



# **Plano de Monitorização da Qualidade de Serviço Técnica**

## **2015-2016**

## **Índice**

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Proposta de Plano de Monitorização da Qualidade de Serviço Técnica para 2015-2016 .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Níveis de tensão de 60, 30 e 6,6 kV.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b>Baixa tensão .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Qualidade da Onda de Tensão nas Instalações de Clientes .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Síntese do Plano para 2015/2016 .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Localização dos Pontos de Monitorização da Qualidade de Onda de Tensão .....</b>	<b>10</b>

## **1 Introdução**

Com a entrada em vigor do novo Regulamento de Qualidade Serviço (RQS) (Regulamento n.º 455/2013), as regras para elaboração do Plano de Monitorização da Qualidade de Serviço Técnica foram ajustadas, determinando o n.º 1 do artigo 27.º que a verificação da qualidade da energia elétrica deverá ser realizada através da monitorização permanente e campanhas periódicas, de acordo com os planos de monitorização estabelecidos no Procedimento n.º 8 do Manual de Procedimentos da Qualidade de Serviço (MPQS).

O Procedimento n.º 8 do MPQS estabelece que os operadores das redes devem desenvolver planos de monitorização da qualidade da energia elétrica que permitam proceder a uma caracterização do desempenho das respetivas redes e verificar o cumprimento dos limites estabelecidos para as diferentes características da onda de tensão, os quais devem ter uma abrangência temporal de dois anos consecutivos e serem enviados para aprovação da ERSE, até 15 de setembro do ano anterior à sua entrada em vigor.

No caso da RAM, a monitorização permanente da qualidade da energia elétrica das redes de transporte e distribuição em AT e MT deve incluir, pelo menos, a cobertura de 5 subestações. Nas subestações das redes de transporte e distribuição em AT e MT não abrangidas por monitorização permanente, a monitorização da qualidade da energia elétrica pode ser efetuada através de campanhas periódicas, com períodos mínimos de medição de um ano. Por outro lado, a entidade concessionária do transporte e distribuidor vinculado da RAM deve efetuar em cada ano a monitorização da qualidade da energia elétrica em, pelo menos, 9 subestações. No que tange à distribuição em BT, a monitorização da qualidade da energia elétrica deve ser efetuada nos barramentos de BT de, pelo menos, dois postos de transformação (PT's) de cada concelho, num período máximo de 2 anos, através de campanhas periódicas com uma duração mínima de 6 meses.

Neste âmbito, o plano de monitorização aqui proposto para o período 2015-2016 cumpre os requisitos acima enumerados, sem prejuízo da manutenção de princípios já aplicados em planos anteriores. De facto, ao nível dos 30 e 60kV, mantém-se a metodologia de campanhas anuais permanentes nos principais pontos (8) de eventual perturbação da qualidade da onda de tensão (QOT), particularmente os de entrega de produção de origem eólica e fotovoltaica (PRE's-Produção em Regime Especial), admitindo-se que constituem o nível mínimo da QOT nestes níveis de tensão.

A escolha dos pontos de medição nos 6,6 kV e na baixa tensão (BT), em 2015/2016, permanece orientada para uma distribuição geográfica, com critérios de seleção que possibilitam uma escolha objetiva e representativa dos pontos a monitorizar.

À semelhança dos restantes pontos de monitorização MT, nos 6,6 kV serão realizadas campanhas periódicas anuais, em 8 instalações.

Ao nível da BT, serão realizadas monitorizações periódicas semestrais ou anuais, garantindo a cobertura de todos os concelhos da RAM, abrangendo 22 instalações. A metodologia considera apenas pontos de monitorização da Zona C de Qualidade de Serviço, extrapolando-se que as zonas restantes A e B apresentam características de qualidade iguais ou superiores aos pontos monitorizados.

O plano proposto permitirá a monitorização de 38 pontos para o período entre 2015 e 2016, mantendo-se o mesmo número de equipamentos relativamente ao plano de

monitorização (PM) aprovado no ano anterior. De referir que, 30 desses pontos são distintos dos do PM de 2014.

Em conclusão, o Plano ora proposto mantém a metodologia dos Planos aprovados anteriormente, sendo apenas efetuada a rotatividade de equipamentos ao nível dos 6,6 kV (anual) e BT (semestral).

## **2 Proposta de Plano de Monitorização da Qualidade de Serviço Técnica para 2015-2016**

### **2.1 Níveis de tensão de 60, 30 e 6,6 kV**

Na RAM, para os níveis de tensão de 60, 30 e 6,6 kV, considera-se a utilização de 10 equipamentos de monitorização, 2 dos quais com capacidade de leitura em dois níveis de tensão (2 Pontos de entrega de Energia - PdE), conforme a seguir indicado:

- 1) A instalação dos equipamentos de monitorização da qualidade da onda de tensão será sempre realizada no interior das subestações da EEM.
- 2) Em 2015/2016, os equipamentos instalados permitirão monitorizar a qualidade de onda de tensão, ao nível dos 60, 30 e 6,6 kV, conforme a seguir indicado:
  - a) Três<sup>1</sup> PdE por ano, ao nível dos 60 kV na ilha da Madeira;
  - b) Cinco<sup>2</sup> PdE por ano, ao nível dos 30 kV na ilha da Madeira;
  - c) Três PdE por ano, para os 6,6 kV na ilha da Madeira e, um PdE por ano, na ilha do Porto Santo.
- 3) Por nível de tensão, a seleção dos pontos de monitorização far-se-á da seguinte forma:
  - a) **60 kV:** Mantêm-se os 3 pontos de monitorização permanente, apresentando este nível de tensão os seguintes pontos de monitorização:
    - i) Na Subestação do Caniçal mantém-se o ponto de monitorização, uma vez que se trata de um dos nós mais limítrofes da rede de transporte, e por este motivo sujeito a maiores perturbações da rede, além de constituir o ponto de entrega de uma importante central termoelétrica e de um parque fotovoltaico de 6MW, localizado no extremo Este da ilha da Madeira.
    - ii) Na Subestação da Vitória (60kV), continuamos a contar com um equipamento. Esta subestação está situada junto à Central Térmica da Vitória, principal centro electroprodutor do sistema elétrico do SEPM,

---

<sup>1</sup> Um dos equipamentos efetua leituras em dois níveis de tensão/pontos de entrega distintos, colocado na subestação da Pedra Mole (60/30kV).

<sup>2</sup> Um dos equipamentos efetua leituras em dois barramentos/pontos de entrega distintos, a 30 kV, na Subestação da Vitória, que possui duplo barramento.

permitindo, também, uma maior abrangência na monitorização da rede de 60 kV.

- iii) Na recente subestação da Pedra Mole (60/30kV), dotada de um equipamento que fará a monitorização ao nível dos 60kV, nesta subestação.
- b) **30 kV:** Neste nível de tensão, propõe-se a monitorização das principais subestações com ligações a centros electroprodutores (PRE´s), à semelhança do plano anterior, nomeadamente:
- i) No duplo barramento da subestação da Central Térmica da Vitória (30kV), de forma a avaliar o comportamento do principal sistema de produção da ilha da Madeira e que é o responsável pela regulação dos principais parâmetros do sistema elétrico. Neste ponto de monitorização contamos com um equipamento que irá monitorizar, no mesmo nível de tensão, dois pontos de entrega distintos: CTV(1) e CTV(2);
  - ii) Na Subestação do Palheiro Ferreiro, onde se encontra ligado um Produtor em Regime Especial - Central de Incineração de Resíduos Urbanos;
  - iii) Na Subestação do Lombo do Doutor, por constituir um importante nó injetor de parques eólicos e fotovoltaicos, bem como da central hidroelétrica da Calheta;
  - iv) Na subestação da Pedra Mole, que constitui um ponto estratégico da rede de transporte nos 60 kV e 30 kV, assegurando maior robustez ao sistema elétrico e um conjunto de funcionalidades e flexibilidade de exploração da rede, destacando-se a criação de condições ao adequado escoamento da produção dos parques renováveis do Paul da Serra (eólica e fotovoltaica) e da produção hidroelétrica da Calheta.
  - v) No Porto Santo, não está previsto qualquer equipamento para este nível tensão, uma vez que não existem PRE´s ou clientes neste nível de tensão.
- c) **6,6 kV:** Neste nível de tensão, propomos a distribuição dos 3 equipamentos disponíveis para a ilha da Madeira, por grupos de subestações, localizados em zonas geográficas distintas, designadamente: Zona Oeste, Zona Este/Funchal e Zona Norte. Considerou-se a rotação anual de equipamentos das subestações por área geográfica, sendo os mesmos distribuídos sequencialmente, através da ordenação decrescente da carga máxima verificada em 2009, subjacente à monitorização da qualidade da energia, a partir de 2010, a saber:
- i) **Ilha da Madeira:**
    - (1) **Zona Norte:** Santana, São Vicente, Ribeira da Janela, S. R. do Faial e Ponta Delgada. Em 2015/2016, seguimos a sequência prevista para esta zona geográfica (assinaladas a sublinhado).

- (2) **Funchal e Zona Este:** Funchal, Virtudes, Amparo, Viveiros, Vitória 6,6 kV, Machico, Canico, Livramento, São João, Palheiro Ferreiro, Santa Quitéria, Alegria, Caniçal e Santo da Serra;
- (3) **Zona Oeste:** P. Vermelha, Cabo Girão, Calheta 30 kV, Lombo do Meio, Prazeres, Serra de Água e Central da Calheta. Em 2015/2016, a ordem pré-estabelecida para esta zona geográfica será reiniciada de acordo com a ordenação da carga máxima verificada, uma vez que já foram percorridas todas a subestações desta zona.
  - ii) **Ilha do Porto Santo:** a escolha das subestações será realizada sequencialmente, através da ordenação decrescente da carga máxima verificada em 2009, obtendo-se a seguinte lista: Vila Baleira, Central Térmica e Calheta. De acordo com esta metodologia, os pontos de monitorização para este nível de tensão foram todos percorridos, sendo mantida a sequência em 2015/2016;
  - iii) As subestações alvo de monitorização nos últimos planos anuais serão excluídas da rotação. Assim, será utilizada a instalação seguinte da lista;
  - iv) Para cada nível de tensão, a lista será percorrida sequencialmente, a partir da última subestação monitorizada, no ano anterior.
- 4) No caso da subestação selecionada não apresentar condições técnicas necessárias ao estabelecimento de pontos de monitorização da qualidade da onda de tensão, deverá ser utilizada a subestação escalonada seguinte.
- 5) Todas as novas subestações serão dotadas de equipamentos para monitorização da qualidade da onda de tensão.

## **2.2 Baixa tensão**

Não sendo possível avaliar a QOT em todos os pontos da rede, considerámos a monitorização das redes aparentemente mais problemáticas, em todos os concelhos, inferindo-se assim, o nível mínimo da qualidade da onda de tensão. Deste modo, assume-se que os restantes pontos de rede estarão em condições melhores ou iguais aos pontos monitorizados.

É expectável, que a QOT apresente níveis de qualidade decrescentes da zona A para a zona C. Esta realidade, deriva do facto das zonas C serem, regra geral, localizadas em zonas rurais, com cargas geograficamente mais dispersas e constituídas, maioritariamente, por redes aéreas, com extensões consideráveis. Por outro lado, as redes das Zonas A e B são de menor extensão e maioritariamente subterrâneas.

Assim, propomo-nos monitorizar a Qualidade da Onda de Tensão, apenas nas zonas de qualidade de serviço do tipo C.

Face ao exposto, a metodologia proposta para a seleção dos pontos de monitorização é a seguinte:

- 1) Monitorização da qualidade da onda de tensão nos Quadros Gerais de Baixa Tensão dos Postos de Transformação Públicos localizados nas Zonas C, que cumpram os requisitos técnicos mínimos, nomeadamente:
  - a) Do tipo cabine, com espaço para o condicionamento dos equipamentos;
  - b) Cobertura de rede de telecomunicações GSM;

- c) Condições de segurança para a instalação e manutenção do equipamento na instalação.
- 2) Rotação semestral de 5 equipamentos disponíveis para este nível de tensão, na ilha da Madeira (10 concelhos), totalizando 20 pontos de monitorização no período 2015-2016. No caso da ilha do Porto Santo (1 concelho), optou-se por considerar uma rotação anual, pois o equipamento ali instalado está afeto, exclusivamente, a esta ilha. Os critérios de seleção foram os seguintes:
  - i) Atribuição de 1 ponto de monitorização por concelho com campanhas periódicas, com uma duração mínima de seis meses;
  - ii) Seleção de PT's na extremidade das saídas MT mais extensas, por concelho, nos pontos onde existam condições para a instalação dos equipamentos de monitorização.
  - iii) Seleção das saídas MT das subestações, por concelho, ainda não utilizadas nos planos anteriores, até esgotar todas as saídas MT que sirvam esse mesmo concelho;
  - iv) Seleção de PT's distintos dos utilizados nos últimos 5 planos anuais de monitorização.

### **3 Qualidade da Onda de Tensão nas Instalações de Clientes**

Para a monitorização da qualidade da onda de tensão nas instalações de clientes, a pedido/reclamação destes, a EEM dispõe de equipamentos portáteis, garantindo, assim, as medições necessárias.

### **4 Síntese do Plano para 2015/2016**

Por aplicação da metodologia proposta, apresenta-se no quadro seguinte a síntese dos pontos de medição para os anos 2015 e 2016.

**MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ONDA DE TENSÃO 2015-2016**

<b>Instalações/Tensão (kV)</b>	<b>MVA</b>	<b>Sigla / Ano</b>
--------------------------------	------------	--------------------

**Campanhas permanentes - 8 instalações**

<b>60 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pot. Instalada	
Canical	10,0	SE CNL
Vitória 60kV	100,0	SE VTO
Pedra Mole 60kV	50,0	SE PMO
<b>30 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pot. Instalada	
Palheiro Ferreiro	40,0	SE PFE
Lbº do Doutor (Calheta)	25,0	SE LDR
Vitória 30kV (Barr 1)	75,0	SE CTV1
Vitória 30kV (Barr 2)	25,0	SE CTV2
Pedra Mole 30kV	50,0	SE PMO

**Campanhas periódicas - 8 instalações**

<b>6,6 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pontas (MVA)	
<b>Zona Norte</b>		
S. R. do Faial	2,2	SE LDF - 2015
Ponta Delgada	2,0	SE PDG - 2016
<b>Zona Este</b>		
Canico	10,0	SE CAN - 2015
Livramento	8,5	SE LIV - 2016
<b>Zona Oeste</b>		
Central da Calheta	0,5	SE CAV - 2015
P. Vermelha	7,5	SE PVM - 2016

<b>6,6 kV - Ilha do Porto Santo</b>		
	Pontas (MVA)	
Central Térmica	3,1	SE CNP - 2015
Calheta	2,5	SE CPS - 2016

**Campanhas periódicas - 22 instalações**

<b>Concelho/Ano</b>	<b>1º Semestre</b>	<b>2º Semestre</b>
---------------------	--------------------	--------------------

<b>BT - Zona C - Ilha da Madeira</b>		
Calheta* / 2015	C-PP-002/Lombada Velha	
Calheta* / 2016	C-AC-010/Loreto	
Câmara de Lobos* / 2015		CL-QG-019/Caminho do Lombo
Câmara de Lobos* / 2016		CL-ECL-007/Fontes
Funchal* / 2015	F-M-076/Corujeira de Dentro	
Funchal* / 2016	F-SMM-146/Choupana II	
Machico* / 2015	MX-MX-019/Ribeira de Machico	
Machico* / 2016	MX-PC-005/Vila	
Ponta do Sol* / 2015		PS-MM-003/Canto do Passo
Ponta do Sol* / 2016		PS-CA-003/Lombo do Alho
Porto Moniz* / 2015		PM-SX-005/Igreja
Porto Moniz* / 2016		PM-PM-004/Levada Grande
Ribeira Brava* / 2015	RB-CAM-024/Massapez I	
Ribeira Brava* / 2016	RB-SA-007/Igreja	
Santana* / 2015		ST-FA-019/Nº 10 Via Expresso-Rotunda do Faial
Santana* / 2016		ST-SJ-005/Ribeira Funda
Santa Cruz* / 2015		SC-CM-006/Conj.Habt. Da Camacha( I.H.M)
Santa Cruz* / 2016		SC-SS-003/Igreja
São Vicente* / 2015	SV-SV-037/Parque Empresarial S.Vicente	
São Vicente* / 2016	SV-PD-010/Piscinas	

<b>BT - Zona C - Ilha do Porto Santo</b>		
Porto Santo* / 2015		PST-PST-066/Campo de Cima Sul
Porto Santo* / 2016		PST-PST-102/Pico Facho II

\* PT a Selecionar pela saída MT com maior extensão que atravessa a respectiva zona sempre que possível



Para efeitos de referência, indica-se no quadro seguinte, o histórico das instalações monitorizadas.

<b>MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ONDA DE TENSÃO 2015-2016</b>		
<b>Instalações/Tensão (kV)</b>	<b>MVA</b>	<b>Sigla / Ano</b>
<b>Campanhas permanentes</b>		
<b>60 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pot. Instalada	
Canical	10,0	SE CNL
Vitória 60kV	100,0	SE VTO
Pedra Mole 60kV	50,0	SE PMO
<b>30 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pot. Instalada	
Palheiro Ferreiro	40,0	SE PFE
Lbº do Doutor (Calheta)	25,0	SE LDR
Vitória 30kV (Barr 1)	75,0	SE CTV1
Vitória 30kV (Barr 2)	25,0	SE CTV2
Pedra Mole 30kV	50,0	SE PMO
<b>Campanhas periódicas</b>		
<b>6,6 kV - Ilha da Madeira</b>		
	Pontas (MVA)	
<b>Zona Norte</b>		
Santana <sup>1</sup>	3,8	2012
S. Vicente <sup>1</sup>	2,8	2013
Rib. da Janela <sup>1</sup>	2,0	2014
S. R. do Faial	2,2	SE LDF - 2015
Ponta Delgada	2,0	SE PDG - 2016
<b>Zona Este</b>		
Funchal <sup>1</sup>	23,3	2009
Virtudes <sup>1</sup>	16,7	2010
Amparo <sup>1</sup>	14,2	2011
Viveiros <sup>1</sup>	11,6	2012
Vitória 6,6kV <sup>1</sup>	11,8	2013
Machico <sup>1</sup>	11,8	2014
Canico	10,0	SE CAN - 2015
Livramento	8,5	SE LIV - 2016
<b>Zona Oeste</b>		
P. Vermelha <sup>3</sup>	7,5	SE PVM - 2016
Cabo Girão <sup>1</sup>	5,5	2009
Calheta 30kV <sup>1</sup>	4,2	2011
Lombo do Meio <sup>1</sup>	2,8	2012
Prazeres <sup>1</sup>	2,7	2013
Serra de Água <sup>1</sup>	1,0	2014
Central da Calheta	0,5	SE CAV - 2015
<b>6,6 kV - Ilha do Porto Santo</b>		
	Pontas (MVA)	
Vila Baleira	4,3	2014
Central Térmica <sup>1</sup>	3,1	SE CNP - 2015
Calheta <sup>1</sup>	2,5	SE CPS - 2016
<b>Concelho/Ano</b>		
<b>1º Semestre</b>		
<b>2º Semestre</b>		
<b>BT - Zona C - Ilha da Madeira</b>		
Calheta* / 2015	C-PP-002/Lombada Velha	
Calheta* / 2016	C-AC-010/Loreto	
Câmara de Lobos* / 2015	CL-QG-019/Caminho do Lombo	
Câmara de Lobos* / 2016	CL-ECL-007/Fontes	
Funchal* / 2015	F-M-076/Corujeira de Dentro	
Funchal* / 2016	F-SMM-146/Choupana II	
Machico* / 2015	MX-MX-019/Ribeira de Machico	
Machico* / 2016	MX-PC-005/Vila	
Ponta do Sol* / 2015	PS-MM-003/Canto do Passo	
Ponta do Sol* / 2016	PS-CA-003/Lombo do Alho	
Porto Moniz* / 2015	PM-SX-005/Igreja	
Porto Moniz* / 2016	PM-PM-004/Levada Grande	
Ribeira Brava* / 2015	RB-CAM-024/Massapez I	
Ribeira Brava* / 2016	RB-SA-007/Igreja	
Santana* / 2015	ST-FA-019/Nº 10 Via Expresso-Rotunda do Faial	
Santana* / 2016	ST-SJ-005/Ribeira Funda	
Santa Cruz* / 2015	SC-CM-006/Conj.Habt. Da Camacha( I.H.M)	
Santa Cruz* / 2016	SC-SS-003/Igreja	
São Vicente* / 2015	SV-SV-037/Parque Empresarial S.Vicente	
São Vicente* / 2016	SV-PD-010/Piscinas	
<b>BT - Zona C - Ilha do Porto Santo</b>		
Porto Santo* / 2015	PST-PST-066/Campo de Cima Sul	
Porto Santo* / 2016	PST-PST-102/Pico Facho II	

\* PT a Selecionar pela saída MT com maior extensão que atravessa a respectiva zona sempre que possível

- (1) Ponto de medida já utilizado em planos de monitorização anteriores
- (2) Inexistência de condições técnicas para a colocação do equipamento
- (3) Ponto de medida em 2009 não possuía condições técnicas para colocação de equipamento

# Rede de Transporte e Distribuição MT do SEPM

## Plano de monitorização da Qualidade de Onda de Tensão (QOT) 2015-2016

