

## REDE NACIONAL DE TRANSPORTE

### 1. Rede Nacional de Transporte

Nos dias de hoje, a energia elétrica é um fator determinante na evolução da sociedade, ora no sector doméstico ora no sector industrial. A dependência do homem em utilizar eletricidade, levou a que o consumo aumentasse ao longo do tempo. Em 2017, o consumo de energia elétrica em Portugal totalizou 49,6 TWh, registando-se o valor mais elevado desde 2011. [1] Deste modo, torna-se indispensável que a segurança e qualidade de abastecimento de energia elétrica tenham um elevado grau de fiabilidade por parte do funcionamento das redes.

O Sistema de Elétrico Nacional (SEN) é um sistema complexo, abraçando a produção, transporte, distribuição e comercialização de energia elétrica, Figura 1.

Todas as fases do SEN têm como princípio a racionalidade e eficiência dos recursos, de modo a, permitir uma eficiência maior sem que sejam necessárias obrigações adicionais por parte dos seus intervenientes.

Nos últimos anos tem-se assistido a uma profunda alteração no parque electroprodutor, com um acentuado crescimento dos aproveitamentos de fontes de energia renovável. Além das clássicas centrais térmicas (Figura 2) e centros electroprodutores hídricos (Figura 3), têm-se ligado à RNT centrais eólicas (Figura 4) e mais recentemente centrais solares (Figura 5). Estes centros, encontram-se em locais estratégicos e distantes, predominantemente na região norte e centro, enquanto que os grandes centros de consumo se localizam mais no litoral, por exemplo as cidades do Porto e Lisboa.

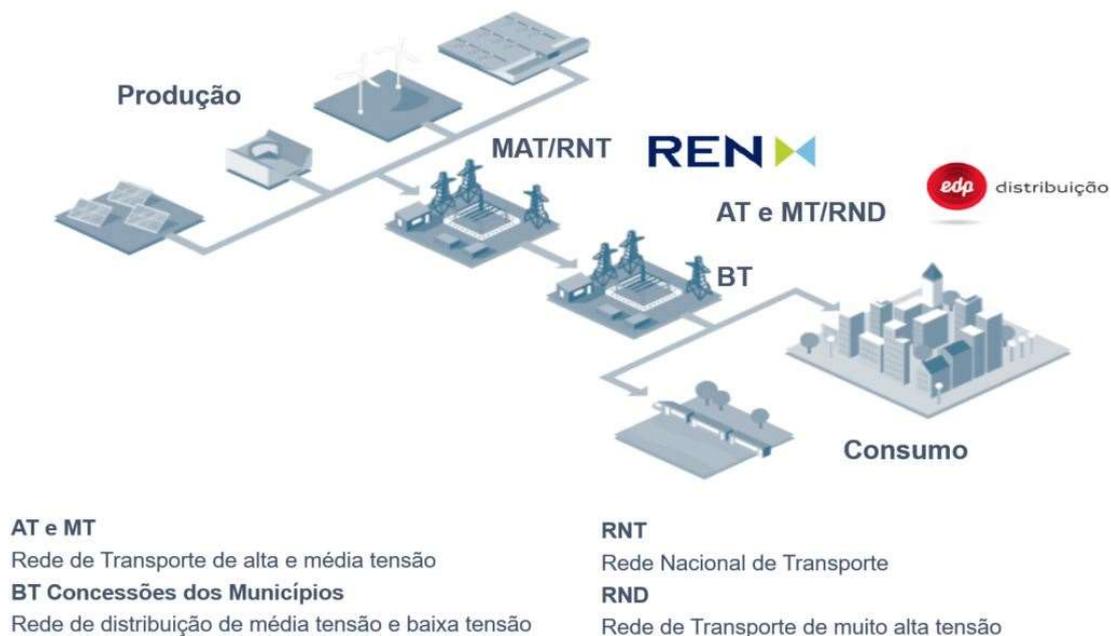


Figura 1 - Sistema Elétrico de Energia



Figura 2 - Central Termoelétrica do Carregado



Figura 3 - Aproveitamento hidroelétrico do Alqueva.



Figura 4 - Parque Eólico da Serra dos Candeeiros



Figura 5 - Central fotovoltaica de Ourika<sup>2</sup>

Posteriormente, a energia é conduzida através da rede de transporte e encaminhada para a rede de distribuição (AT, MT, BT), de modo a, chegar aos consumidores finais. A rede de transporte constitui assim uma parte fundamental da cadeia de valor do sistema elétrico nacional.

## 2. Caracterização da Rede Nacional de Transporte

A REN, Redes Energéticas Nacionais, S.A., é a empresa concessionária da Rede Nacional de Transporte (RNT), ligando os produtores (EDP Produção, Tejo Energia, etc.) e os consumidores, assegurando o equilíbrio entre a procura e a oferta de energia elétrica e o funcionamento dos mercados de energia. A RNT abastece a rede nacional de distribuição (RND), à qual estão ligados a maioria dos consumidores finais, 6 400 227 em Baixa Tensão, 23 397 em Média Tensão e cerca de 302 em Alta e Muito Alta Tensão. [3]

A concessão da RNT foi atribuída à REN pelo Estado Português, em regime de serviço público e de exclusividade, de acordo com o artigo 69 do Decreto de Lei número 29/2006 de 15 de fevereiro. [4] A REN fica encarregue da atividade de transporte de eletricidade em MAT (tensão acima dos 110 kV), e conseqüentemente, do planeamento, construção, operação e manutenção da RNT, abrangendo ainda a gestão técnica global do SEN. Em suma, tem a obrigação de assegurar o correto funcionamento da infraestrutura e dos diversos elementos que constituem a RNT, assim como, a continuidade de serviço e a segurança de abastecimento de eletricidade.

A RNT é uma rede que se estende ao longo de todo o território português que tem como principal objetivo a transmissão da energia elétrica deste o local de produção até aos consumidores finais. Esta rede é de muito alta tensão MAT, sendo usado em Portugal os níveis de 400 kV, 220 kV e 150 kV, existindo no norte do país uma linha explorada a 132 kV. É constituída maioritariamente por linhas aéreas, no entanto existem, na região da Grande Lisboa e do Grande Porto, troços em cabo subterrâneo, explorados a 220 kV e 150 kV. [5]

No SEN um dos aspetos importante a ter em conta é a fiabilidade da rede. Os elementos da rede de transporte, tal como, todos os elementos mecânicos e tecnológicos, estão sujeitos a avarias, no entanto, uma varia destes implica interrupções no fornecimento de energia. A RNT é uma rede que apresenta uma topologia fortemente malhada, deste modo, a rede apresenta redundância permitindo manter o equilíbrio dinâmico entre a produção e o consumo, limitando os impactos quando ocorre uma avaria. Nesta topologia de rede, os pontos injetores estão ligados, de modo que, a carga injetada alcance os pontos de receção, podendo percorrer vários caminhos viáveis, Figura 6. [6]

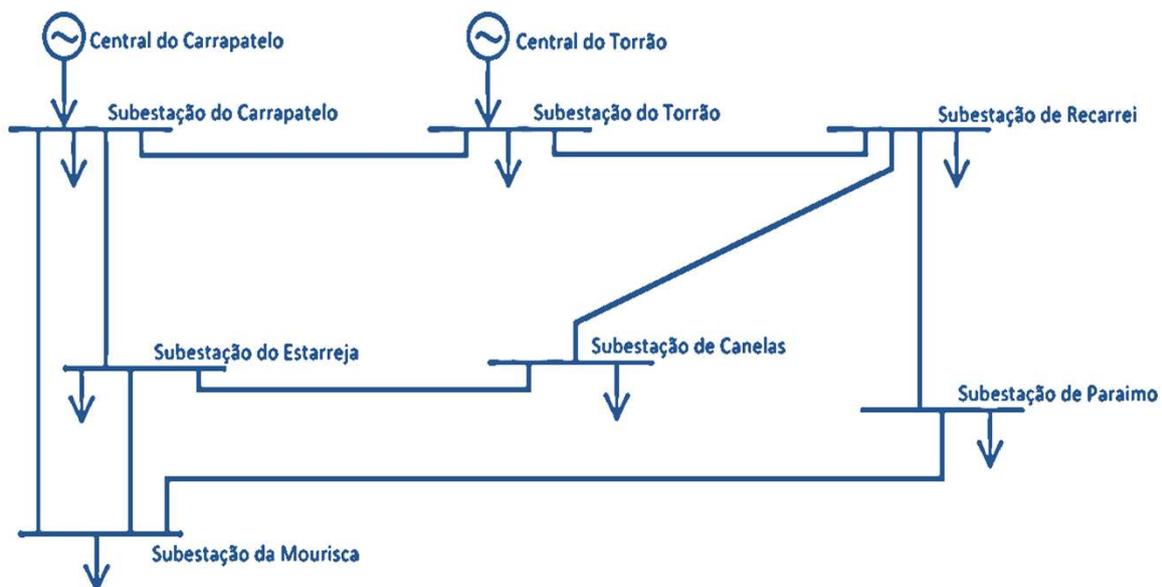


Figura 6 - Exemplo de estrutura topológica da rede em malha

Realçando-se que os diversos percursos estão dimensionados para aguentar toda a carga, em caso de interrupção de uma das vias. Este tipo de rede requer um investimento maior, no entanto, o compromisso entre custo e benefícios compensa, uma vez que, apresentam uma fiabilidade elevada.

A RNT é atualmente constituída por 8 907 km de linhas, 22 848 MVA Transformadores de Potência de MAT/AT, 320 MVA Transformadores de Potência de MAT/MT, 14 470 MVA Autotransformadores, 9 interligações com Espanha, 64 subestações e 4 postos de corte, de seccionamento e de transição, Figura 7. [7]

As interligações com Espanha e, ao mesmo tempo, com a rede europeia síncrona, são de extrema importância, uma vez que, possibilitam um apoio bilateral em caso de distúrbios na rede elétrica e, adicionalmente a existência de um mercado de eletricidade. [8] No Gráfico 1 podemos observar a evolução da constituição da rede, onde é possível verificar que ao longo dos anos houve um grande investimento na RNT, surgindo mais linhas de 400 kV e de 220 kV, assim como de transformadores.



Figura 7 - Rede Nacional de Transporte 2018 [7]

As interligações com Espanha e, ao mesmo tempo, com a rede europeia síncrona, são de extrema importância, uma vez que, possibilitam um apoio bilateral em caso de distúrbios na rede elétrica e, adicionalmente a existência de um mercado de eletricidade. [8] No Gráfico 1 podemos observar a evolução da constituição da rede, onde é possível verificar que ao longo dos anos houve um grande investimento na RNT, surgindo mais linhas de 400 kV e de 220 kV, assim como de transformadores.

### 3. Gestão Global do Sistema

A gestão global do SEN é garantida através de sistemas de supervisão, controlo e proteção em tempo real, apoiados de tecnologia potente e telecomunicações avançadas.

É necessário assegurar o fornecimento ininterrupto de eletricidade, ao menor custo, satisfazendo os critérios de qualidade e de segurança. O equilíbrio entre a oferta e a procura de energia elétrica deverá ser mantido a todo instante, garantindo os interesses legítimos dos intervenientes no mercado energético, ou seja, entre produtores, distribuidores, comercializadores e consumidores.

A gestão do sistema é composta por 4 grupos de atuação, Operação da Rede, Despacho Nacional, Sistemas de desenvolvimento e Operação de Mercado, Figura 8, sendo que todas interagem entre si. Na REN cada grupo de atuação constitui um departamento da direção de gestão de sistema.

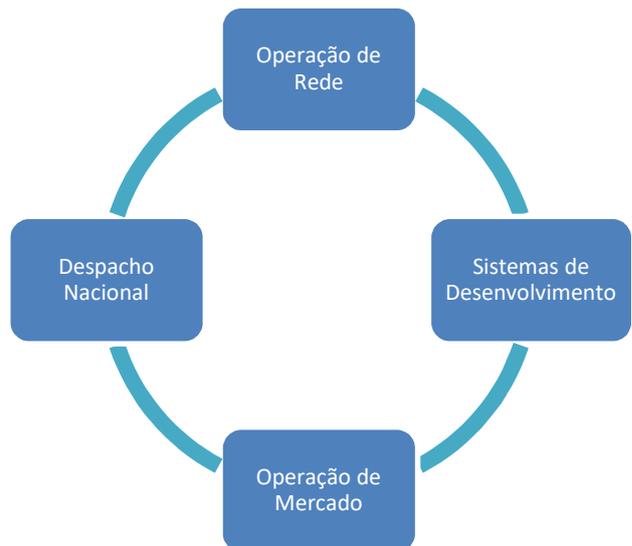


Figura 8 - Organização do Gestão Global do Sistema

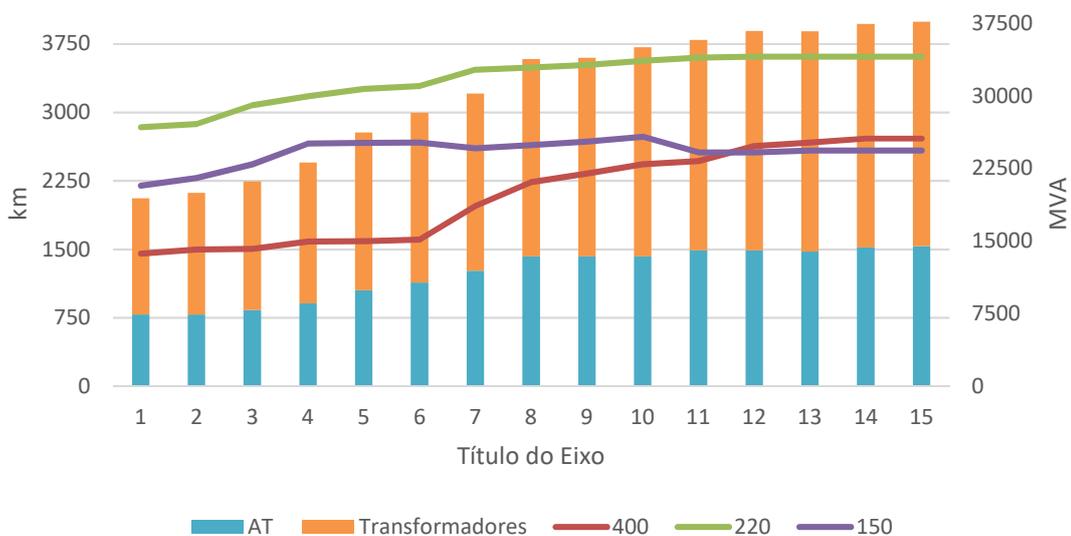


Gráfico 1 - Evolução da infraestrutura da RNT

### a. Despacho Nacional

A principal missão do Despacho Nacional (DN) é coordenar o funcionamento do sistema elétrico, garantindo a segurança do sistema e assegurando o equilíbrio entre a procura e a oferta de energia, de modo que, o SEN forneça toda a energia necessária para alimentar a carga do sistema. [9] Em Portugal, existem 6 425 999 consumidores ligados ao SEN. [3]

Todavia, a carga não é um valor estável ao longo do ano, ou até mesmo ao longo do dia, sofrendo variações significativas de acordo com a atividade humana, e com um grande número de fatores, separando-se em fatores temporais e climáticos. Os fatores temporais baseiam-se na periodicidade diária e semanal, e época sazonal (sábado, domingo, verão, natal, entre outras). Por outro lado, os fatores climáticos, incluem temperatura, humidade, velocidade do vento e visibilidade. [6] As avarias inesperadas e os fenómenos naturais anómalos também afetam o valor da carga. No Gráfico 2 é possível observar-se a variação do consumo ao longo do dia 13/10/2018, dia da passagem da tempestade Leslie por Portugal, e no Gráfico 3, o consumo no dia 23/06/2019, dia de festejo do S. João em diversos pontos do país. [10]

Nos gráficos é possível observar-se alterações tanto a nível de produção como a nível consumo, sendo que a produção em regime especial foi bastante elevada no dia 13/10/2018 e a importação de energia foi maior no dia 23/06/2019. Do mesmo modo, o consumo no dia 13/10/2018 foi superior ao registado no dia 23/06/2019, em especial a partir das 19 horas.

Por conseguinte, o despacho nacional é responsável por antecipadamente efetuar uma previsão do consumo, da capacidade de interligação e da necessidade de reserva de geração, recorrendo a modelos de previsão do valor de carga na sua totalidade, de maneira a fazer a gestão da rede da forma mais eficiente possível, cumprindo os critérios de qualidade de serviço mínimos estabelecidos pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, no Regulamento de Qualidade de Serviço do setor elétrico, parte integrante do Regulamento nº 243/2017, publicado no Diário da República, 2ª série, de 20 de dezembro.

Para terminar, outra das suas responsabilidades, é realizar a verificação técnica da geração e interligação (VTP), após receção dos resultados das operações de mercado, e estabelecer medidas que possibilitem minimizar os efeitos resultantes de uma avaria ou alteração de comportamento de um elemento constituinte da RNT. [11]

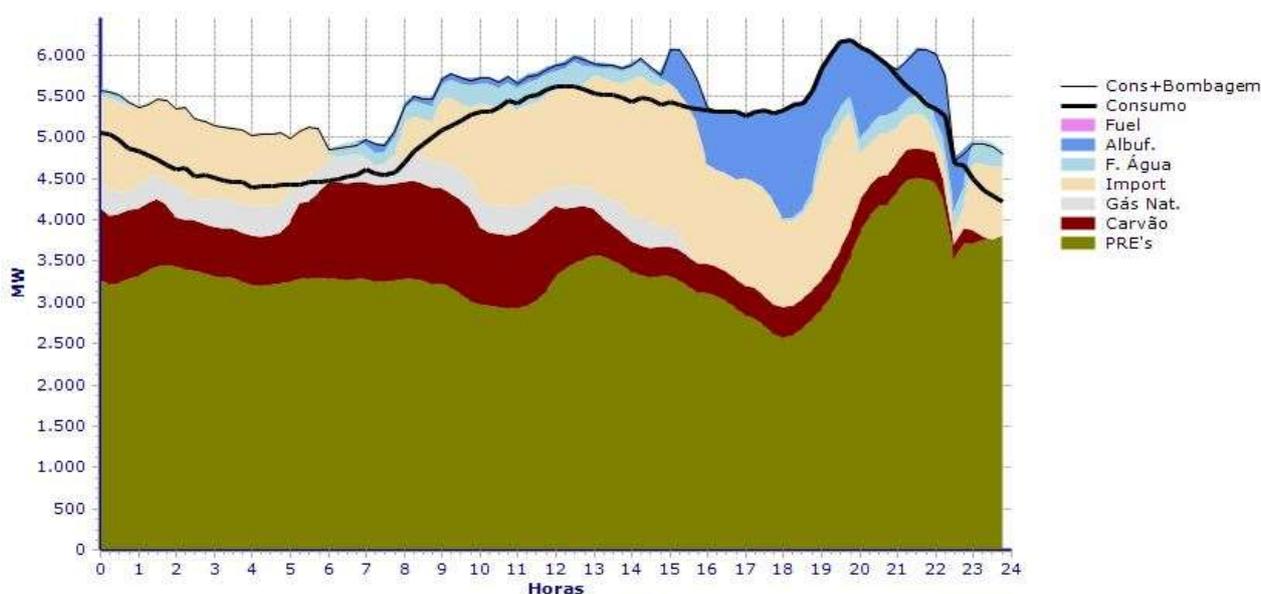


Gráfico 2 - Diagrama do Consumo 13/10/2018 [10]

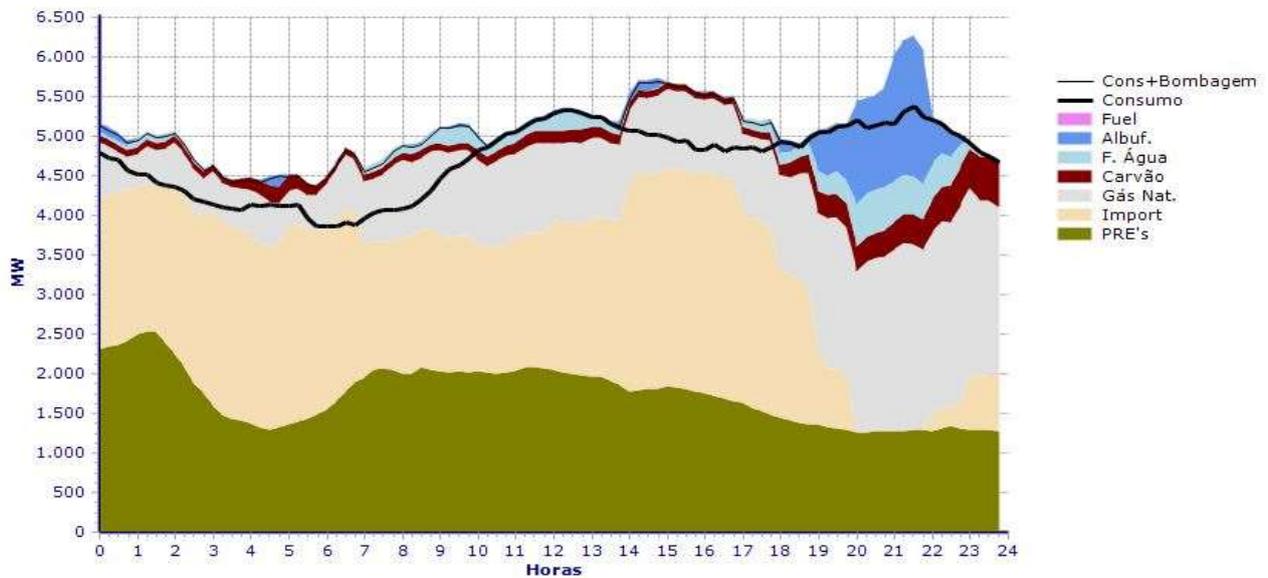


Gráfico 3 - Diagrama do Consumo 23/06/2019 [10]

#### b. Operação da Rede:

A operação da rede, tal como o despacho nacional, foca-se no tempo real num horizonte diário, no obstante, também atenta em planos anuais.

O centro de operação de rede (COR) e o despacho nacional operam 24h/dia durante os 365 dias do ano. Na Figura 9 podemos ver a sala de operação da rede elétrica, que se

situam em Vermoim, Maia-Porto.

A atividade da operação de rede baseia-se em garantir a continuidade de serviço e em monitorizar em permanência da RNT, reagindo de forma rápida, eficiente, e em coordenação com as equipas locais e com as restantes salas de comando das entidades externas às perturbações topológicas ou alterações de estado dos parâmetros da rede. [12]

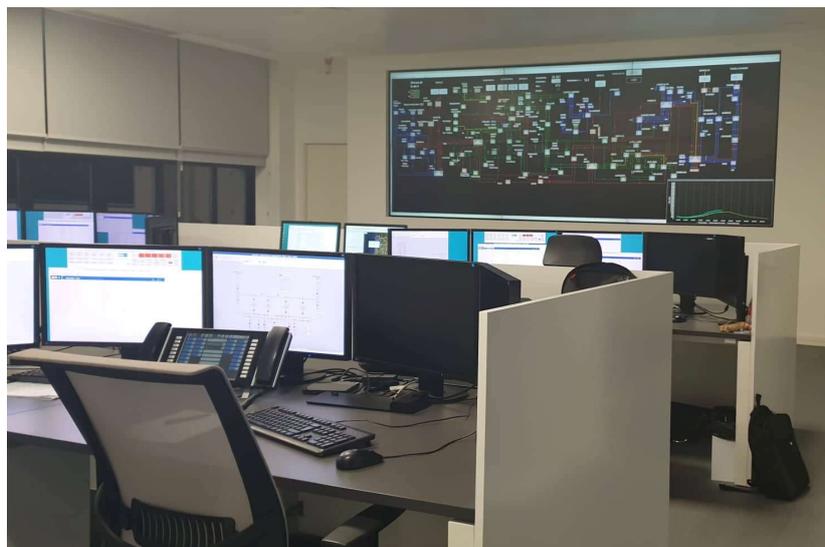


Figura 9 - Sala do COR em Vermoim

O COR é, também, responsável por atuar perante situações de incidente, considerando como incidente qualquer acontecimento ou fenómeno de carácter extemporâneo que provoque uma alteração de estado de um ou vários elementos da rede eléctrica. O tempo decorrido para atuação perante a ocorrência de incidentes pode determinar se existe ou não Energia Não fornecida (ENF), sendo esta a ausência de fornecimento de energia eléctrica a uma infraestrutura de rede, afetando a qualidade de serviço. [12]

As linhas de MAT são os elementos que garantem o escoamento da energia eléctrica do local de produção até ao local de consumo, e as subestações são instalações eléctricas de alta potência, equipadas com diversos componentes eléctricos que permitem a transmissão e a distribuição de energia eléctrica. Todos estes equipamentos são essenciais ao correto funcionamento da RNT, sendo para tal, necessário o operador do sistema realizar a monitorização permanentemente destes, assegurando-se que em caso de avaria é realizando um diagnóstico, estabelecido o grau de gravidade e comunicado aos agentes intervenientes para a sua resolução.

Em regime normal, sem perturbações, o centro de operação de rede em coordenação e comunicação com as restantes salas de comando e várias entidades, efetua as manobras necessárias nas diversas infraestruturas da REN para indisponibilizar elementos de rede para criação de condições de segurança para trabalhos na RNT ou na proximidade desta, adotando assim a posição de Responsável e efetuando a emissão/receção das autorizações de trabalho.

Para se realizar uma intervenção na RNT é necessário planear, assegurando as boas práticas, garantindo ao mesmo tempo a segurança contra o risco eléctrico e minimizando ao máximo as implicações da saída deste na operação da rede. A programação de trabalhos abrange todos os trabalhos que impliquem indisponibilidades, regime especial de exploração, regime de intervenção em serviço, ou ensaios de colocação em tensão/serviço em instalações da RNT.

A saber, entende-se por regime especial de exploração a implementação de condições que garantem um certo grau de segurança para a realização de trabalhos em tensão nas linhas, de modo a, diminuir o risco em caso de incidente e a reposição de tensão de forma automática ou manual no seguimento da atuação/disparo dos sistemas de protecção.

Por outro lado, na implementação do regime de intervenção em serviço, o elemento encontra-se em serviço, mas com restrições decorrentes da intervenção nos sistemas de comando, controlo e protecção.

As intervenções podem ser de vários tipos, acarretando o risco de disparo intempestivo do elemento, de falha de comando a manobrar o órgão, surgimento de sinalizações.

Em virtude da sua ação direta sobre a RNT, vincula-se como o meio comunicação entre as entidades externas (consumidores em MAT, produtores, etc.), salas de comando (sala da RND, CTCH - sala do centro de telecomando das centrais hídricas, sala de comando da REE) e intervenientes internos à empresa, no diz respeito a troca de informação sobre a rede de transporte. Deste modo, é fundamental a participação na programação de trabalho que implique troca de informação e pareceres com o despacho nacional, com as equipas locais da REN, com a rede eléctrica espanhola, com a rede de distribuição e com todas as outras entidades.

### c. Sistemas e Desenvolvimento

Os Sistemas e Desenvolvimento (SD) são uma área direcionada para o *back office* da gestão global do sistema.

A sua atividade centra-se em gerir os sistemas de informação de suporte à atividade da gestão global do sistema, sendo encarregues de garantir a segurança de operação e de controlo remoto da rede. A seu cargo tem as aplicações EMS – *Energy Management System* e a manutenção da ferramenta SCADA – *Supervisory Control and Data Acquisition*.

O SCADA é essencial a operação do sistema, dado que, é sistema informático que permite, em tempo real, a monitorização e operação da rede nacional de transporte, através da aquisição de dados e da emissão de comandos a elementos da rede através de um sistema de telecomunicações, Figura 10. [13]

As listas de alarmes gerados nas instalações e localmente pelo sistema informático (Figura 11), servem para auxiliar os operadores na leitura e compreensão da informação fornecida pelo SCADA, de forma, agirem de forma rápida e eficiente.

De igual modo, é da sua responsabilidade o desenvolvimento das aplicações de verificação técnica da geração e interligação (VTP), de análise de indisponibilidades de elementos da RNT (INDISP), de gestão de informação de mercado (GIM), e de previsão do consumo e produção de eólica que apoiam a gestão do sistema em tempo real.

O cálculo da capacidade de interligação em diferentes linhas temporais (semanalmente, mensalmente e trimestralmente), a atualização do plano nacional de deslastre frequencímetro, a análise das implicações da implementação de novos equipamentos, esquemas

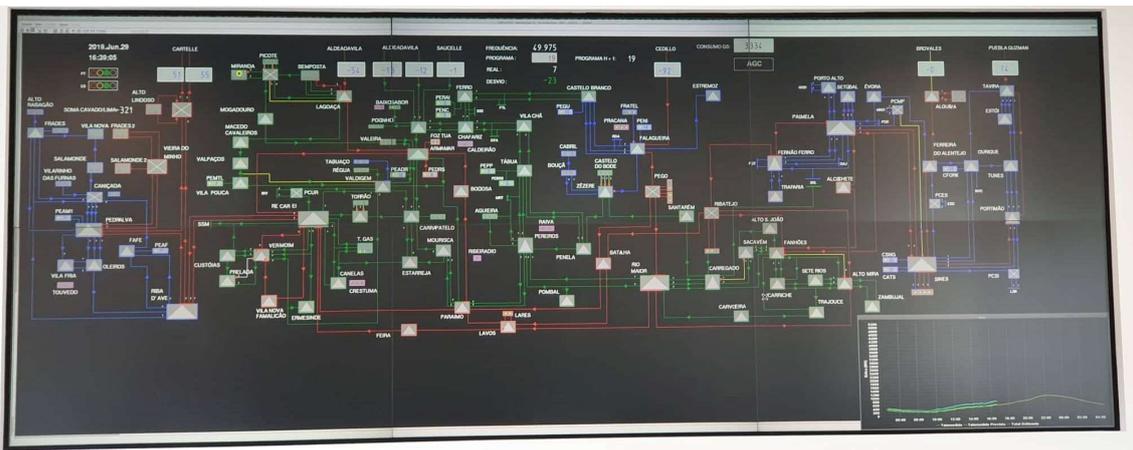


Figura 10 - Sinótico do SCADA instalado nas salas de comando da REN

EN		2014.Jun.18 10:11		Lista Geral de Eventos		15 / 22	
18.06	08:32:16,***	CVF	G1	SB1	Fechado		
18.06	08:32:31,720	SAL	M412 LAL. CTL1	Disjuntor	Aberto	ResCom	COR
18.06	08:32:36,740	SAL		Fechar Sec Isol D2	Inicio		
18.06	08:32:37,040	SAL	M422 LAL. RA2	Disjuntor	Aberto	ResCom	COR
18.06	08:32:37,180	SAL		Fechar Sec Isol D2	Fin		
18.06	08:33:37,820	SAL	M432	SLB2	Aberto		
18.06	08:33:55,840	SPD	TR1	Tomada No.	09		
18.06	08:34:19	ELRB	LLRBUD1	Pot. Aparen 1200 MVA	Inicio	Alta	1020
18.06	08:34:40,010	SCN	626 LCN. N. REGEDOURA	SB1	dist		
18.06	08:34:40,090	SCN	626 LCN. N. REGEDOURA	SB1	Aberto		
18.06	08:34:49	ELRB	LLRBUD1	Pot. Aparen 0 MVA	Fin	Alta	1020
18.06	08:34:49,753	SPD	TR2	Tomada No.	09		
18.06	08:35:52	CBC		Falha RTU SICAM	Inicio		
18.06	08:35:58	CRV		Falha RTU SICAM	Inicio		
18.06	08:36:09	ELRB	LLRBUD1	Pot. Aparen 1199 MVA	Inicio	Alta	1020
18.06	08:36:14	CBC		Falha RTU SICAM	Fin		
18.06	08:36:27	SRA	TR6	Tomada No.	11		
18.06	08:36:31	SRA	TR7	Tomada No.	10		
18.06	08:36:54	EJMO	M433	SILB	Fechado		
18.06	08:38:40	CRV		Falha RTU SICAM	Fin		
18.06	08:38:59	ELRB	LLRBUD1	Pot. Aparen 600 MVA	Fin	Alta	1020
18.06	08:39:40	EBZT	LBZTVDC	SIL	Aberto		
18.06	08:40:01,619	SET		Agente	Inicio		

Figura 11 - Exemplo de lista de alarmes do SCADA

especiais, monitorização das potências de curto-circuito, limites dinâmicos das linhas, entre outras, estão também a cargo dos sistemas e desenvolvimento. Adicionalmente, centram-se na gestão e troca de informação com as entidades externas (REE - Rede Eléctrica Espanhola, EDP – Energias de Portugal e ENTSO-E – European Network of Transmission System Operators for Electricity) que interagem, de alguma forma, com a RNT.

Adicionalmente, os sistemas de desenvolvimento estão encarregues da disponibilização/validação da informação necessária à tarifa Europeia ITC - Iniciativas Tecnológicas Conjuntas Europeias. Esta tarifa assegura uma compensação referente aos custos das perdas devido à incorporação de fluxos transfronteiriços de eletricidade e a disponibilidade da infraestrutura da RNT para acesso transfronteiriço.

Estão também a cargo dos SD os códigos EIC, sistema de Códigos mantido pela Rede Europeia dos Operadores das Redes de Transporte de Eletricidade, identificando os participantes no Mercado e outras entidades ativas no Mercado Interno Europeu da Energia.

Por fim, é responsabilidade do SD a definição dos programas de simulação para as sessões de treino de operadores, realizando duas vezes por ano, onde é testada as capacidades e as estratégias de resposta considerando situações de crise, isto é, em caso de incidentes críticos ao fornecimento de energia.

#### d. Operação de Mercado

A rede nacional de transporte tem vários pontos de interligação com a rede espanhola, permitindo a troca/comercialização de eletricidade em ambiente de mercado.

O contínuo desenvolvimento do processo de liberalização do sector elétrico culminou na criação de mercados transnacionais de eletricidade, agrupando mercados de eletricidade de diferentes países num único mercado. A existência de várias ligações transfronteiriças na RNT entre Portugal e Espanha, permitiu em 2007 a criação do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL), possibilitando otimizar o fornecimento de energia elétrica em termos económicos, promovendo a concorrência entre os agentes produtores de ambos os países.

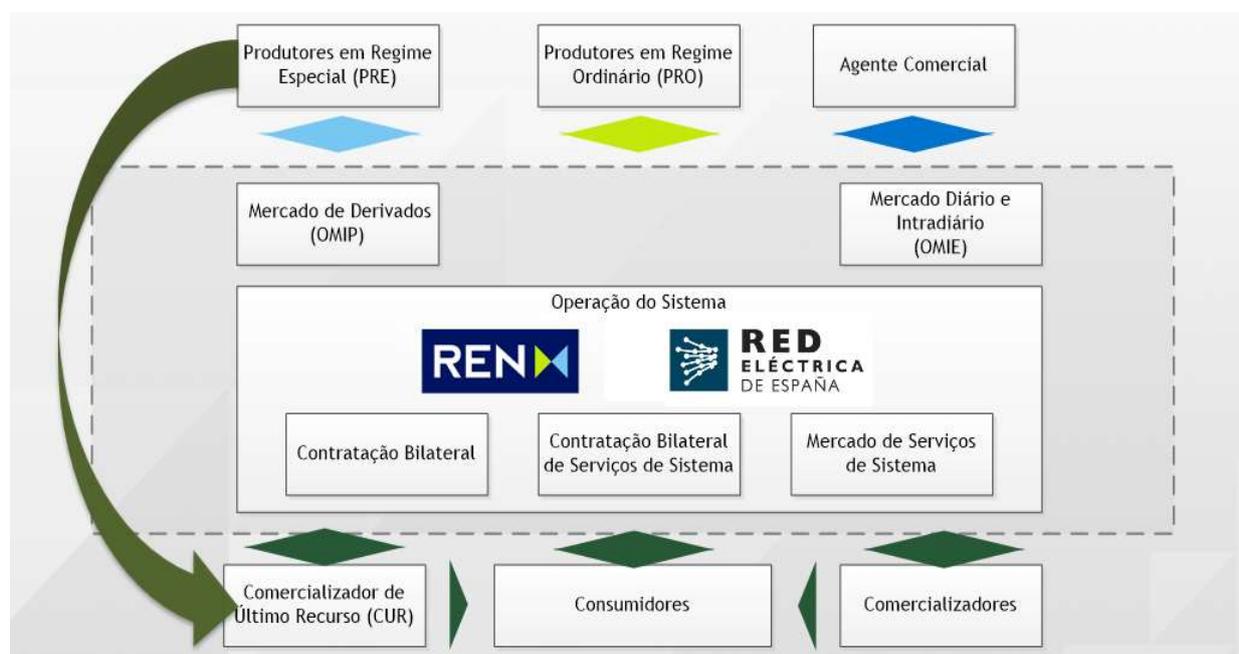


Figura 12 - Principais Intervenientes no MIBEL. [16]

Os resultados que daí advieram constituíram um contributo significativo não só para a concretização do mercado de energia elétrica a nível ibérico, mas também, à escala europeia, como um passo significativo para a construção do Mercado Interno de Energia. Mais tarde, em 2014, o MIBEL foi acoplado com os mercados do noroeste europeu. [14]

O MIBEL encontra-se disposto sob a forma de duas vertentes essenciais, a primeira é alusiva ao Mercado Diário e Mercado Intradivíduo, onde é definido o valor de energia elétrica e o preço da mesma a ser transacionada no dia seguinte e para cada uma das horas do dia, e outra respeitante ao Mercado de Serviços de Sistema. [15] Na Figura 11 é apresentada a estruturação de negociação do MIBEL.

Neste mercado as negociações entre os diversos agentes passaram a ser feitas num mercado comum, por outras palavras, as licitações poderão ser feitas independentemente do país em que os mesmos se encontrem, nomeadamente, Portugal ou Espanha. Pelo contrário, o mercado de serviços de sistema é separado, sendo que a REN é a empresa responsável pela gestão global do sistema em território Português e a REE em território Espanhol [17]. Na Figura 12, é apresentado o processo do mercado MIBEL.

Os serviços de sistema vão intervir de modo assegurar o equilíbrio entre a produção e o consumo, garantindo sempre que a rede funciona em perfeitas condições, ou seja, garantindo os limites de tensão e estabilidade de frequência, entre outros. O mercado de serviços de sistema é da responsabilidade do TSO - *Transmission System Operators* e divide-se em duas grandes categorias, sendo uma delas os serviços de prestação obrigatória e os serviços complementares.

A regulação primária constitui um serviço de carácter obrigatório e não remunerado, é a reserva que tem como finalidade a correção automática de desequilíbrios instantâneos que ocorrem entre o que se encontra a ser produzido e o que se encontra a ser consumido. Esta reserva deverá atuar num intervalo de tempo de 15 a 30 segundos e realiza-se através da variação da de potência dos geradores que se encontrem ligadas a RNT. De acordo com ENTSO-E, o valor mínimo de reserva primária deveser de 15000 MW/Hz, em todo o sistema europeu, repartindo-se este valor pelos diversos elementos síncronos constituintes do sistema europeu que se encontrem interligados. [18]

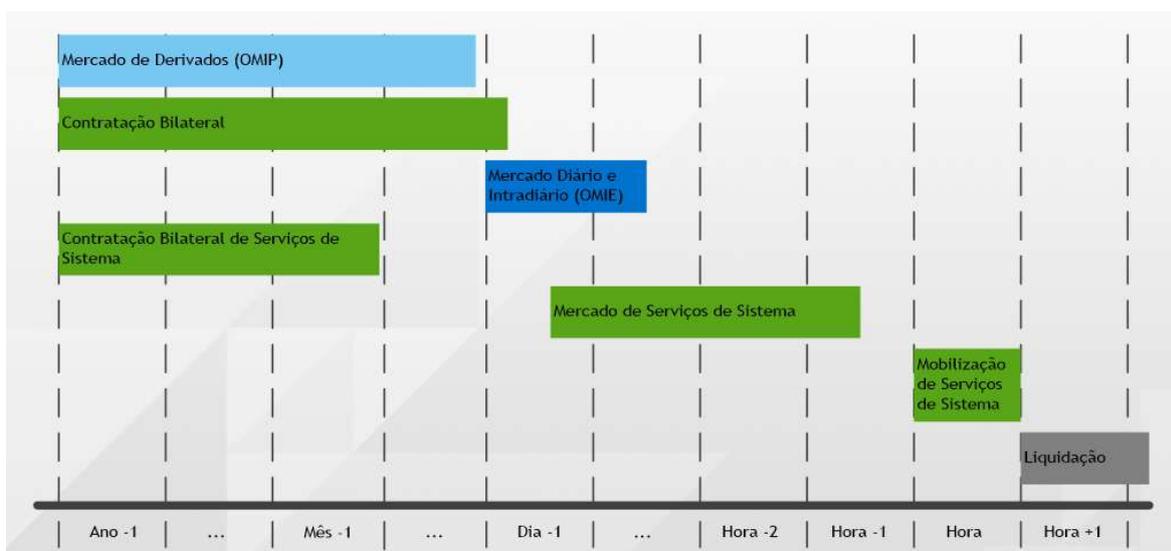


Figura 13 - Processos do Mercado MIBEL [16]

Os serviços complementares incorporam a Reserva Secundária, Reserva de Regulação, Controlo de Tensão, Arranque Automático, a Resolução de Restrições Técnicas e a Interruptibilidade.

É responsabilidade do operador de sistema determinar a reserva necessária para a gestão do sistema, tendo por base as normas e as regras estabelecidas pela legislação europeia. A REN, como gestor do sistema, determina quais as quantidades de energia a contratar, e anualmente publica a lista das unidades de programação (unidades de produção) que se encontram habilitadas a realizar tal serviço de acordo com o regulamento de operações das redes publicado pela ERSE.

#### 4. Qualidade de Serviço

A REN, como referido anteriormente, enquanto concessionário da Rede Nacional de Transporte (RNT) de eletricidade e prestadora de um serviço público, deverá cumprir as obrigações de qualidade de serviço quer de natureza técnica quer de natureza comercial aplicáveis ao Sistema Elétrico Nacional, definidas no Regulamento de Qualidade de Serviço do setor elétrico, parte integrante do Regulamento nº 243/2017, publicado no Diário da República, 2ª série, de 20 de dezembro. [19]

No ano de 2017, Portugal assistiu a uma infortuna vaga de incêndios, em particular a região Centro do País, alcançando um nível de avaliação de adequado referente à segurança e continuidade de abastecimento de energia elétrica. A REN deparando-se com o impacto que os incêndios dos dias 15 e 16 de outubro tiveram na rede solicitou à ERSE a classificação de evento excepcional. [1]

Assim, em 2017 o número de incidentes aumentou 55,7% relativamente ao ano de 2016, registando-se mais 97 incidentes na rede Muito Alta Tensão (MAT), sendo que destes 61 tiveram origem em incêndios e 21 em descargas atmosféricas, sendo estas as duas principais causas de incidentes.

Em 2017, foram registados 285 incidentes com impacto na rede MAT, tendo 241 origem na rede MAT, 15 em equipamentos de alta tensão (AT) e 29 nas restantes redes. Apenas um pequeno número destes incidentes, aproximadamente 14 incidentes (4,9% do total), é que provocaram interrupção de abastecimento de energia elétrica aos consumidores, tendo metade provocado interrupções superiores a 3 minutos e resultando num corte de 10,5 MWh. Realça-se que 7 das 14 interrupções ocorreram nos dias 15 e 16 de outubro, solicitando a REN à ERSE a classificação evento excepcional. [1] No Gráfico 4 podemos observar a distribuição da origem dos 271 incidente com repercussão na rede MAT.

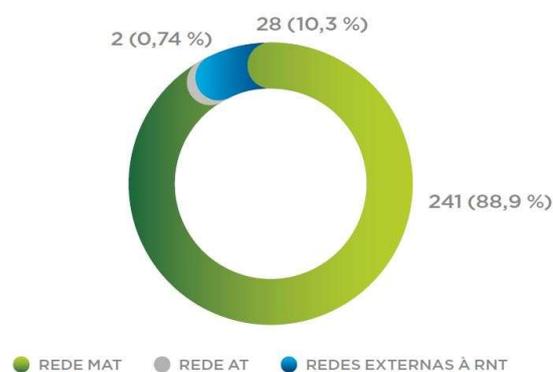


Gráfico 4 - Origem dos incidentes com repercussão na rede MAT [1]

Dos 241 incidentes com origem na rede MAT, 97,1% teve origem em linhas aéreas, sendo que destes 35,5% foram devido a incêndios, 26,1% foram devido a descargas elétricas e 18,8% provocadas por cegonhas, Gráfico 5. [1]

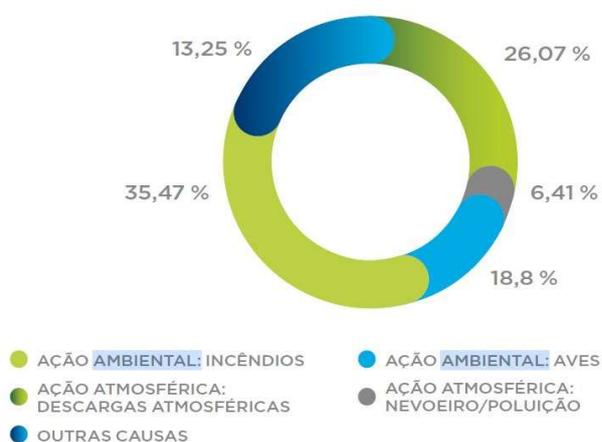


Gráfico 5 - Origem dos incidentes em linhas [1]

A REN, no sentido de melhorar a sua Qualidade de Serviço, tem vindo a tomar medidas no sentido de reduzir o impacto dos diversos agentes externos, nomeadamente, as aves, a poluição/humidade e a vegetação na proximidade dos equipamentos AT.

Registaram-se 367 interrupções, consequência de incidentes com origem em linhas, mais 210 do que o registado em 2016, sendo que, 140 tiveram um tempo de interrupção igual ou superior a 1 minuto. O somatório dos tempos de interrupções permanentes, correspondendo a 3 273 horas, foi o mais alto registado nos últimos anos, em parte devido ao incidente na central da Bemposta. [1]

A continuidade de serviço no fornecimento de energia eléctrica é avaliada segundo dois tipos de indicadores de qualidade, os de natureza geral (relativos ao desempenho global da RNT), estando separados em indicadores relativos aos pontos de entrega a instalações de consumo e a instalações de produção, e os de natureza individual (relativos ao desempenho da RNT em cada ponto de entrega). [19] Os indicadores de natureza geral, relativos aos pontos de entrega a instalações de consumo, são:

- Energia fornecida (ENF) calculada em MWh;
- Tempo de interrupção equivalente (TIE) calculado em minutos;
- Frequência média de interrupções longas (SAIFI);
- Duração média das interrupções do sistema (SAIDI) calculado em minutos;
- Tempo médio de reposição de serviço do sistema (SARI) calculado em minutos;
- Frequência Média das Interrupções de Curta Duração (MAIFI).

Por outro lado, os indicadores de natureza geral, relativos aos pontos de entrega a instalações de produção, são:

- Frequência média de interrupções longas (SAIFI);
- Duração média das interrupções do sistema (SAIDI) calculado em minutos;
- Tempo médio de reposição de serviço do sistema (SARI) calculado em minutos;

- Frequência Média das Interrupções de Curta Duração (MAIFI).

No cálculo dos indicadores referidos são consideradas todas as interrupções que afetem os pontos de entrega, sendo excluídas aquelas que não interrompam outras instalações de consumo ou de produção. E ainda, discriminada a globalidade da rede e as interrupções previstas e acidentais. [19]

Os indicadores de natureza individual, calculados anualmente, são:

- Número de interrupções;
- Duração total das interrupções, em minutos

O cálculo destes indicadores é feito para as instalações de consumo, e de uma forma separada para as instalações de produção.

No Gráfico 6 é possível ver a evolução dos indicadores gerais da continuidade de serviço na RNT. [1]

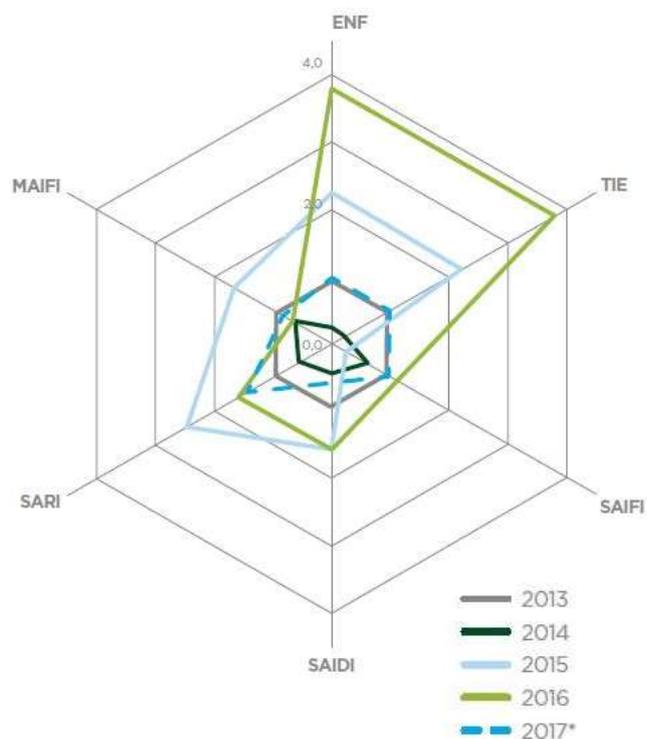


Gráfico 6 - Evolução dos indicadores da continuidade de serviço [1]

No Gráfico 6, não são considerados os impactos provocados pelos incêndios de 15 e 16 de outubro, caso fossem considerados, as interrupções causadas pelos incêndios nestes dias com uma duração de 230,5 minutos iriam afetar os indicadores SAIDI e SARI, o que representava um agravamento destes relativamente aos últimos 5 anos. [1]

O TIE registado em 2017 foi de 0,11 minutos, sendo, imputado diretamente à REN 6,6 segundos, correspondendo a uma energia não fornecida de 10,5 MWh, resultante de 7 interrupções de duração superiores a 3 minutos ocorridas no mês de outubro. No gráfico abaixo é possível verificar-se a evolução do TIE nos últimos 10 anos. [1]

Os indicadores, em 2017, de forma geral, encontram-se em sintonia com os valores registados nos últimos anos. Este resultado é o resultado das políticas de intervenção ativa ao nível do investimento e da manutenção na infraestrutura da rede elétrica.

Outros fatores que influenciam a qualidade de serviço, são as cavas de tensão, sobretensões momentâneas, as flutuações de tensão, desequilíbrio no sistema trifásico de tensões, distorções harmónicas, entre outras.

As cavas de tensão, são diminuições bruscas da tensão, sendo reposta a normalidade num intervalo de tempo de 10 ms a 1 minuto. Estas podem não causar interrupções, contudo, podem prejudicar os processos produtivos das indústrias alimentada direta ou indiretamente à RNT. Por regras, as cavas de tensão surgem devido a curto-circuitos que provocam a atuação dos sistemas de proteção da rede.

Em suma, nos últimos anos a REN tem conseguido desenvolver a sua atividade no sentido de melhorar a RNT, com o maior grau de qualidade de serviço do fornecimento de energia elétrica e segurança de abastecimento. Estas melhorias derivam no forte investimento que tem vindo a ser feito ao longo dos anos tanto a nível da infraestrutura da rede, como a nível de tecnologias informáticas como a nível de contratação de mão-de-obra.

#### Referências

[1] REN - Redes Energéticas Nacionais. Relatório da Qualidade de Serviço. 2017

[2] WATTSON. [Consultado em Julho de 2019]. Disponível em:

<https://www.wattson.pt/2018/10/31/central-solar-portuguesa-comprada-pela-allianz/>.

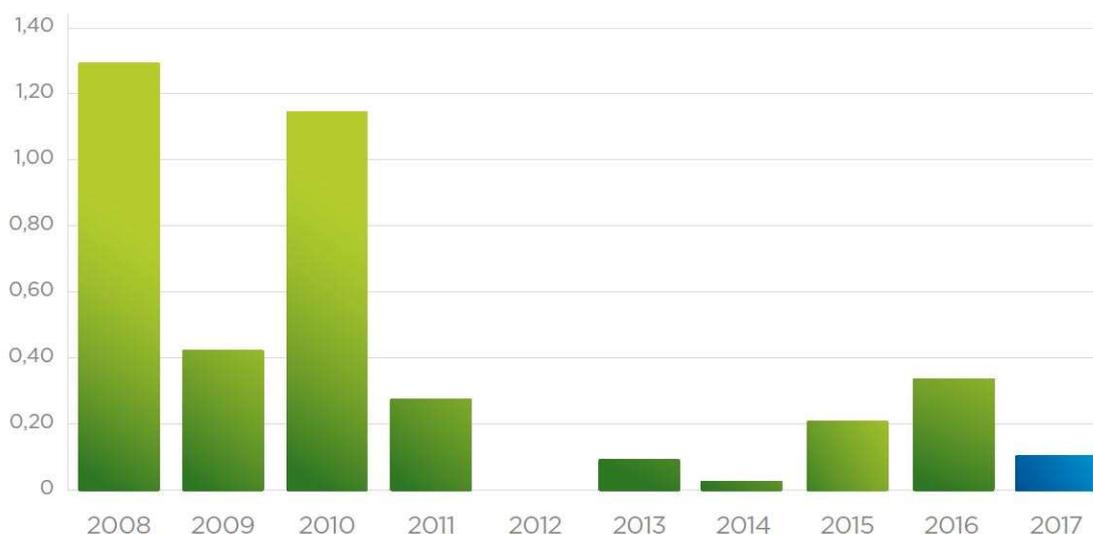


Gráfico 7 - Evolução do TIE nos últimos 10 anos [1]