

Qualidade de Serviço no Mercado da Energia

Jorge Esteves



IV
CONGRESSO
DA ORDEM DOS
ENGENHEIROS
TÉCNICOS

PROMOVER A ENGENHARIA, DESENVOLVER PORTUGAL

A ENGENHARIA COMO PILAR
FUNDAMENTAL DA
ECONOMIA PRODUTIVA

1 E 2 DE JUNHO | LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC)

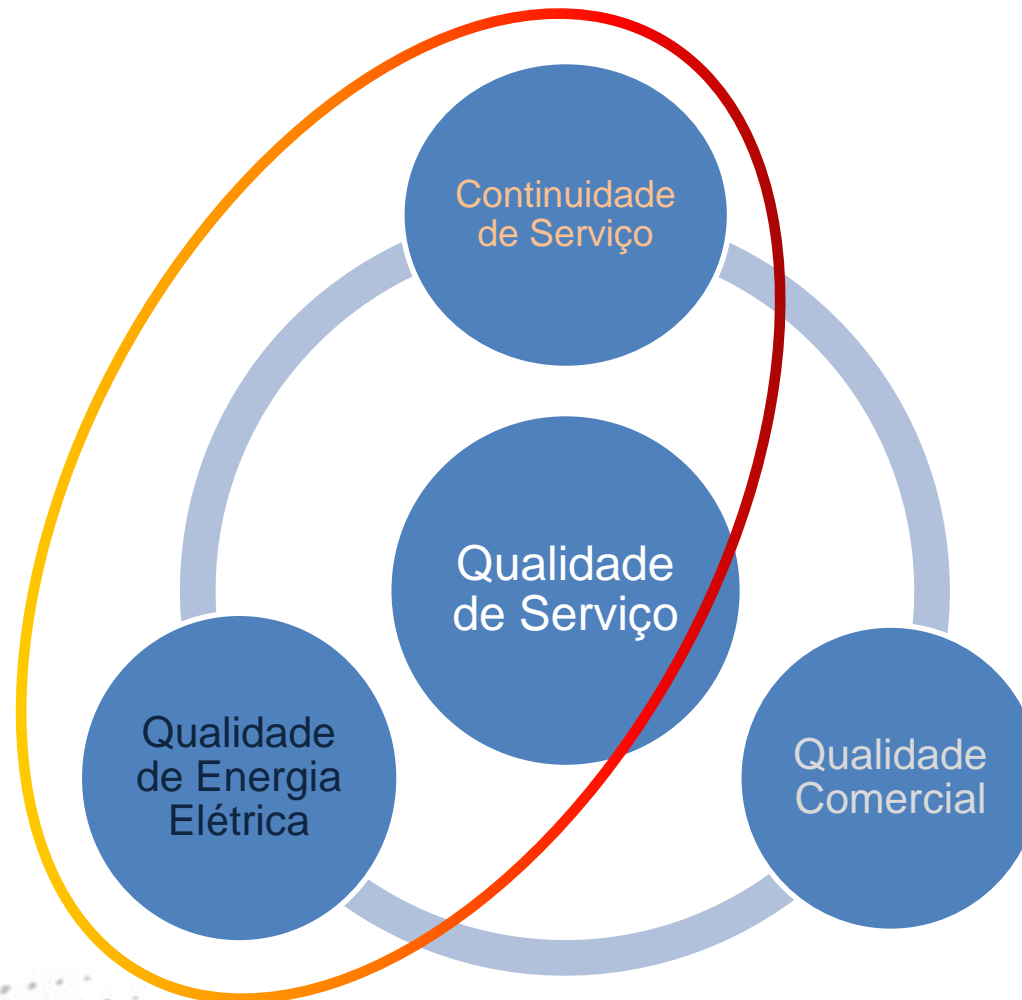


ERSE
ENTIDADE REGULADORA
DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS

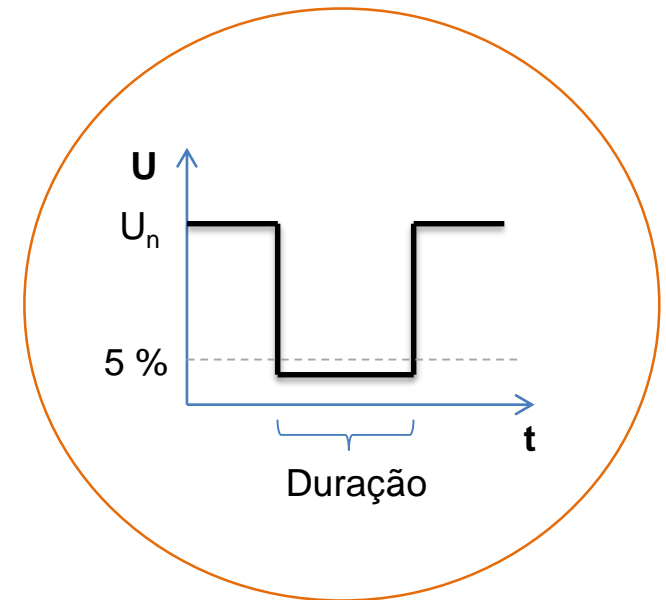
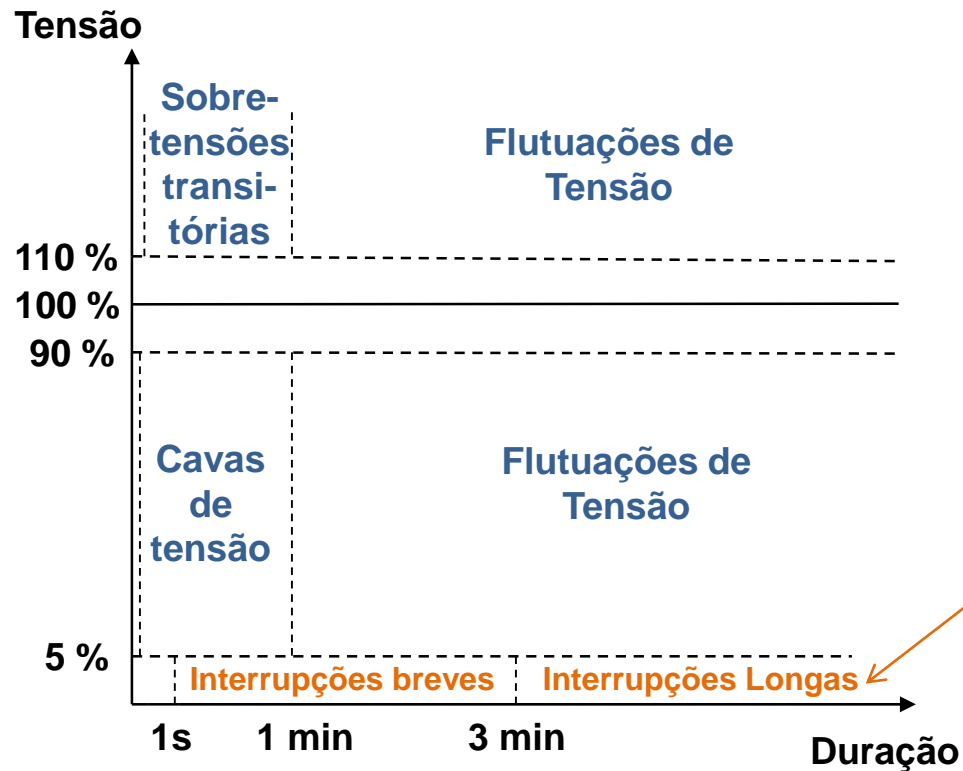
Qualidade de Serviço no Mercado da Energia

1. Dimensões da Qualidade de Serviço e Regulação
2. Evolução do Desempenho das Redes Elétricas e Revisão do Regulamento da Qualidade de Serviço de 2013
3. Campanha de Parcerias “Qualidade de Serviço cabe a todos”

Dimensões da Qualidade de Serviço



Continuidade de Serviço e Qualidade de Energia Elétrica

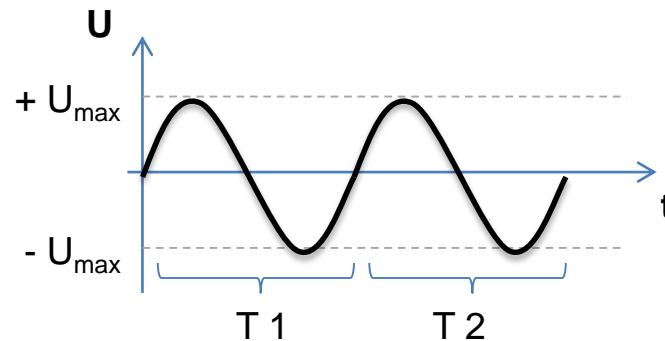


Instrumentos da Regulação da Qualidade de Serviço

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Continuidade de Serviço▪ Qualidade de Energia Elétrica▪ Qualidade de Serviço Comercial | <ul style="list-style-type: none">□ Instrumentos de regulação direta e indireta<ul style="list-style-type: none">• Indicadores Gerais e Individuais (SAIFI, número de interrupções, ...);• Padrões para Indicadores Gerais;• Padrões para Indicadores Individuais e Compensações monetárias;• Relatórios anuais;• Auditorias aos sistemas de registo dos Operadores de Rede;• Mecanismos de incentivo;• Benchmarking internacional;• ... |
|--|--|

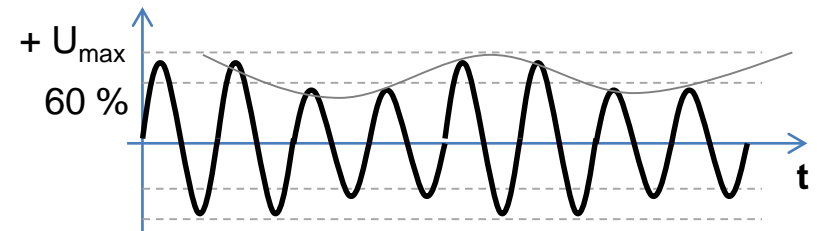
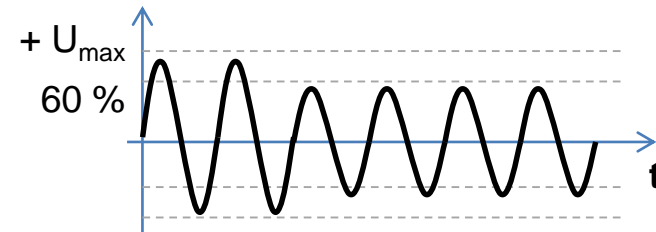
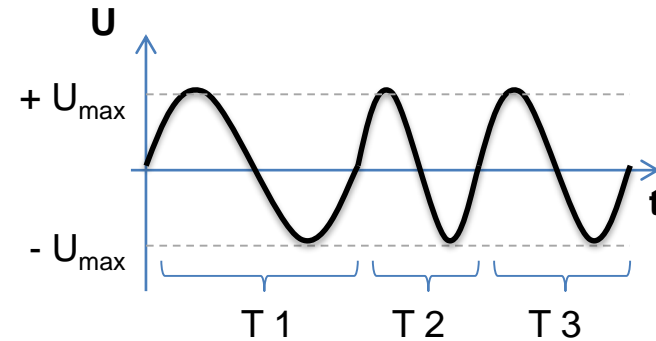
Características da Onda de Tensão

- Utiliza-se como base a norma NP EN 50160 : 2010
 - Define as características da onda de tensão e as respetivas perturbações
 - Define os desvios aceitáveis relativamente às condições nominais



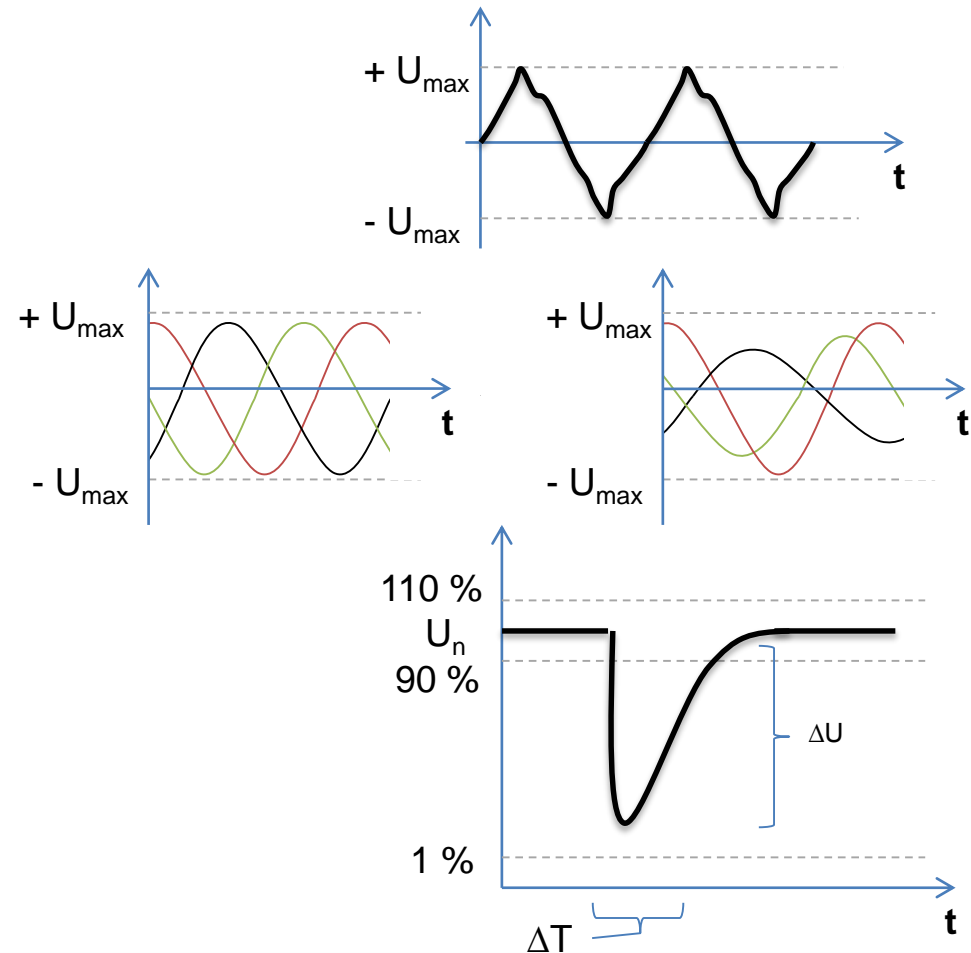
Características da Onda de Tensão

- Frequência
- Variações da amplitude da onda
- Tremulação (*Flicker*)
- Tensões harmónicas
- Desequilíbrio do sistema trifásico
- Cavas de tensão e sobretensões



Características da Onda de Tensão

- Frequência
- Variações da amplitude da onda
- Tremulação (*Flicker*)
- Tensões harmónicas
- Desequilíbrio do sistema trifásico
- Cavas de tensão e sobretensões



Instrumentos da Regulação da Qualidade de Serviço

- Continuidade de Serviço
- Qualidade de Energia Elétrica
- Qualidade de Serviço Comercial

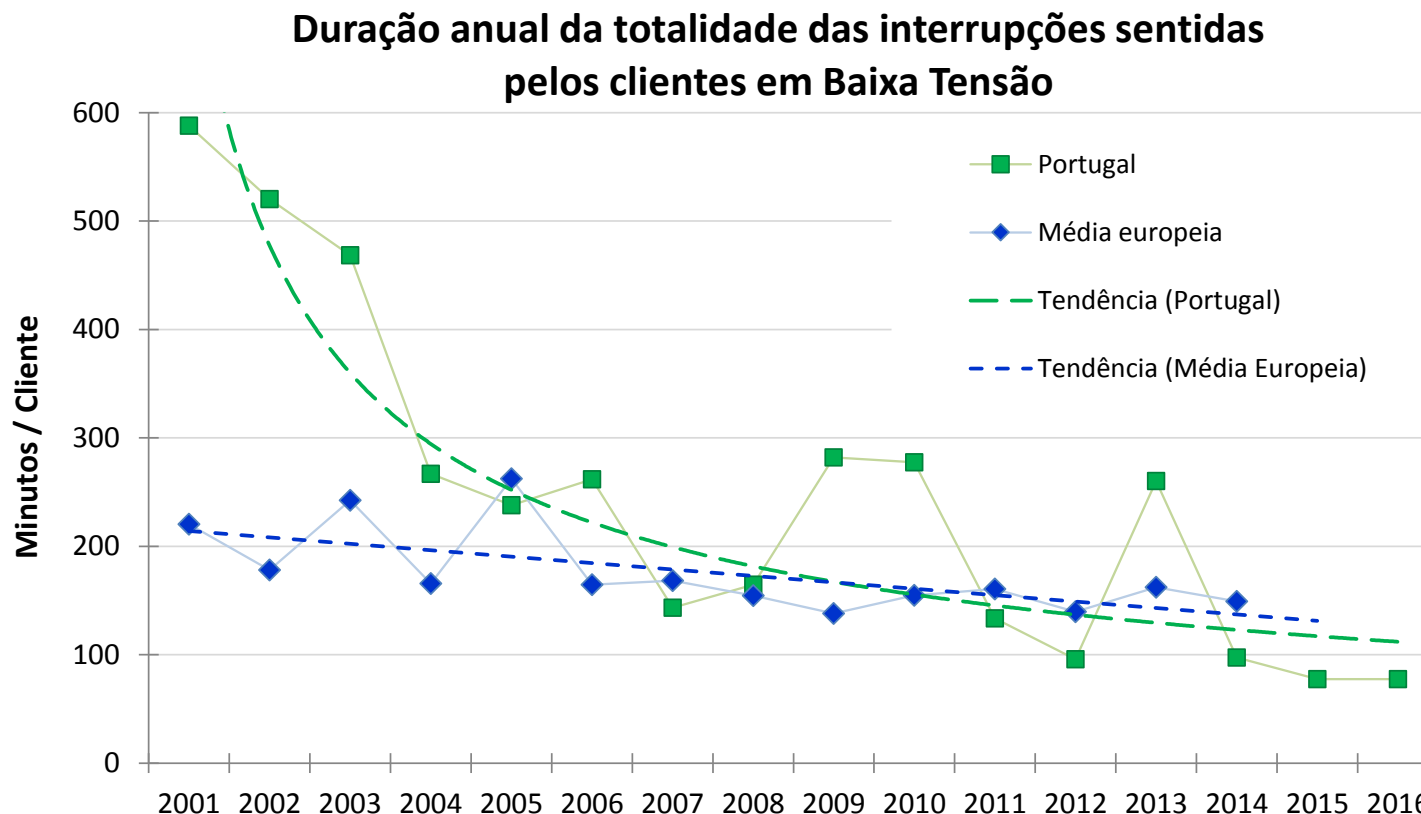
□ Instrumentos de regulação direta e indireta

- Características da Onda de Tensão;
- Planos de Monitorização (Permanente e Periódica);
- Reclamações - Obrigação de Monitorização;
- Relatórios Anuais;
- Publicação dos resultados das ações de monitorização;
- Auditorias aos sistemas de registo dos Operadores de Rede;
- Benchmarking internacional;
- ...

Qualidade de Serviço no Mercado da Energia

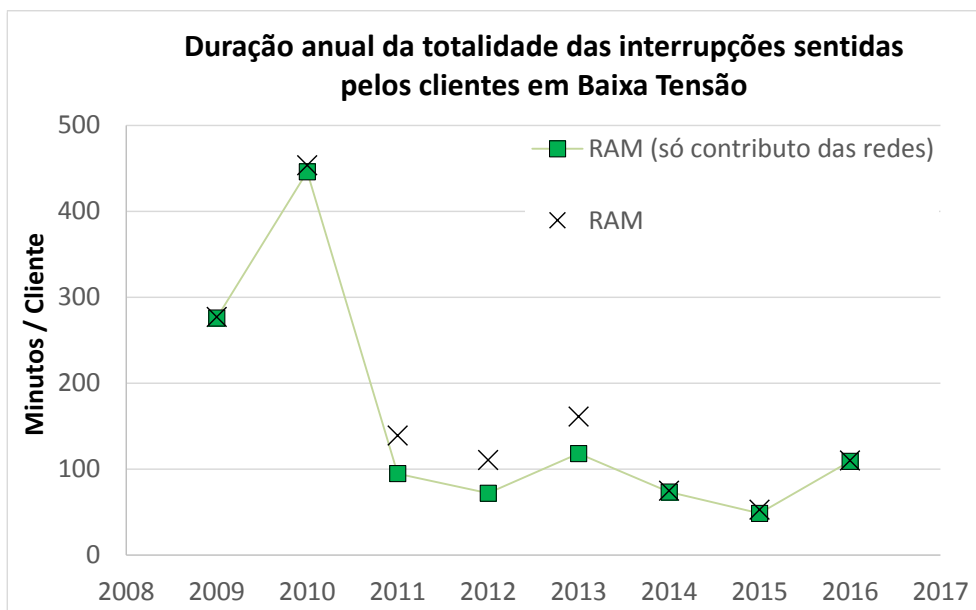
1. Dimensões da Qualidade de Serviço e Regulação
2. Evolução do Desempenho das Redes Elétricas e Revisão do Regulamento da Qualidade de Serviço de 2013
3. Campanha de Parcerias “Qualidade de Serviço cabe a todos”

Portugal continental – SAIDI BT

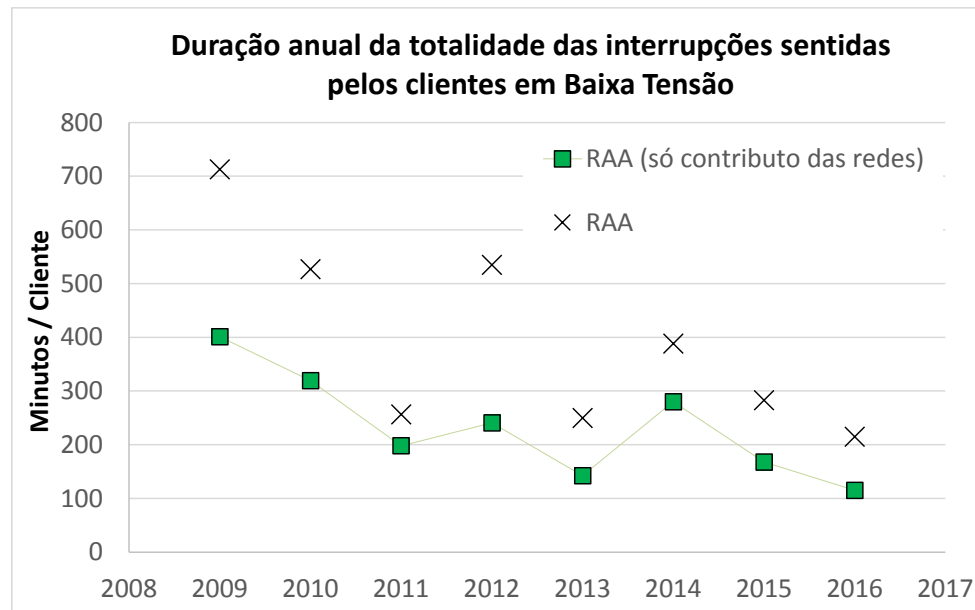


Em relação à continuidade de serviço (por exemplo: duração média anual de interrupções sentidas pelos clientes em baixa tensão (BT)), o desempenho das redes elétricas em Portugal continental apresenta uma comprovada tendência de melhoria ao longo dos últimos quinze anos, em convergência com a média europeia.

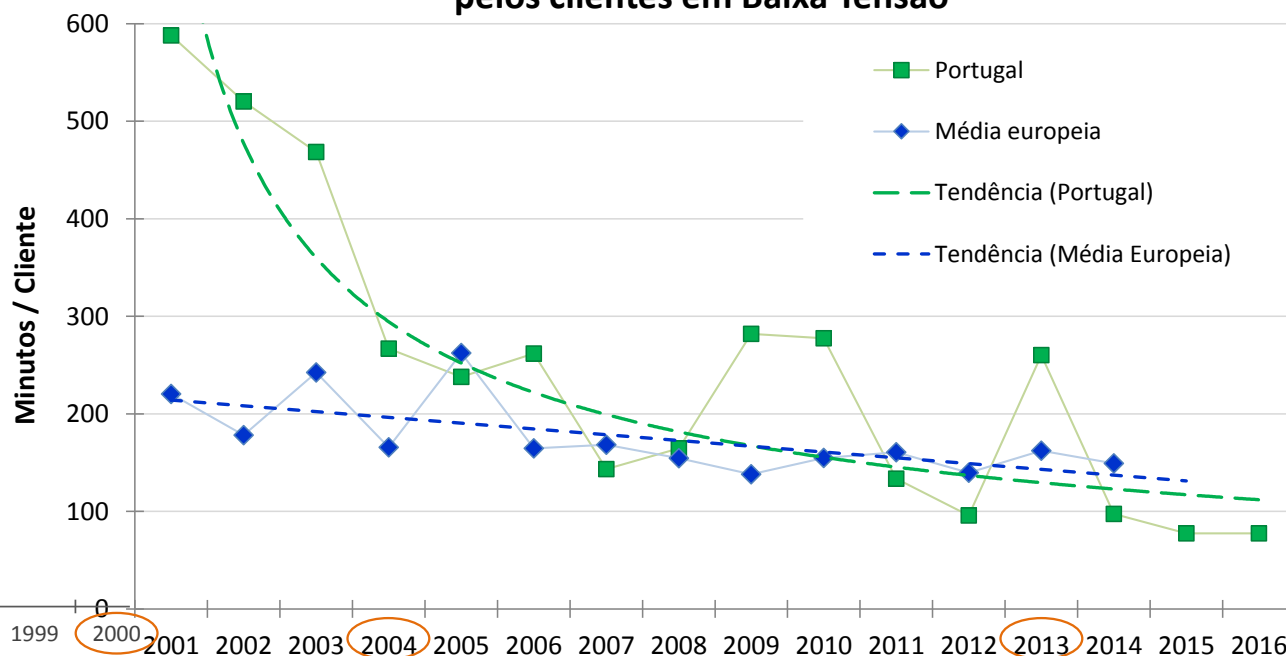
Região Autónoma da Madeira SAIDI BT



Região Autónoma dos Açores SAIDI BT



Duração anual da totalidade das interrupções sentidas pelos clientes em Baixa Tensão

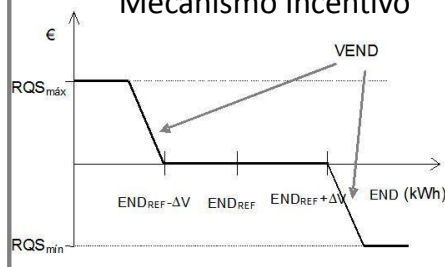


1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016

Início da
Liberalização
do Setor
Elétrico em
Portugal

Publicação do
primeiro
Regulamento
da Qualidade
de Serviço
(RQS)

Mecanismo Incentivo



Publicação do
primeiro
RQS
pela ERSE

Abrangência nacional:

Harmonização dos regulamentos em todo o território nacional

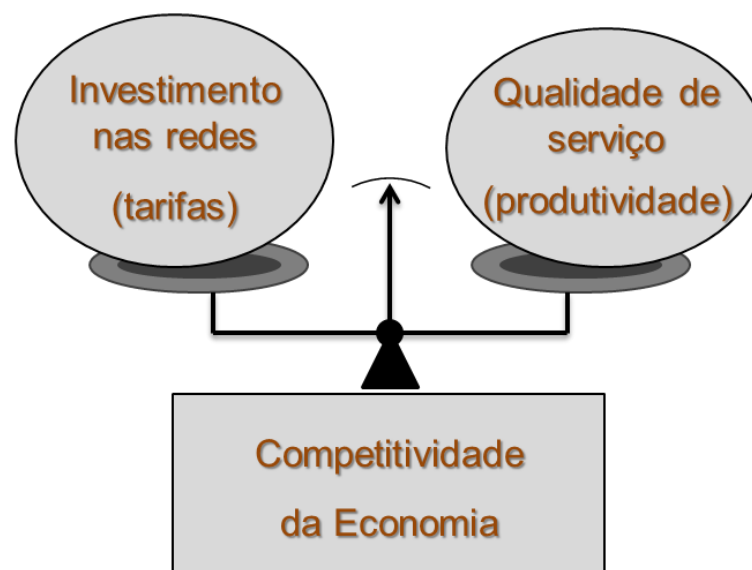
- RQS Portugal continental
- RQS Arquipélago dos Açores
- RQS Arquipélago da Madeira



✓ RQS Portugal



Manter o equilíbrio entre as tarifas de uso de redes e a qualidade de serviço disponibilizada aos clientes



A generalidade dos clientes não está hoje disponível para pagar mais para poder usufruir de uma melhor qualidade de serviço no fornecimento de energia elétrica.

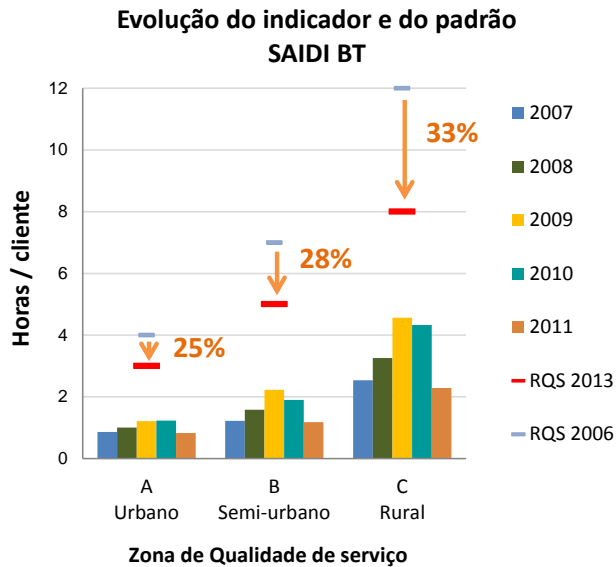
No entanto e apesar da comprovada tendência de melhoria, em convergência com a média europeia, existem:

- Alguns clientes que se encontram bastante pior servidos;
- Outros clientes que necessitam de uma melhor qualidade de serviço do que aquela que se encontra estabelecida do ponto de vista regulamentar.



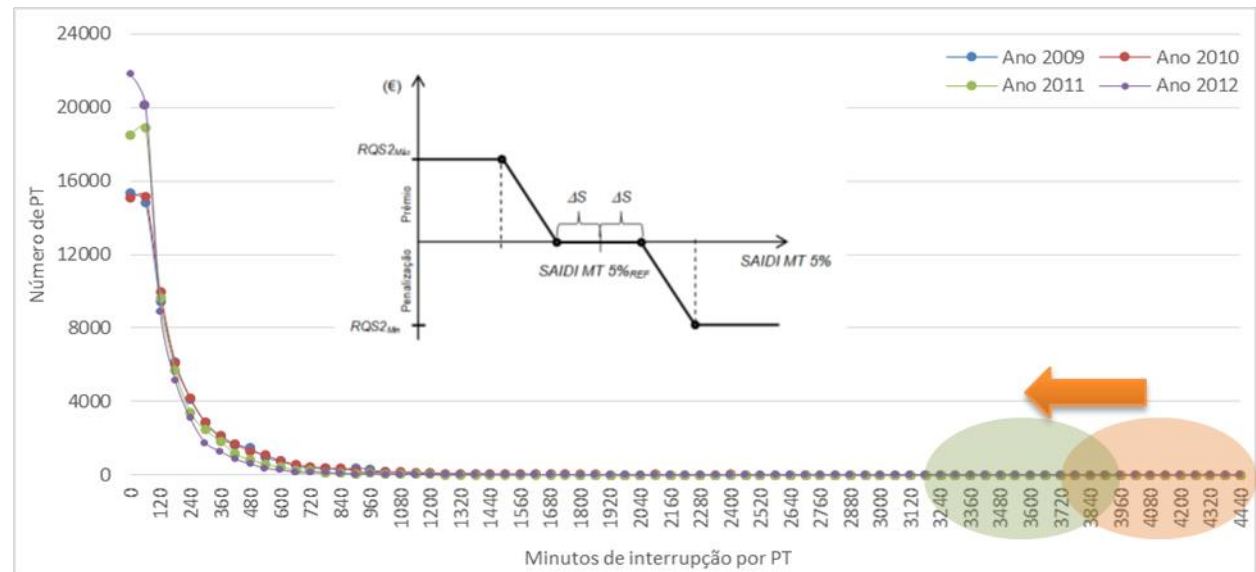
Para os clientes mais sensíveis e que necessitam de uma melhor qualidade de serviço para serem competitivos, a solução passa por:

- **disponibilizar mais informação** que permita ao promotor conhecer qual o nível de qualidade que é disponibilizada na zona da localização onde se pretende instalar;
- realçar que a solução passa pela **imunização dessas instalações** às perturbações mais frequentes durante a fase de projeto, através da seleção adequada dos seus equipamentos.



Com impacto em todos os tipos de clientes:

- **Padrões mais exigentes** relativamente ao número e à duração de interrupções;
- Diminuição das assimetrias geográficas através de incentivo à **recuperação dos clientes pior servidos**.



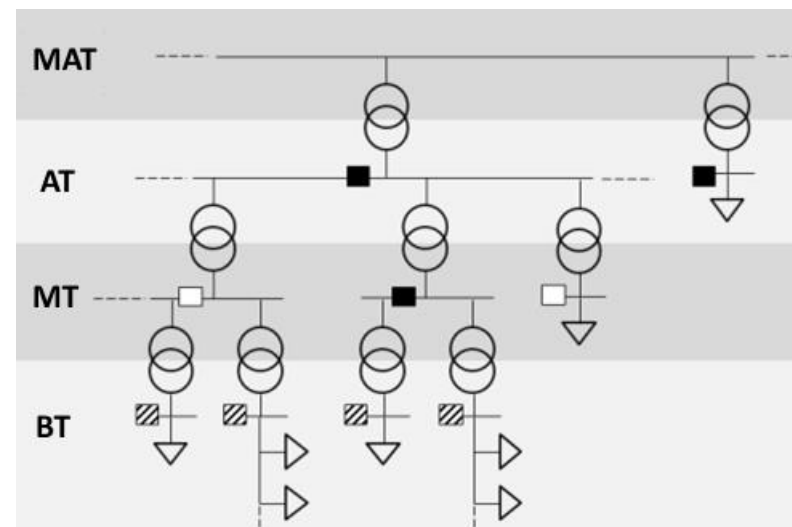
Com especial impacto em clientes com perfil industrial:

- Obrigação de **medição** das **interrupções breves** (inferiores a 3 minutos) – introdução do indicador MAIFI;
- Obrigação de monitorização da Qualidade de Energia Elétrica
 - **Todos os pontos** de entrega da Rede Nacional de Transporte (até 31 dezembro 2016);
 - **30% das subestações AT/MT** das redes de distribuição (especial incidência nas zonas com clientes mais sensíveis).
- Publicação dos **resultados** das medições nas páginas **na internet** dos operadores das redes.

Sempre que se identificar um **não cumprimento dos requisitos** mínimos numa determinada área de rede, o operador de rede é obrigado a apresentar um **plano de melhoria** à ERSE (incluindo uma avaliação benefício-custo, calendarização e orçamento).

Atualmente, os operadores das redes já dispõem de uma **estrutura de monitorização com dimensão nacional** que permite conhecer o desempenho das redes em termos **de qualidade de serviço**:

- Monitorização da qualidade de serviço realizada em:
 - Subestações
 - Postos de transformação
- Desempenho das instalações avaliado em termos de:
 - Continuidade de serviço
(Número e duração de interrupções longas e breves)
 - Qualidade de energia elétrica
(Cavas de tensão, sobretensões, tremulação, ...)



Portugal continental

	Total	Instalações monitorizadas
Subestações e PdE a clientes da RNT	80	77
Subestações da RND	389	84
Postos de transformação	92 210	336

Dados de 2016

Região Autónoma dos Açores

	Total	Instalações monitorizadas
Subestações	27	25
Postos de transformação	1 817	24

Região Autónoma da Madeira

	Total	Instalações monitorizadas
	32	12
	1 742	11

MAT – Muito Alta Tensão
 MT – Média Tensão
 AT – Alta Tensão
 BT – Baixa Tensão
 PdE – Ponto de Entrega
 RNT – Rede Nacional de Transporte
 RND – Rede Nacional de Distribuição

Postos de Transformação de MT/BT por Zona de Qualidade de Serviço

Portugal continental

O RQS estabelece as seguintes zonas da qualidade de serviço:

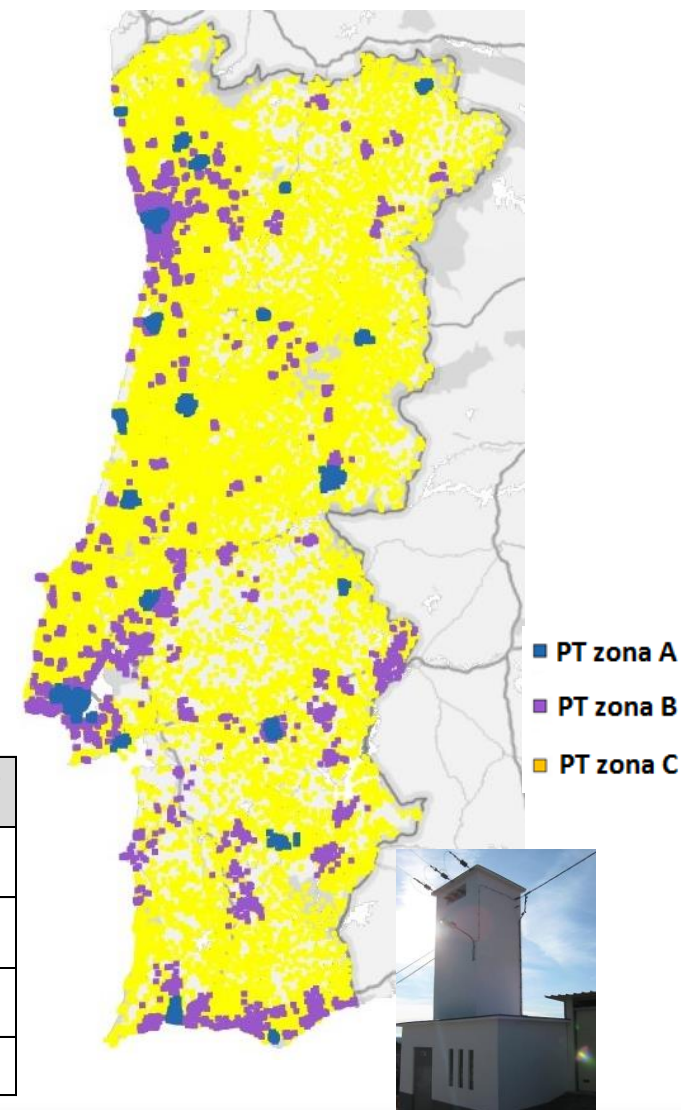
- **Zona A** - Capitais de distrito em Portugal continental e localidades com mais de 25 mil clientes.
- **Zona B** - Localidades com um número de clientes entre 2500 e 25000.
- **Zona C** - Os restantes locais.

24 775 Postos de transformação de cliente

67 948 Postos de transformação de serviço público
que alimentam **6 065 720 clientes BT**

Zona QS	N.º de postos de transformação
A	11 547
B	20 361
C	60 815
Total	92 723

Postos de transformação MT/BT

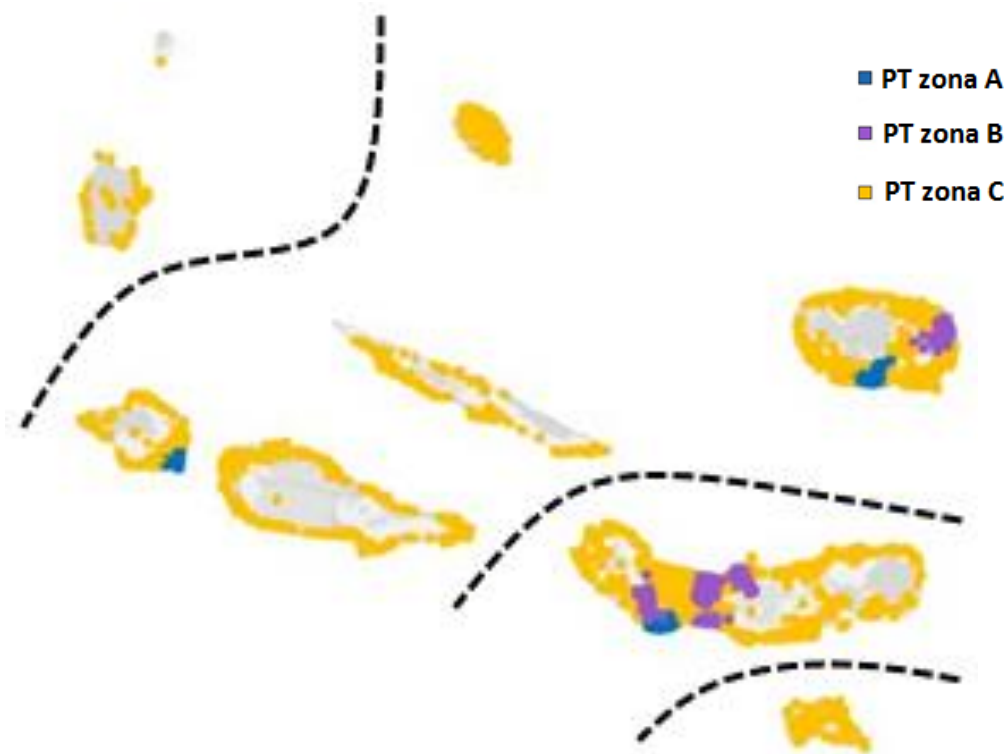


Postos de Transformação de MT/BT por Zona de Qualidade de Serviço

Região Autónoma dos Açores

O RQS estabelece as seguintes zonas da qualidade de serviço:

- **Zona A** - Ponta Delgada, Angra de Heroísmo, Horta e localidades com mais de 25 mil clientes.
- **Zona B** - Localidades com um número de clientes entre 2500 e 25000.
- **Zona C** - Os restantes locais.



676 Postos de transformação de cliente

1141 Postos de transformação de serviço público
que alimentam **122 527 clientes BT**

Zona QS	N.º de postos de transformação
A	301
B	212
C	1 304
Total	1 817



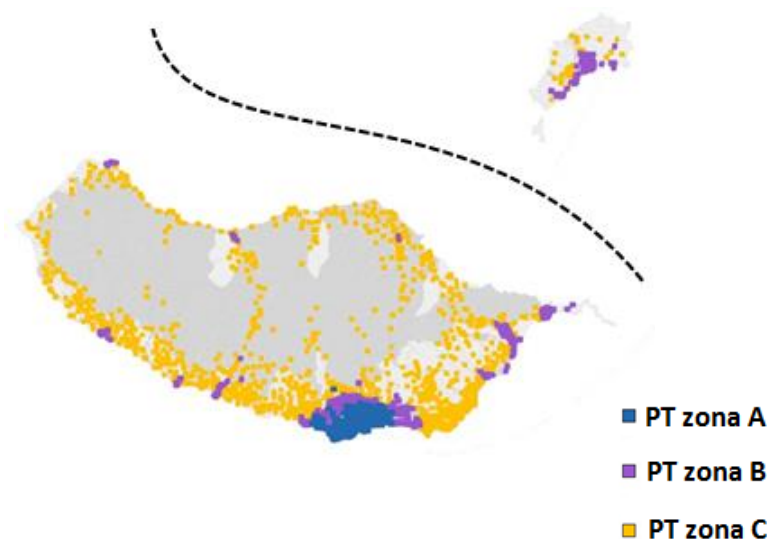
Postos de Transformação de MT/BT por Zona de Qualidade de Serviço

Região Autónoma da Madeira

O RQS estabelece as seguintes zonas da qualidade de serviço:

- **Zona A** - Localidades com importância administrativa específica e ou com alta densidade populacional.
- **Zona B** - Núcleos sede de concelhos e locais compreendidos entre as zonas A e C.
- **Zona C** - Os restantes locais.

Postos de transformação MT/BT



282 Postos de transformação de cliente

1460 Postos de transformação de serviço público
que alimentam **137 720 clientes BT**

Zona QS	N.º de postos de transformação
A	388
B	308
C	1 046
Total	1 742



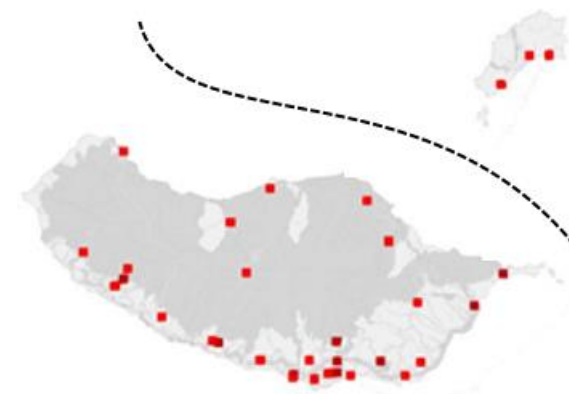
Portugal continental



Região Autónoma dos Açores

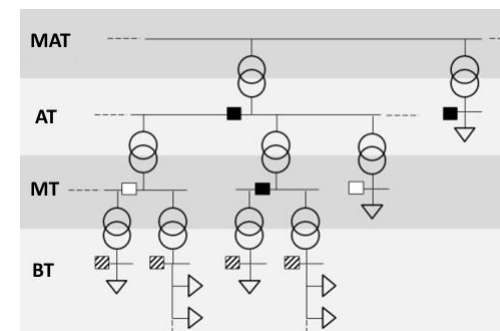


Região Autónoma da Madeira



- Subestação MAT/AT
- Subestação AT/MT ou MT/MT

Os valores dos indicadores de continuidade de serviço variam com o nível de tensão e com a zona de qualidade de serviço.



Portugal continental

Nível de Tensão	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)	MAIFI (int/PdE)
MAT	0,22	0,03	0,06
AT	61,75	0,28	1,27
MT	97,57	2,01	11,42
BT	84,15	1,70	-

Região Autónoma dos Açores

Nível de Tensão	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)	MAIFI (int/PdE)
MT	297,67	8,50	7,87
BT	287,40	9,23	-

Região Autónoma da Madeira

Nível de Tensão	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)	MAIFI (int/PdE)
MT	98,24	1,49	0,43
BT	79,15	1,32	-

	Zona QS	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)
BT	A	39,91	0,88
	B	60,06	1,29
	C	121,27	2,36
	Total	84,15	1,70

	Zona QS	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)
BT	A	163,87	3,18
	B	126,87	3,89
	C	349,15	11,79
	Total	287,40	9,23

	Zona QS	SAIDI (min/PdE)	SAIFI (int/PdE)
BT	A	27,82	0,48
	B	48,96	0,96
	C	112,72	1,83
	Total	79,15	1,32

Valores médios de 2014, 2015 e 2016

Valores da Região Autónoma dos Açores e da Região Autónoma da Madeira incluem as interrupções devidas à produção

Resultados da monitorização da qualidade da energia elétrica nas proximidades do LNEC

NUTS III
Área Metropolitana de Lisboa

SUBESTAÇÃO
Alto do Lumiar

CÓDIGO
1106S5815000

Ano

2016

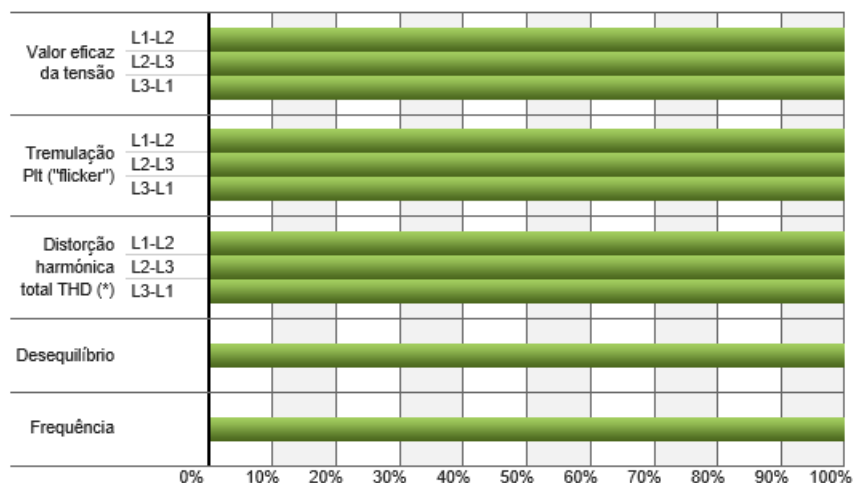
Período de medição:
04/01/2016 a 01/01/2017

Tensão nominal (V):
10000

Barramento:
10 kV

Análise de conformidade de tensão face aos limites da norma NP EN 50160

Percentagem de valores conformes



(*) Todos os valores das tensões harmónicas com limite estabelecido na norma NP EN 50160 cumprem o respetivo limite.

Calas de tensão - Quadro resumo estabelecido pela NP EN 50160 (**)

Tensão residual u (%)	Duração t (ms)				
	10 ≤ t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000
90 > u ≥ 80	21	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	5	0	0	0	0
70 > u ≥ 40	22	0	0	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Sobretensões - Quadro resumo estabelecido pela NP EN 50160 (**)

Tensão de incremento u (%)	Duração t (ms)		
	10 ≤ t ≤ 500	500 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

(**) Agregação polifásica (EN 61000-4-30) e temporal 3 minutos

Fonte: <http://edp-distribuicao-qualidade.wntech.com/Nut/22> tal como acedida a 27 de maio de 2017

Resultados da monitorização da qualidade da energia elétrica nas proximidades do LNEC

Resultados da monitorização da qualidade da onda de tensão

Ano 2016	Subestação de Carriche (SCH) - 60kV																																																			
Característica\Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Amplitude																																						S/M	S/M													
Desequilíbrio																																							S/M	S/M												
Distorção Harmónica																																							S/M	S/M												
Frequência																																							S/M	S/M												
Tremulação (flicker)																																							S/M	S/M												

Limites segundo o Regulamento da Qualidade de Serviço:

Muito Alta Tensão (MAT):	Amplitude -5% e +5% da tensão declarada (Uc) para 95% do tempo de medição
	Desequilíbrio 2% do valor eficaz de componente Inversa das tensões para 95% do tempo
	Distorção Harmónica O valor da distorção harmónica total (THD) deverá ser inferior a 4% para 95% do tempo
	Frequência -1% e +1% de 50Hz - Para 99,5% do tempo de medição de uma semana.
	Tremulação (Flicker) Pst e Pst: 1% para 95% do tempo de medição

Alta Tensão (AT):	Amplitude -5% e +5% da tensão declarada (Uc) para 95% do tempo de medição
	Desequilíbrio 2% do valor eficaz de componente Inversa das tensões para 95% do tempo
	Distorção Harmónica O valor da distorção harmónica total (THD) deverá ser inferior a 8% para 95% do tempo
	Frequência -1% e +1% de 50Hz - Para 99,5% do tempo de medição de uma semana.
	Tremulação (Flicker) Pst: 1% para 95% do tempo de medição

Legenda:	
S/M Sem medição	
Medição incompleta	
	Muito alta qualidade
	Alta qualidade
	Qualidade normal
	Baixa qualidade
	Muito baixa qualidade
	Multissima baixa qualidade
	≤ -100%
	-66%
	-33%
	0% No limite
	33%
	66%
	≥ 100%
	Abaixo do limite
	Acima do limite

Índice Normalizado
$i_{(p,i,f)}(\%) = \left(\frac{n_{(p,i,f)}}{i_{(p)}} - 1 \right) \times 100$

Cavos de tensão (NP EN 50160)

Ponto de Medição				Período de medição		Tensão residual	Número / Duração (milissegundos)				
Zona	Nível de tensão (V)	Identificação	Fixo / Móvel	DE	A		10 < t ≤ 200	200 < t ≤ 500	500 < t ≤ 1000	1000 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000
	60000	62400	SCH 60kV	F	2016-01-01 00:00:00.0	2016-12-31 00:00:00.0	90 > u ≥ 80	23	0	0	0
							80 > u ≥ 70	7	0	0	0
							70 > u ≥ 40	23	0	0	0
							40 > u ≥ 5	1	0	0	0
							S > u	0	0	0	0

Sobretensões (NP EN 50160)

Ponto de Medição				Período de medição		Amplitude	Número / Duração (milissegundos)			
Zona	Nível de tensão (V)	Identificação	Fixo / Móvel	DE	A		10 < t ≤ 500	500 < t ≤ 5000	5000 < t ≤ 60000	
	60000	62400	SCH 60kV	F	2016-01-01 00:00:00.0	2016-12-31 00:00:00.0	u ≥ 120	0	0	0
							120 > u ≥ 110	0	0	0

Fonte: http://www.ren.pt/pt-PT/o_que_fazemos/eletricidade/qualidade_de_energia_electrica/

Qualidade de Serviço no Mercado da Energia

1. Dimensões da Qualidade de Serviço e Regulação
2. Evolução do Desempenho das Redes Elétricas e Revisão do Regulamento da Qualidade de Serviço de 2013
3. Campanha de Parcerias “Qualidade de Serviço cabe a todos”

Campanha “A Qualidade de Serviço cabe a todos - sensibilização sobre a partilha de responsabilidades na qualidade de serviço técnica”

A Campanha de Parcerias “A Qualidade de Serviço Cabe a Todos” foi lançada a 2 de junho de 2015.

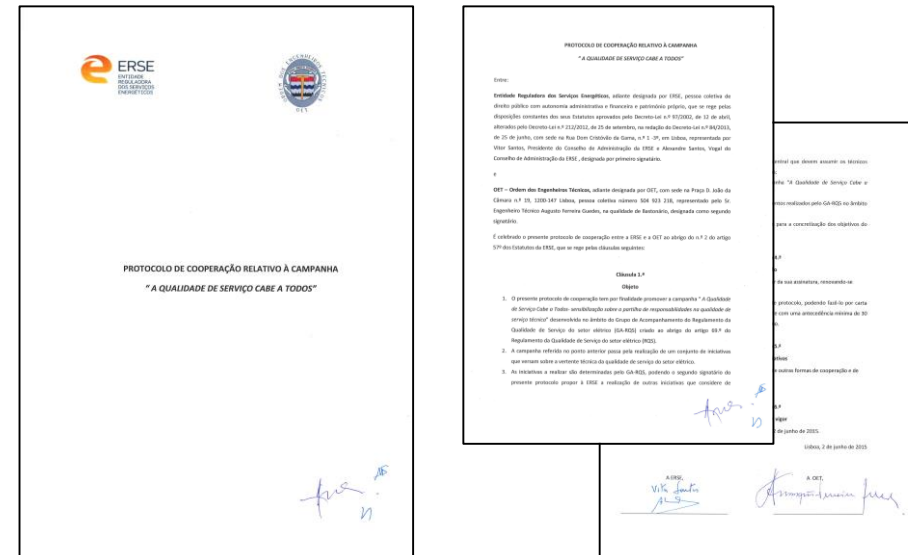
Esta campanha criou uma rede de parcerias com instituições-chave do Sistema Elétrico Nacional, de forma a sensibilizar os utilizadores das redes elétricas de que a melhoria da qualidade de serviço deve contar com a contribuição de todos, sendo uma responsabilidade partilhada.



<http://campanhaqualidadedeservico.erse.pt/>



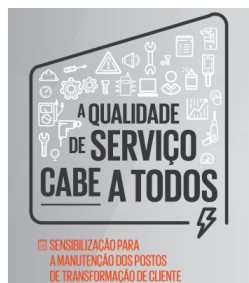
- Protocolos de Parceria da ERSE com várias entidades que se relacionam com o setor elétrico, entre as quais se encontra a **Ordem dos Engenheiros Técnicos**

Primeira Iniciativa “Sensibilização para a manutenção de postos de transformação de clientes”

- Página da Internet;
- Folheto de divulgação;

SENSIBILIZAÇÃO PARA A MANUTENÇÃO DE POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DE CLIENTE



Folheto de Divulgação

Consulte o folheto desta iniciativa.



Esta primeira iniciativa, da campanha de sensibilização “A Qualidade de Serviço Cabe a Todos”, tem por objetivo transmitir a mensagem de que a qualidade de serviço técnica deve ser uma preocupação partilhada por todos os clientes de Média Tensão, e alertar para a necessidade de se adotarem as melhores práticas na manutenção dos respetivos Postos de Transformação.

Para o efeito está disponível um Folheto de divulgação desta iniciativa e um Manual de Boas Práticas para a Manutenção de Postos de Transformação de Cliente.

Se a energia elétrica é importante para o seu negócio, conheça como pode contribuir para a melhoria da qualidade de fornecimento.

Manual de Boas Práticas para a Manutenção de Postos de Transformação de Cliente

Consulte o manual produzido no âmbito desta iniciativa.



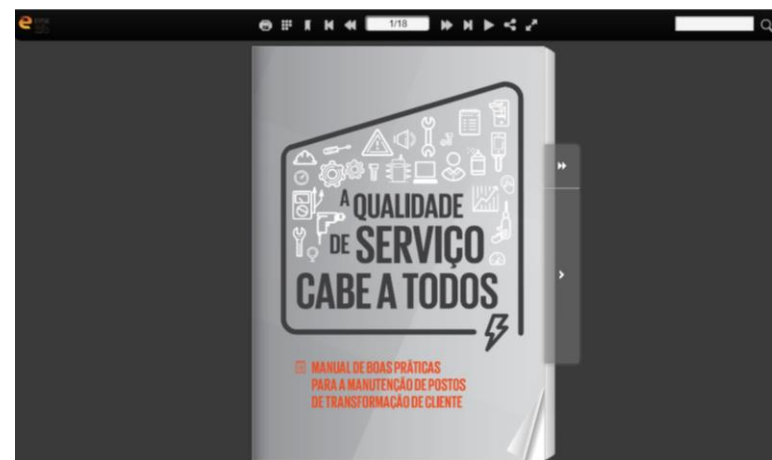
Participantes

Conheça a lista de individualidades e entidades envolvidas na preparação do Manual de Boas Práticas.



Manual de Boas Práticas para a Manutenção dos Postos de Transformação de Cliente

- compilação de boas práticas dos operadores de rede de distribuição;
- pretende sensibilizar os proprietários de Postos de Transformação para a necessidade de assegurar a manutenção adequada das suas instalações.



Conceito de “Rede partilhada”: As instalações de utilização de energia influenciam a exploração das redes elétricas

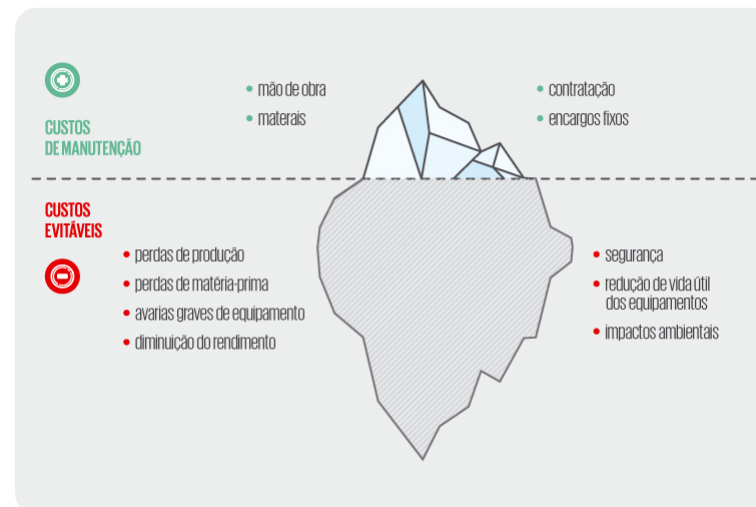
As redes elétricas constituem uma **infraestrutura partilhada** entre todos os seus utilizadores, mas que permitem também a **propagação de perturbações** entre instalações.



Com esta iniciativa pretende-se sensibilizar os utilizadores das redes elétricas de que a **melhoria da qualidade de serviço deve contar com a contribuição de todos**, sendo uma responsabilidade global.

Algumas das mensagens a transmitir:

Se a energia elétrica é importante para o seu negócio, **saiba como pode contribuir para a melhoria da qualidade de fornecimento!**



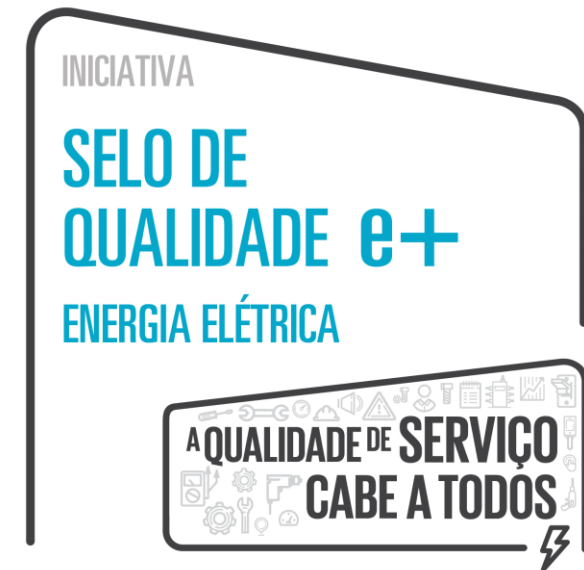
- A **manutenção preventiva** é determinante para reduzir as perturbações de fornecimento de energia elétrica.
- A **manutenção das infraestruturas elétricas cabe a todos**, em prol da fiabilidade e eficiência dos processos!

Segunda Iniciativa “Selo de Qualidade e+”

No âmbito da **Campanha “A Qualidade de serviço cabe a todos”**, em 24 de maio de 2016 ocorreu o lançamento da **Iniciativa “Selo de Qualidade e+”**.

Principal objetivo da Iniciativa:

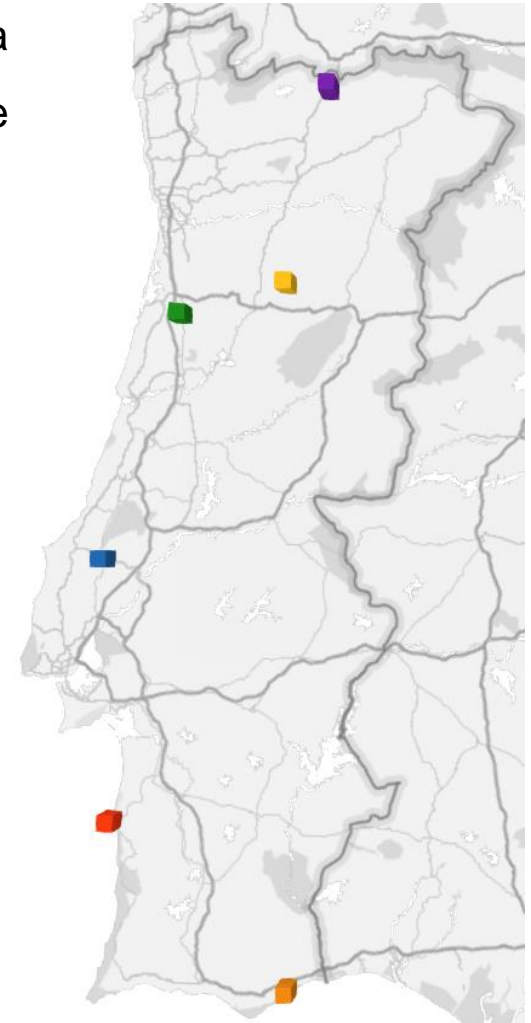
- Atestar a qualidade de serviço no fornecimento de energia elétrica nos parques empresariais e industriais aderentes, contribuindo para a sua promoção e competitividade.
- A atribuição do “Selo de Qualidade e+” estará associada aos diferentes indicadores de qualidade de serviço monitorizados nos pontos de entrega (PdE) (subestações e postos de transformação) nos níveis de tensão MAT, AT e MT.



Seleção dos locais para a fase piloto

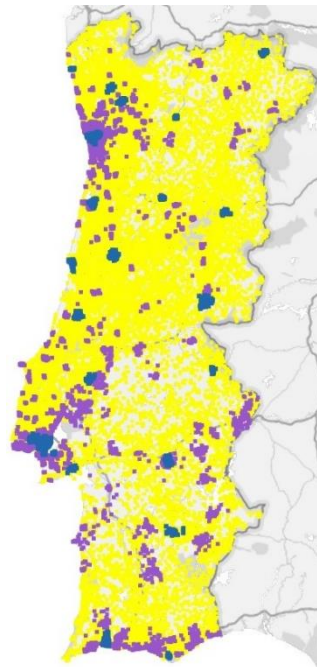
Na sequência de reuniões entre a ERSE, o IAPMEI, a DGEG, a EDP Distribuição e a REN – Rede Eléctrica Nacional decidiu-se que os locais para a fase piloto seriam:

1. Parque Empresarial do Casarão – Câmara Municipal de Águeda
2. Parque Empresarial de Chaves – Câmara Municipal de Chaves
3. Parque de Negócios de Rio Maior – DEPOMOR e Câmara Municipal de Rio Maior
4. Parque Empresarial de Sátão – Câmara Municipal de Sátão
5. Zona Industrial e Logística de Sines – AICEP Global Parques
6. Parque Empresarial de Tavira – EMPET e Câmara Municipal de Tavira



- Possibilidade de um promotor de um parque industrial/empresarial optar por uma determinada tipologia de ligação, suportando os respetivos custos, mas tendo como contrapartida uma garantia de qualidade de serviço superior no PdE face à zona geográfica onde se insere.
- Existência de **“ilhas” de qualidade superior** no meio de zonas de menor qualidade de serviço.

- O **atual RQS** já prevê essa possibilidade, mas não é concretizado como é que a garantia de qualidade de serviço superior perdura no tempo.



- Na **revisão dos regulamentos da ERSE** que se encontra **em Consulta Pública** até ao próximo dia 3 de julho, foi introduzido explicitamente o conceito de “ilha” de qualidade de serviço superior.

Os Engenheiros Técnicos como Técnicos Responsáveis pela exploração de instalações elétricas

Entre outros objetivos, a parceria da ERSE com a Ordem dos Engenheiros Técnicos no âmbito desta campanha pretende:

- Promover ações de sensibilização, para os **técnicos responsáveis** pela exploração de instalações elétricas, sobre a importância em assegurar a manutenção adequada dos postos de transformação.
- Apoiar os **técnicos responsáveis** na sensibilização, dos proprietários das instalações, sobre a importância em garantir uma manutenção adequada e de acordo com o estabelecido regulamentarmente.
- Realçar a importância de ser assegurado, logo na fase do projeto das instalações, um nível adequado de imunidade da instalação industrial a perturbações da rede.
- Realçar a importância do envolvimento dos Engenheiros Técnicos no processo de melhoria da qualidade de serviço do setor elétrico.



ORDEM DOS
ENGENHEIROS
TÉCNICOS

ENTIDADE REGULADORA DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS

Rua Dom Cristóvão da Gama, 1, 3º
1400-113 Lisboa
Portugal

Telefone: +(351) 21 303 32 52

jesteves@erse.pt
www.erse.pt