consumos, estado dos equipamentos, indisponibilidades da rede, etc.) de forma a assegurar a correta operação de todo o sistema, em condições de segurança e sempre com as convenientes margens de reserva.

As empresas de comercialização de eletricidade são responsáveis pela gestão das relações com os consumidores finais, incluindo a faturação e o serviço ao cliente.

3.1. Produção

Em Portugal a produção de eletricidade está aberta à concorrência e tem dois regimes legais: (i) produção em regime ordinário (PRO), relativa à produção de eletricidade com base em fontes tradicionais não renováveis e em grandes centros eletroprodutores hídricos, e (ii) produção em regime especial (PRE), relativa à cogeração e à produção elétrica a partir da utilização de fontes de energia renováveis.

Em 2020 a produção renovável nacional abasteceu 59% do consumo, face aos 51% registados no ano anterior. As eólicas, com um índice de produtividade de 0.94, abasteceram 25% do consumo e as hidroelétricas, com um índice de produtividade de 0.97, abasteceram também 25% do consumo. Nas restantes renováveis a biomassa abasteceu 7% do consumo e as fotovoltaicas 2,6%, sendo os valores mais altos de sempre para estas fontes de energia. Nas não-renováveis o gás natural, incluindo ciclo combinado e cogeração, abasteceu 34% do consumo e o carvão abasteceu 4%. Nas trocas com o estrangeiro o saldo foi importador, equivalendo a cerca de 3% do consumo nacional.

A Figura 7 apresenta a forma como foi efetuada a satisfação do consumo em Portugal na última década.

A Figura 8 apresenta a evolução da potência instalada em unidades de produção e a potência de ponta do consumo e da produção em Portugal na última década.

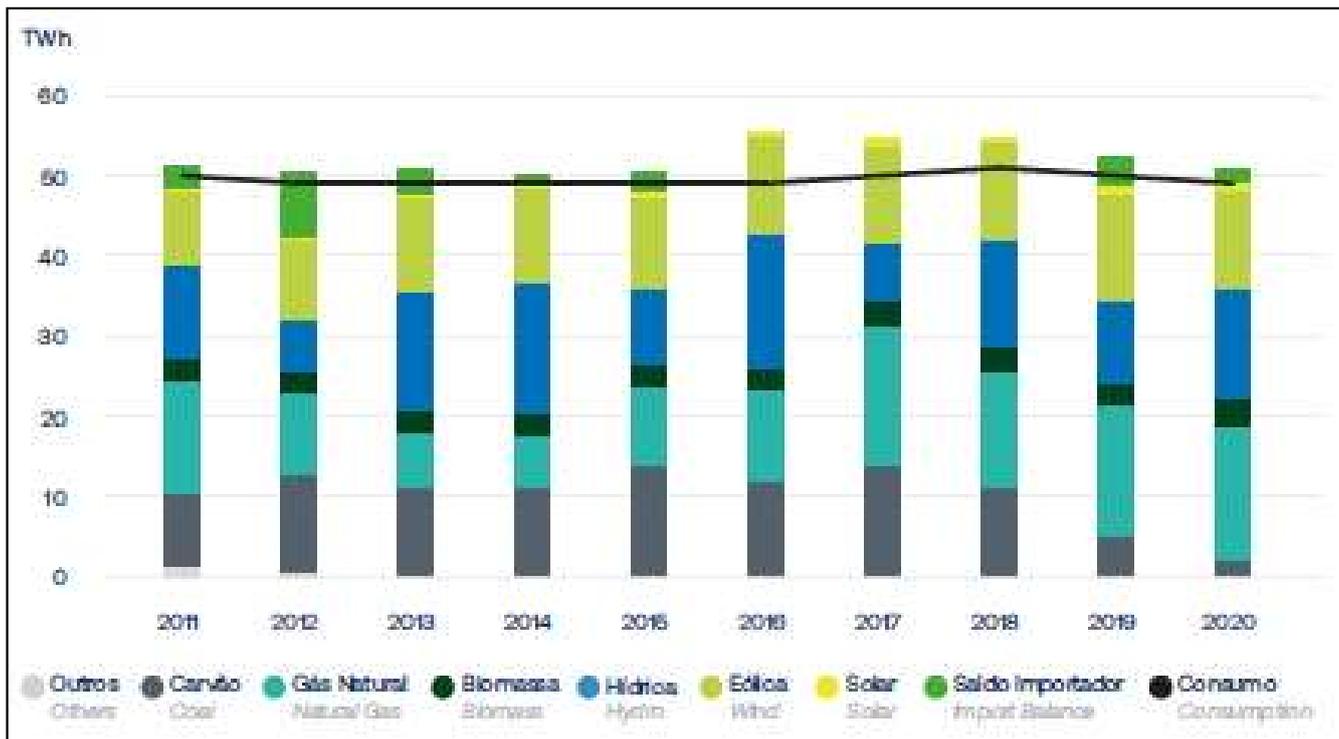


Figura 7: Satisfação do consumo em Portugal [REN: dados técnicos 2020]

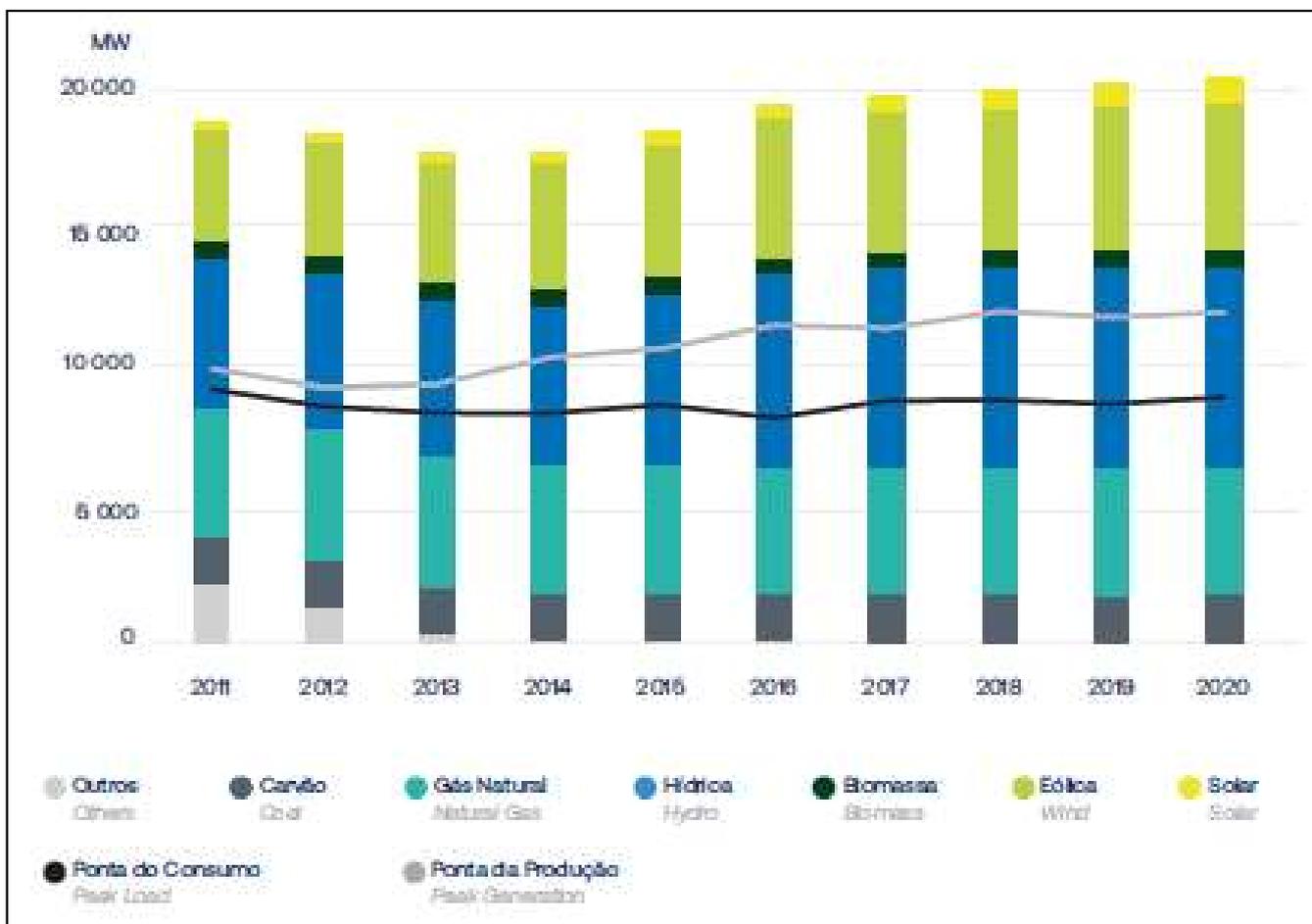


Figura 8: Evolução da potência instalada e de ponta em Portugal [REN: dados técnicos 2020]

3.2. Transmissão

A atividade de transporte de eletricidade, em muito alta tensão (150, 220 e 400 kV), é efetuada através da RNT, mediante uma concessão atribuída pelo Estado Português, em regime de serviço público e de exclusividade à REN - Redes Energéticas Nacionais. A concessão inclui o planeamento, a construção, a operação e a manutenção da RNT, abrangendo ainda o planeamento e a gestão técnica global do Sistema Elétrico Nacional para assegurar o funcionamento harmonizado das infraestruturas que o integram, assim como a continuidade de serviço e a segurança do abastecimento de eletricidade.

Também compete à REN a realização dos estudos de planeamento da evolução da rede de transporte, de modo a coordenar os planos de desenvolvimento da rede com as previsões da produção e do consumo nacionais. Estes estudos são obrigatoriamente remetidos às entidades competentes, para aprovação prévia, sem o que não é possível passar à fase de investimento.

Faz igualmente parte das obrigações legais da REN colaborar na elaboração dos estudos oficiais de segurança de abastecimento elétrico ao país numa perspetiva de médio/longo prazo.

A REN tem (em 2020) 9.036 km de linhas em todo o país. No que respeita às linhas de 400 kV a rede desenvolve-se, basicamente no sentido Norte-Sul junto à costa, desde o centro eletroprodutor de Alto Lindoso, a Norte, até ao Algarve, bem como no sentido Oeste - Leste, estabelecendo interligações com a rede espanhola.

As linhas de 220 kV desenvolvem-se fundamentalmente entre Lisboa e Porto, e, na diagonal, entre Miranda do Douro e Coimbra, bem como ao longo do rio Douro e na Beira Interior.

A rede de muito alta tensão é ainda complementada por um conjunto de linhas de 150 kV, o primeiro nível histórico de tensão da RNT (desde 1951).

Compete à Exploração a tarefa de manter operacionais, de forma eficiente, todos os equipamentos e sistemas.

A Figura 9 apresenta a evolução da Rede Nacional de Transporte em Portugal na última década.

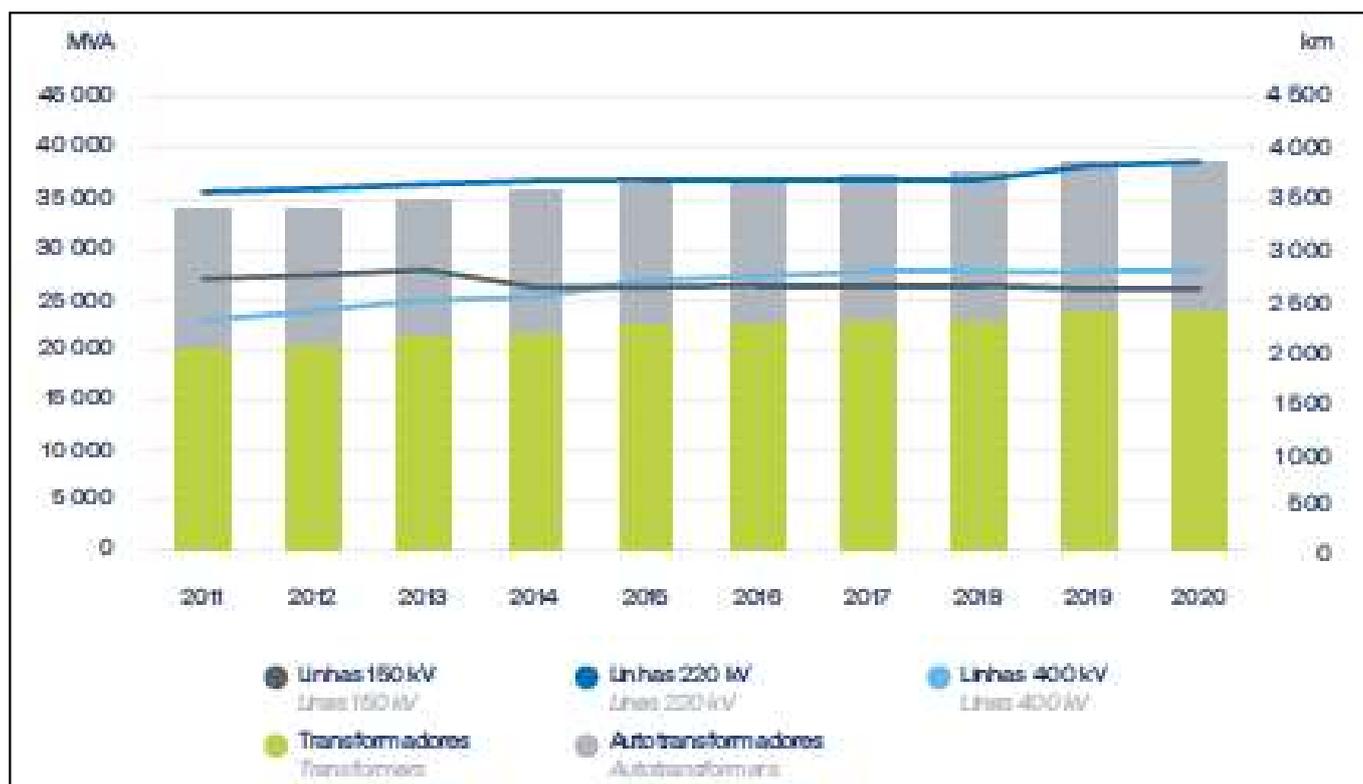


Figura 9: Evolução da RNT em Portugal [REN: dados técnicos 2020]

3.3. Distribuição

A distribuição de eletricidade processa-se através da exploração da Rede Nacional de Distribuição (RND) constituída por infraestruturas de alta, média e baixa tensão. As redes de distribuição de baixa tensão são operadas no âmbito de contratos de concessão estabelecidos entre os municípios e os distribuidores.

A rede de distribuição de energia em Portugal tem sido reforçada e modernizada, de forma a dar resposta a novas exigências, como o crescimento demográfico e a consequente evolução dos consumos. É constituída por linhas aéreas e cabos subterrâneos de alta, média e baixa tensão, garantindo sempre os necessários níveis de qualidade e minimizando as perdas das redes. As subestações, a par de outros equipamentos como postos de seccionamento e de transformação e instalações de iluminação pública, são também infraestruturas fundamentais da rede de distribuição.

Na tabela 1 seguinte apresenta-se um resumo das instalações e equipamentos em serviço na rede de distribuição no final de 2020 [E-REDES – Rede Distribuição de Eletricidade].

Tabela 1. instalações e equipamentos em serviço na rede de distribuição no final de 2020 [E-REDES]

	2020
SUBESTAÇÕES	
Nº de subestações	432
Potência instalada (MVA)	18.475,0
Nº de transformadores	783
REDE (km)	
Aéreas	68.299
AT (60/130kV)	9.033
MT (6/10/15/30kV)	59.266
Cabos Subterrâneos/Submersos	15.387
AT (60/130kV)	541
MT (6/10/15/30kV)	14.845

3.4. Mercados e Comercialização

Os mercados organizados de eletricidade operam em regime livre e estão sujeitos a autorizações concedidas pelo Estado Português.

Os produtores em regime ordinário, os comercializadores e os produtores em regime especial que o desejem, podem tornar-se agentes do mercado.

Os comercializadores podem comprar e vender eletricidade livremente e têm o direito de aceder às redes de transporte e de distribuição mediante o pagamento de tarifas de acesso estabelecidas pela Entidade Reguladora - ERSE. Estão sujeitos a obrigações de serviço público no que respeita à qualidade, ao abastecimento contínuo de eletricidade e devem disponibilizar aos seus clientes acesso à informação de forma simples e compreensível.

3.5. Consumo

Em Portugal Continental existem mais de 6,1 milhões de consumidores, sendo a sua esmagadora maioria em Baixa Tensão, 23 500 em Média Tensão e cerca de 350 em Alta e Muito Alta Tensão, que em 2020 consumiram 48,8 mil milhões de kWh.

Em 2020, o consumo de energia elétrica abastecido a partir da rede pública totalizou 48,8 TWh, com uma contração de 3,0% face ao ano anterior, ou de 3,7% considerando as correções dos efeitos de temperatura e número de dias úteis. Trata-se da queda do consumo mais acentuada desde 2011, que foi mais acentuada durante o período de maior confinamento atenuando-se depois no segundo semestre.

Este consumo é o mais baixo desde 2005 e fica a 6,5 % do máximo histórico atingido em 2010. A potência máxima solicitada ao sistema elétrico nacional, registou-se no dia 13 de janeiro às 19:45, com 8906 MW, cerca de 250 MW acima da verificada no ano anterior, mas cerca de 500 MW abaixo da ponta histórica, ocorrida em 2010.

A Figura 10 apresenta a evolução do consumo de energia elétrica em Portugal na última década.

Com a abertura do mercado de eletricidade em Portugal, os consumidores podem já hoje escolher livremente o seu comercializador de energia elétrica.

4. Fontes e referências bibliográficas

- REN: Dados Técnicos de 2020.

- E-REDES: Regulamento de Acesso às Redes e Interligações do Setor Elétrico.
- Electric Power System Basics, Massachusetts Institute of Technology; 2011.
- J. Sucena Paiva, "Redes de Energia Elétrica. Uma análise sistémica", IST 2005.
- Rui Castro e Eduarda Pedro. "Redes e Sistemas de Energia Elétrica", IST 2014.
- REN: <https://www.ren.pt/>

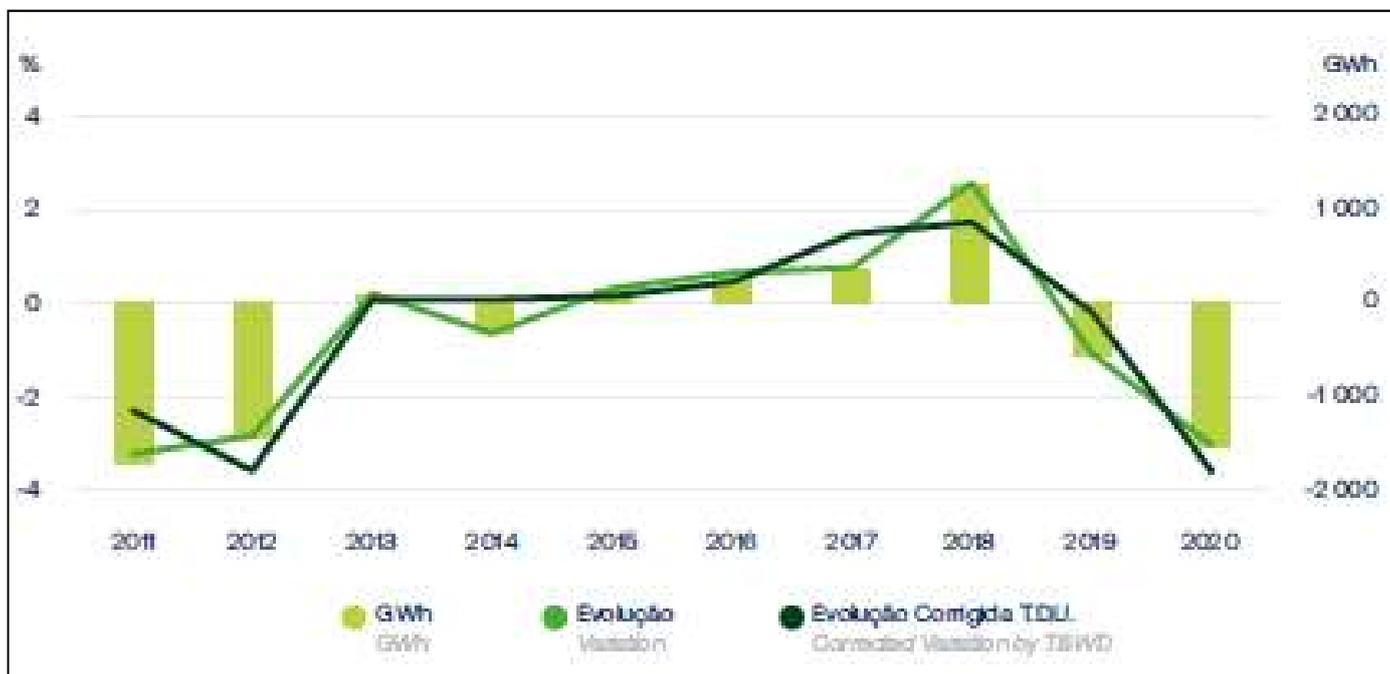


Figura 10: Evolução do consumo em Portugal [REN: dados técnicos 2020]

www.neutroaterra.blogspot.com

