ANACOM AUTORIDADE NACIONAL DE COMUNICAÇÕES

RELATÓRIO
QUALIDADE DE SERVIÇO TDT

Análise dos Dados recolhidos pela Rede de Monitorização Nacional de Sondas TDT da ANACOM

2.º Trimestre de 2016

agosto de 2016

Siglas e Acrónimos

BER	Bit Error Ratio
BER RS	BER após o descodificador de Reed-Solomon
cBER	BER antes do descodificador de Viterbi (channel BER)
C/N	Carrier-to-Noise Ratio (Relação Portadora-Ruído)
COFDM	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing
dB	Decibel
dBµV/m	Decibel relativamente a um campo elétrico de referência com magnitude de 1 µV/m
dBd	Decibel relativamente ao ganho de um dipolo linear de meia onda
dBi	Decibel relativamente ao ganho de uma antena pontual isotrópica
dBm	Decibel relativamente a uma potência de referência de 1 mW
DTH	Direct to Home
DUF	Direito de Utilização de Frequências
DVB-H	Digital Video Broadcasting – Handheld
DVB-T	Digital Video Broadcasting – Terrestrial
EIRP	Equivalent Isotropically Radiated Power (PIRE)
EN	European Norm
ERP	Equivalent Radiated Power (PAR)
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FDD	Frequency Division Duplex
FX	Fixed External (Receção Fixa Exterior)
GPS	Global Positioning System
HD	High Definition
ITU	International Telecommunication Union
ITU-R	International Telecommunication Union - Radiocommunication Sector
KML	Keyhole Markup Language
MER	Modulation Error Ratio
µ	Média de uma variável
MFN	Multi-Frequency Network
MPEG	Moving Picture Experts Group
MUX	Multiplexer
MUX A	Multiplexer A
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
PAR	Potência Aparente Radiada
PC	Personal Computer
PI	Portable Indoor
PIRE	Potência Isotropica Radiada Equivalente
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
RF	Radiofrequência

RMS	Root Mean Square
RR	Radio Regulations
RS	Reed-Solomon
RS232	Recommended Standard 232
SFN	Single Frequency Network
σ	Desvio Padrão de uma variável
σ^2	Variância de uma variável
SNR	Signal-to-Noise Ratio (Relação Sinal-Ruído)
TDD	Time Division Duplex
TDT	Televisão Digital Terrestre
TV	Televisão
UHF	Ultra High Frequency
UL	Up Link
USB	Universal Serial Bus
vBER	BER após o descodificador de Viterbi (Viterbi BER)
WGS84	World Geodetic System, 1984

Índice

Índice **4**
Lista de Figuras **6**
Lista de Tabelas **8**
1 Sumário Executivo **10**
1.1 Enquadramento Geral 10
1.2 Principais Resultados e Conclusões 11
2 Aferição da Qualidade de Serviço **13**
2.1 Objetivo 13
2.2 Indicadores utilizados: *disponibilidade de serviço* e *estabilidade de serviço* 13
2.2.1 Disponibilidade de Serviço *13*
2.2.2 Estabilidade de Serviço *13*
3 Metodologia **14**
3.1 Sistemas de Medição e Aquisição de Dados 14
3.1.1 Rede de Sondas de Monitorização de TDT *14*
3.2 Parâmetros Técnicos e Indicadores de Qualidade e Desempenho 16
4 Amostra **18**
4.1 Dimensão da Amostra 18
4.2 Estratificação da Amostra 19
4.2.1 Critério de Seleção dos Edifícios *19*
4.2.2 Distribuição por NUTS III *19*
4.2.3 Distribuição por Distritos do Continente *22*
4.3 Recolha de Dados 24
5 Resultados **24**
5.1 *Disponibilidade de Serviço* 24
5.1.1 Disponibilidade de Serviço Mensal *24*
5.1.1.1 Disponibilidade de serviço mensal: Melhor mês *25*
5.1.1.2 Disponibilidade de serviço mensal: Pior mês *25*
5.1.2 Disponibilidade de Serviço Diária *25*
5.1.2.1 Disponibilidade de serviço diária: Melhor dia *28*
5.1.2.2 Disponibilidade de serviço diária: Pior dia *30*
5.1.3 Disponibilidade de Serviço Geográfica, por distritos *32*
5.1.3.1 Disponibilidade de serviço geográfica: 2.º Trimestre de 2016, por distritos *32*
5.1.3.2 Disponibilidade de serviço geográfica: Mensal, por distritos *35*
5.1.3.3 Disponibilidade de serviço geográfica: Diária, por distritos *44*
5.2 Estabilidade de Serviço 50

5.2.1 Estabilidade de Serviço Mensal 50

5.2.1.1 Estabilidade de serviço mensal: Melhor mês 50

5.2.1.2 Estabilidade de serviço mensal: Pior mês 51

5.2.2 Estabilidade de Serviço Diária 51

5.2.2.1 Estabilidade de serviço diária: Melhor dia 53

5.2.2.2 Estabilidade de serviço diária: Pior dia 55

5.2.3 Estabilidade de Serviço Horária 57

5.2.3.1 Estabilidade de serviço horária: Melhor hora 62

5.2.3.2 Estabilidade de serviço horária: Pior hora 62

5.2.4 Estabilidade de serviço Geográfica, por Distritos 63

5.2.4.1 Estabilidade de serviço geográfica: 2.º Trimestre de 2016, por distritos 63

5.2.4.2 Estabilidade de serviço geográfica: Mensal, por distritos 67

5.2.4.3 Estabilidade de Serviço geográfica: Diária, por distritos 76

5.2.4.4 Estabilidade de serviço geográfica: Horária, no 2.º trimestre de 2016, por distritos 82

6 Anexo A: Parâmetros Técnicos do Sinal de DVB-T Recolhidos 88

6.1 Intensidade de Campo Elétrico. 88

6.2 Modulation Error Ratio (MER). 88

6.2.1 Diagrama de Constelação 89

6.3 Bit Error Ratio (BER). 90

6.3.1 Bit Error Ratio before Viterbi (cBER) 90

6.3.2 Bit Error Ratio after Viterbi (vBER) 90

6.3.3 Bit Error Ratio after Reed-Solomon (BER RS) 90

6.4 Relação Portadora-Ruído (C/N) 91

6.4.1 Espectro OFDM do Sinal de DVB-T 91

7 Anexo B: Limiares de Referência 92

7.1 Intensidade de Campo Elétrico 92

7.2 Modulation Error Ratio (MER) 93

Lista de Figuras

Figura 1 – Gráfico da qualidade de serviço da TDT, por distritos, no 2.º trimestre de 2016 11
Figura 2 – Diagrama da Rede de Sondas de TDT 15
Figura 3 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por NUTS III, utilizando o número de edifícios 21
Figura 4 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por distritos do continente, utilizando o número de edifícios 23
Figura 5 – *Disponibilidade de Serviço*, em cada mês do 2.º trimestre de 2016 25
Figura 6 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no 2.º Trimestre de 2016 26
Figura 7 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de abril de 2016 26
Figura 8 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de maio de 2016 27
Figura 9 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de junho de 2016 27
Figura 10 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de abril de 2016 28
Figura 11 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de maio de 2016 29
Figura 12 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de junho de 2016 29
Figura 13 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de abril de 2016 30
Figura 14 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de maio de 2016 31
Figura 15 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de junho de 2016 31
Figura 16 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º trimestre de 2016 33
Figura 17 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º trimestre de 2016 34
Figura 18 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016 36
Figura 19 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 37
Figura 20 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, no mês de maio de 2016 39
Figura 21 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 40
Figura 22 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, no mês de junho de 2016 42
Figura 23 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 43
Figura 24 – *Estabilidade de Serviço*, em cada mês do 2.º trimestre de 2016 50
Figura 25 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do 2.º trimestre de 2016 51
Figura 26 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de abril de 2016 52
Figura 27 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de maio de 2016 52
Figura 28 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de junho de 2016 53
Figura 29 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de abril de 2016 54
Figura 30 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de maio de 2016 54
Figura 31 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de junho de 2016 55
Figura 32 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de abril de 2016 56
Figura 33 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de maio de 2016 56
Figura 34 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de junho de 2016 57
Figura 35 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do 2.º trimestre de 2016 58
Figura 36 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de abril de 2016 58

Figura 37 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de maio de 2016 59
Figura 38 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de junho de 2016 59
Figura 39 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do 2.º trimestre de 2016 60
Figura 40 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de abril de 2016 60
Figura 41 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de maio de 2016 61
Figura 42 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de junho de 2016 61
Figura 43 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º trimestre de 2016 65
Figura 44 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no 2.º trimestre de 2016 66
Figura 45 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016 68
Figura 46 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 69
Figura 47 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016 71
Figura 48 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 72
Figura 49 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016 74
Figura 50 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 75
Figura 51 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de abril de 2016 76
Figura 52 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de maio de 2016 78
Figura 53 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de junho de 2016 80
Figura 54 – Referencial I-Q de Constelação da Modulação QAM 88
Figura 55 – Diagrama de Constelação 64-QAM 89
Figura 56 – Concentração dos símbolos descodificados em torno do ponto ótimo pertencente à constelação 90
Figura 57 – Espectro OFDM de um sinal de DVB-T (canal 56), usado no cálculo da C/N 91

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Níveis de Estabilidade de Serviço 17
Tabela 2 – Dimensão da amostra, por erro amostral 19
Tabela 3 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por NUTS III, utilizando o número de edifícios 20
Tabela 4 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por distritos do continente, utilizando o número de edifícios 22
Tabela 5 – *Disponibilidade de Serviço* nos melhores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016 28
Tabela 6 – *Disponibilidade de Serviço* nos piores dias dos vários meses, no 1.º trimestre de 2016 30
Tabela 7 – *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (melhores distritos) 32
Tabela 8 – *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (piores distritos) 32
Tabela 9 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º Trimestre de 2016 33
Tabela 10 – *Disponibilidade de Serviço*, em abril de 2016 (melhores distritos) 35
Tabela 11 – *Disponibilidade de Serviço*, em abril de 2016 (piores distritos) 35
Tabela 12 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016 36
Tabela 13 – *Disponibilidade de Serviço*, em maio de 2016 (melhores distritos) 38
Tabela 14 – *Disponibilidade de Serviço*, em maio de 2016 (piores distritos) 38
Tabela 15 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016 39
Tabela 16 – *Disponibilidade de Serviço*, em junho de 2016 (melhores distritos) 41
Tabela 17 – *Disponibilidade de Serviço*, em junho de 2016 (piores distritos) 41
Tabela 18 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016 42
Tabela 19 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de abril de 2016 45
Tabela 20 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de maio de 2016 47
Tabela 21 – *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, por dias, no mês de junho de 2016 49
Tabela 22 – *Estabilidade de Serviço* nos melhores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016 53
Tabela 23 – *Estabilidade de Serviço* nos piores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016 55
Tabela 24 – Hora de maior *Estabilidade de Serviço*, por mês, no 2.º trimestre de 2016 62
Tabela 25 – Hora de menor *Estabilidade de Serviço*, por mês, no 2.º trimestre de 2016 63
Tabela 26 – *Estabilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (melhores distritos) 64
Tabela 27 – *Estabilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (piores distritos) 64
Tabela 28 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º Trimestre de 2016 65
Tabela 29 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 (melhores distritos) 67
Tabela 30 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 (piores distritos) 67
Tabela 31 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016 68
Tabela 32 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 (melhores distritos) 70
Tabela 33 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 (piores distritos) 70
Tabela 34 – Est*abilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016 71
Tabela 35 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 (melhores distritos) 73
Tabela 36 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 (piores distritos) 73

Tabela 37 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016 74
Tabela 38 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de abril de 2016 77
Tabela 39 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de maio de 2016 79
Tabela 40 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de junho de 2016 81
Tabela 41 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no 2.º trimestre de 2016 83
Tabela 42 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de abril de 2016 84
Tabela 43 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de maio de 2016 85
Tabela 44 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de junho de 2016 86
Tabela 45 – C/N mínima de um sinal de DVB-T (64-QAM, 2/3) 93

1 Sumário Executivo

1.1 Enquadramento Geral

O acesso gratuito à televisão digital pode, atualmente, ser efetuado através de três alternativas: via rede de frequência única (SFN) no canal 56; via rede de multifrequência (MFN) em *overlay* e via satélite (DTH).

A informação recolhida pela rede de sondas de monitorização do serviço de **T**elevisão **D**igital **T**errestre (doravante designado por **TDT**) respeita, exclusivamente, à avaliação da qualidade do serviço prestado através da rede SFN, no canal 56, e permite obter conclusões sob duas perspetivas: i) a *disponibilidade de serviço*[1] na receção e ii) a *estabilidade de serviço*[2] na receção.

A *disponibilidade de serviço* (o serviço encontra-se disponível) verifica-se sempre que o sinal de **TDT** difundido pela rede SFN permite a correta receção do serviço de televisão.

A *estabilidade de serviço* é um indicador que tem em conta o grau de variabilidade das características do sinal TDT que são determinantes para a *disponibilidade de serviço* no momento.

Os resultados apresentados ao longo deste relatório deverão ser entendidos como valores globais médios, obtidos no período ou circunstâncias especificadas.

O relatório "QoS TDT" referente ao 2.º trimestre de 2016 suportar-se-á nos cerca de 15 mil milhões de registos, provenientes de 316 sondas, sendo que as conclusões apresentam uma margem de erro de 5,51% para um intervalo de confiança de 95%.

O objetivo deste relatório sobre a Qualidade de Serviço da TDT é dar a conhecer a qualidade de serviço da rede TDT, de forma simples. Na ferramenta que a ANACOM disponibiliza no seu *site*, é possível ter-se uma perspetiva diária do comportamento da rede TDT, complementando a informação que periodicamente a ANACOM produzirá sobre a Qualidade de Serviço da TDT (QoS TDT).

[1] De forma simples, *disponibilidade de serviço* mede a percentagem de tempo, em determinado período, em que o acesso ao sinal de televisão se faz sem interrupções

[2] De forma simples, *estabilidade de serviço* permite inferir sobre a estabilidade de receção do sinal TDT e classifica-se em três níveis: ***elevada***, ***aceitável*** e ***baixa***.

1.2 Principais Resultados e Conclusões

Globalmente, o tratamento da informação recolhida pela rede de monitorização do serviço da TDT leva à conclusão que, durante o 2.º trimestre de 2016, em grande parte do país onde há cobertura TDT, a receção do serviço ocorreu sem problemas, i.e., a receção de televisão fez-se de forma quase permanente e sem interrupções.

Em termos médios, a qualidade do sinal da TDT no **2.º trimestre de 2016** foi muito boa, com valores de ***disponibilidade de serviço* próximos dos 100%** e nível de ***estabilidade de serviço* quase sempre elevada**. **Viana do Castelo**, com o maior tempo de receção de serviço, e **Beja**, com o menor número de interrupções na receção de televisão, foram os distritos do país com os melhores resultados, durante o 2.º trimestre de 2016. **Aveiro** foi o distrito em que durante mais tempo não foi possível receber o sinal de televisão e **Setúbal** o em que houve maior número de períodos (apesar de de pequena duração) de intermitência na receção de televisão, i.e., a períodos largos de boa receção de televisão seguiram-se períodos de muito menor duração, em que a receção não foi possível.

Ao longo de todo o país, no 2.º trimestre de 2016, a qualidade de serviço da TDT resume-se no gráfico abaixo:

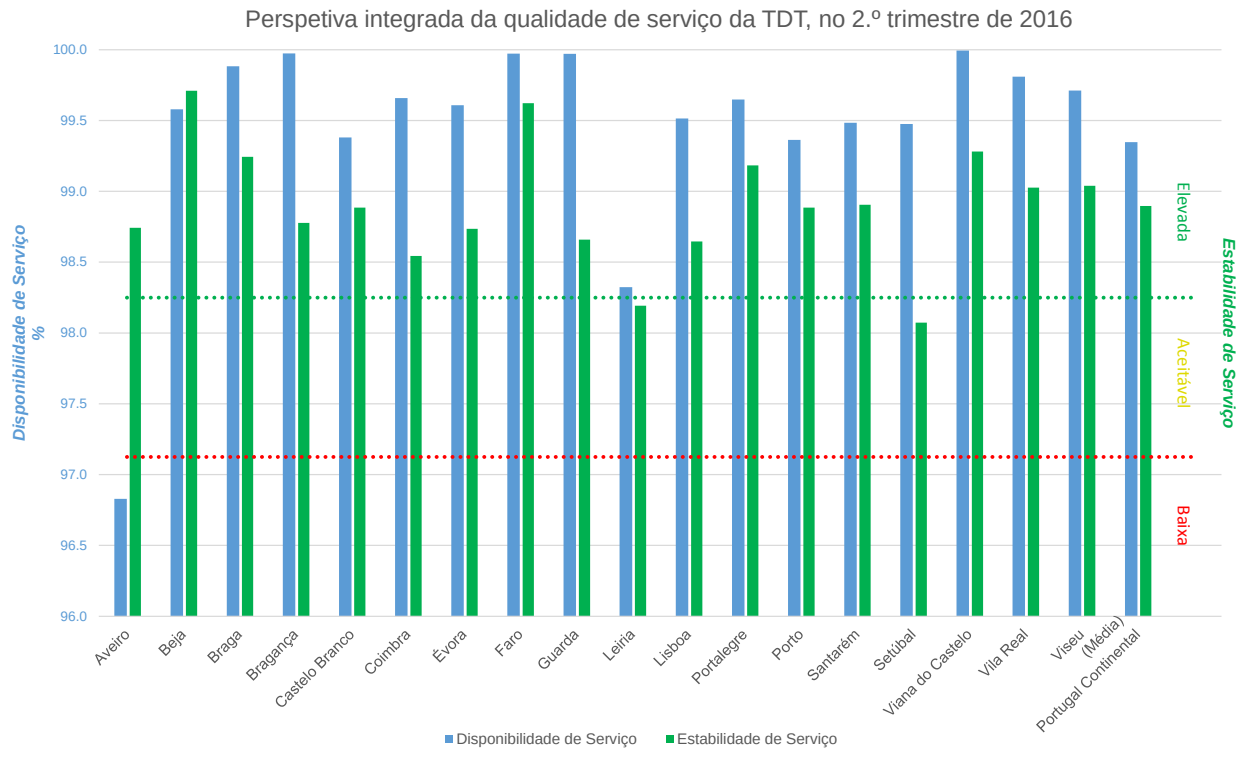


Figura 1 – Gráfico da qualidade de serviço da TDT, por distritos, no 2.º trimestre de 2016

Do ponto de vista da efetiva capacidade de receção da TDT, o 2.º trimestre de 2016 foi caracterizado por uma *disponibilidade de serviço* de **99,35** %, sendo que o melhor e o pior dia ocorreram nos dias **18 de junho de 2016** e **08 de junho de 2016** e apresentaram níveis de *disponibilidade de serviço* diária de **99,80 %** e **95,35 %**, respetivamente.

Dos três meses do 2.º trimestre de 2016, aquele em que a rede TDT apresentou melhor desempenho, com *disponibilidade de serviço* de **99,55 %**, foi o mês de **abril**, enquanto o mês com uma *disponibilidade de serviço* mais baixa, com **99,06 %**, foi **junho**.

Quanto à *estabilidade de serviço*, o 2.º trimestre de 2016 caracterizou-se por ser um período em que a *estabilidade de serviço* foi **elevada**.

Os meses com maior e menor *estabilidade de serviço* foram, respetivamente, **abril** e **junho**. Os dias com maior e menor *estabilidade de serviço* foram, respetivamente, **10 de abril de 2016** e **08 de junho de 2016**.

Ao longo de todo o trimestre, a hora em que a rede se apresentou mais estável, com menos variações, para a receção do sinal da TDT foi a das **13 horas (das 13:00 às 14:00)**, enquanto que a pior, ainda que com *estabilidade de serviço* **aceitável**, foi a **primeira hora do dia (das 01:00 às 02:00)**.

2 Aferição da Qualidade de Serviço

2.1 Objetivo

Com este estudo pretende-se analisar a qualidade do sinal de televisão digital distribuído por via terrestre, pela rede de frequência única (SFN) no canal 56, na perspetiva do utilizador/cidadão que se localiza em zona de cobertura TDT.

Para o efeito, baseou-se essa análise em informação que é recolhida, segundo a segundo, em zonas com cobertura TDT, através de equipamentos especificamente desenvolvidos para o efeito, sondas, que fazem uso de instalações de receção idênticas/similares às que o utilizador comum utiliza para receber televisão.

2.2 Indicadores utilizados: *disponibilidade de serviço* e *estabilidade de serviço*

2.2.1 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO

A *disponibilidade de serviço* traduz, para quem se encontra a ver televisão, se houve ou não interrupções no acesso ao serviço. Várias poderão ser as razões que justificam essas interrupções ou "falhas temporárias do sinal", nomeadamente falhas de energia, vandalismo sobre as infraestruturas dos emissores, intempéries e auto-interferências (interferências provocadas por sinais provenientes de outros emissores da rede, que chegam à instalação de receção fora do intervalo de guarda).

2.2.2 ESTABILIDADE DE SERVIÇO

Consoante as horas, os dias, os meses e as localizações existem maiores ou menores variações do sinal recebido e registado pelas sondas da rede de monitorização da TDT.

Dadas as características dos equipamentos de receção (televisores e set top boxes), uns de melhor qualidade do que outros, tais variações poderão traduzir-se em inacessibilidades temporárias ao serviço de televisão.

Criou-se assim o indicador *estabilidade de serviço* para dar conta da variação da qualidade do sinal recebido, durante um determinado período de tempo e em determinada localização.

Definiram-se para o efeito três níveis de *estabilidade de serviço*:

- receção *muito estável* em que o acesso ao serviço é garantido, com probabilidades quase nulas de ser interrompido (*estabilidade de serviço* **elevada**);
- receção *estável* em que pontualmente algumas instalações (as mais fragilizadas, por falta de manutenção, por exemplo) terão problemas na receção do sinal (*estabilidade de serviço* **aceitável)**;
- receção *com instabilidade*, em que os momentos com e sem acesso ao serviço se sucedem com alguma frequência (*estabilidade de serviço* **baixa**).

3 Metodologia

3.1 Sistemas de Medição e Aquisição de Dados

3.1.1 Rede de Sondas de Monitorização de TDT

A rede de sondas de monitorização do sinal de TDT da ANACOM emergiu da necessidade de obter informação sólida, credível e abrangente, que permitisse aferir a qualidade do sinal de televisão rececionado pela população portuguesa.

Pretendeu-se implementar uma solução tecnológica de baixo custo, flexível e o menos intrusiva possível, funcionando de forma autónoma e totalmente controlada remotamente. Embora houvesse no mercado produtos que respondiam parcialmente a alguns dos requisitos necessários, para além dos custos substancialmente mais elevados, que inviabilizariam uma rede de monitorização desta dimensão, nenhuma dessas soluções comerciais cumpria, adequada e eficazmente, a totalidade das especificações técnicas e funcionais pretendidas. Por essa razão, a ANACOM optou por promover a conceção de um sistema/sonda de raiz, através do desenvolvimento de tecnologia à medida. Nesse sentido, a rede de sondas de monitorização de TDT é inovadora a nível mundial e assenta em conhecimento e tecnologia 100% portugueses que tem despertado bastante interesse a nível internacional.

Esta rede é constituída por 390 ***sondas***, criteriosamente distribuídas a nível nacional, que recolhem, em permanência, diversos indicadores e parâmetros técnicos que permitem

caracterizar a receção de TDT e suportar conclusões acerca da cobertura e do sinal de TDT disponível nos diferentes locais. Por essa razão, cada uma das sondas pretende simular, de forma fidedigna, as condições de receção de TDT na perspetiva do utilizador comum.

Este importante conjunto de meios tecnológicos, que passou a estar ao dispor da ANACOM, veio sobremaneira reforçar a sua capacidade de analisar e responder, numa perspetiva integrada e muito mais focalizada, a solicitações que advêm, naturalmente, da sua atividade de supervisão. Adicionalmente, contribui-se, de forma decisiva, com informação muito relevante para a tomada de decisões relativas ao acompanhamento e evolução da rede de difusão digital (TDT).

O diagrama da Figura 2 ilustra a arquitetura (topologia) e funcionalidades da rede de sondas, implementada no território continental.

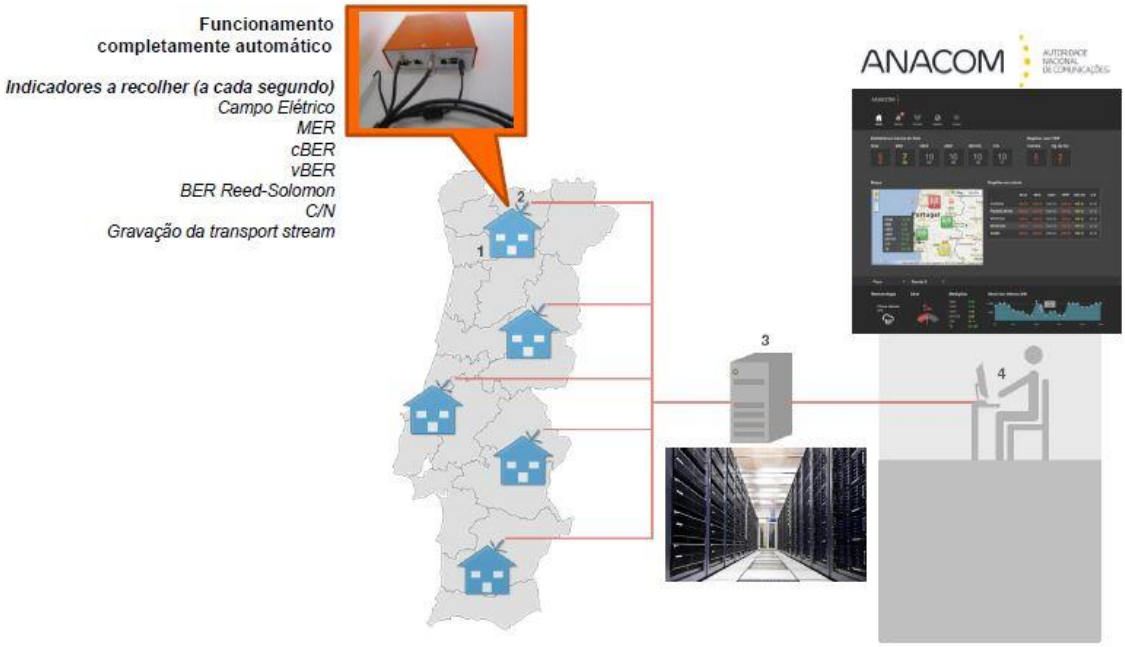


Figura 2 – Diagrama da Rede de Sondas de TDT

Com base nos Censos 2011, definiu-se uma amostra representativa da distribuição dos edifícios em Portugal continental, com um erro de amostragem máximo em torno de 5%, para um grau de confiança de 95%, encontrando-se, a partir desta abordagem estatística, o número adequado de sondas a incluir na rede de monitorização do sinal de TDT, assim como a sua distribuição geográfica.

3.2 Parâmetros Técnicos e Indicadores de Qualidade e Desempenho

Os indicadores, neste relatório, que avaliam o comportamento da rede TDT traduzem o grau de *disponibilidade de serviço* e o grau de *estabilidade de serviço*.

Considera-se que existe *disponibilidade de serviço* sempre que o sinal da TDT apresenta características técnicas cujos parâmetros analisados[3] ultrapassam o limiar mínimo para a correta receção do sinal de TDT fixado pelas normas e recomendações internacionais, nomeadamente, as emanadas pela UIT-R (Anexo B).

Do ponto de vista técnico, considera-se que existe *disponibilidade de serviço* (TDT) sempre que o parâmetro MER (*Modulation Error Ratio*) ultrapassar o valor de 19,5 dB e a intensidade do campo elétrico seja superior a 50,07 dBµV/ m (Anexo B).

A *estabilidade de serviço* avalia-se a partir do desvio dos valores do parâmetro MER registados face ao seu valor médio trimestral, mensal, diário ou horário (consoante a análise em causa). Tem-se, por isso, em consideração o desvio padrão dos valores MER e a respetiva média, comparando-se o efeito combinado de ambos com o limiar mínimo necessário à receção do serviço.

A média do parâmetro MER, ou MER médio, será doravante representada por μ_{MER}, e o seu desvio padrão por σ_{MER}.

A conjugação destes dois conceitos (média e desvio padrão) permite inferir sobre a *estabilidade de serviço* que, para os fins pretendidos neste estudo, será tanto maior ou menor, consoante maior ou menor seja o valor que resulta do cálculo μ_{MER} - σ_{MER}, de acordo com os níveis definidos na Tabela 1.

[3] No **Anexo A**, descrevem-se, em pormenor, todos os parâmetros técnicos recolhidos pelas sondas e, no **Anexo B**, detalham-se os cálculos dos limiares mínimos dos parâmetros técnicos usados nas análises apresentadas neste documento.

Tabela 1 – Níveis de Estabilidade de Serviço

$\mu_{MER} - \sigma_{MER}$	***Níveis de Estabilidade de Serviço***
≥ 24 dB	Elevada
≥ 19,5 dB e < 24 dB	Aceitável
< 19,5 dB	Baixa

Assim, os níveis de *estabilidade de serviço* supra indicados na Tabela 1, lêem-se da seguinte forma:

- *estabilidade de serviço* **elevada**

  quando face à qualidade média do sinal, as variações não são de molde a criar qualquer dificuldade na receção de TDT (a partir da rede SFN, no canal 56) que ocorrerá assim de forma permanente;

- *estabilidade de serviço* **aceitável**

  quando face à qualidade média do sinal, as variações podem ter algum impacto na receção do sinal de TDT (a partir da rede SFN, no canal 56), nomeadamente, nas instalações de receção menos conservadas ou com problemas (más ligações, má orientação da antena, por exemplo) ou em recetores de menor qualidade;

- *estabilidade de serviço* **baixa**

  quando existe forte probabilidade de a receção do sinal de TDT (a partir da rede SFN, no canal 56) ser afetada. Nestas condições, todas as instalações são afetadas, sendo os recetores de menor qualidade e as instalações menos bem conservadas ou com menor qualidade de instalação as mais vulneráveis.

4 Amostra

4.1 Dimensão da Amostra

De acordo com os dados provisórios dos Censos 2011 da população portuguesa, existem em Portugal continental cerca de 10 milhões de habitantes e cerca de 3,4 milhões de edifícios[4].

No que respeita ao território geográfico, Portugal continental tem uma superfície de cerca de 89 089 km^2.

Considerando que se pretende avaliar a cobertura TDT (por via terrestre), proporcionada pela rede SFN a emitir no canal 56, nas zonas do país em que essa cobertura existe, através da colocação de sondas no topo dos edifícios selecionados e não em alojamentos familiares específicos, a **unidade amostral** a considerar são os ***edifícios*** em Portugal continental com TDT por via terrestre. A principal razão que justifica esta opção prende-se com o facto da receção de TDT, num edifício, ser feita através de uma instalação coletiva, que expectavelmente distribui, de modo uniforme, o mesmo sinal recebido a partir de uma antena comum, proporcionando-lhes, por isso, o mesmo grau de qualidade. Como tal, parte-se da premissa de que uma família, independentemente do andar ou fração em que habita num dado edifício, recebe o sinal de TDT com a mesma qualidade que qualquer outra família inserida no mesmo prédio, mas noutro andar ou apartamento.

Nestas circunstâncias, uma única sonda (e respetiva instalação de receção) replicará, de forma fidedigna, as condições de receção de qualquer uma das frações que integrem um mesmo edifício, sendo por si só suficiente e representativa da realidade subjacente a uma multiplicidade de agregados familiares residentes nesse edifício.

A dimensão amostral necessária para obter uma amostra representativa de Portugal continental, independentemente de se considerar como variável explicativa a população portuguesa, os edifícios, ou o território nacional, considerando um grau de confiança de 95% e um erro amostral de 5%, é de 384. Conforme se demonstra na Tabela 2, melhorar o erro amostral exigiria um aumento considerável do número de sondas a instalar.

[4] De acordo com a definição do INE, entende-se por edifício uma "*construção permanente, dotada de acesso independente, coberta e limitada por paredes exteriores ou paredes-meias que vão das fundações à cobertura e destinada à utilização humana ou a outros fins.*

Tabela 2 – Dimensão da amostra, por erro amostral

	Erro amostral		
	5%	4%	3%
Dimensão da amostra	384	600	1 067

Nota: considerando um grau de confiança de 95%

Importa referir que apenas se dispõe de dados para: ***(i) Portugal continental***, e não para: ***(ii) Portugal continental com TDT via terrestre***. No entanto, como o universo dos dados é muito elevado, a dimensão da amostra é idêntica, quer se usem valores associados a ***(i)*** ou a ***(ii)***.

4.2 Estratificação da Amostra

Por se considerar que existem diferentes realidades ao nível da receção da TDT em Portugal (tais como maior densidade de edifícios em determinadas localidades), estratificou-se a amostra de 386 sondas (erro amostral: 4,99%), para garantir que as regiões com diferentes características estão representadas na amostra, de forma proporcional ao seu peso na população.

A definição da variável de estratificação a utilizar depende principalmente do âmbito do estudo. Neste caso em particular, as sondas foram distribuídas de acordo com a distribuição do número de edifícios por NUTS III, com base nos resultados do Recenseamento Geral da População (2011) do Instituto Nacional de Estatística.

4.2.1 Critério de Seleção dos Edifícios

Ainda que idealmente a seleção dos edifícios para colocação das sondas devesse ser realizada de forma aleatória, a ANACOM não dispõe de uma base de dados georreferenciada dos edifícios de Portugal continental. Assim, reconhecendo-se que existe alguma perda em termos de aleatoriedade no que se refere à localização das sondas, utilizou-se um método dirigido, tendo-se recorrido a edifícios de entidades públicas para colocação das sondas, localizados em zonas de cobertura terrestre (segundo informação disponibilizada pelo operador[5]).

4.2.2 Distribuição por NUTS III

A Tabela 3 e o mapa da Figura 3 refletem a distribuição da amostra por NUTS III, com base na variável de estratificação considerada, para um erro amostral de 5%.

[5] http://tdt.telecom.pt

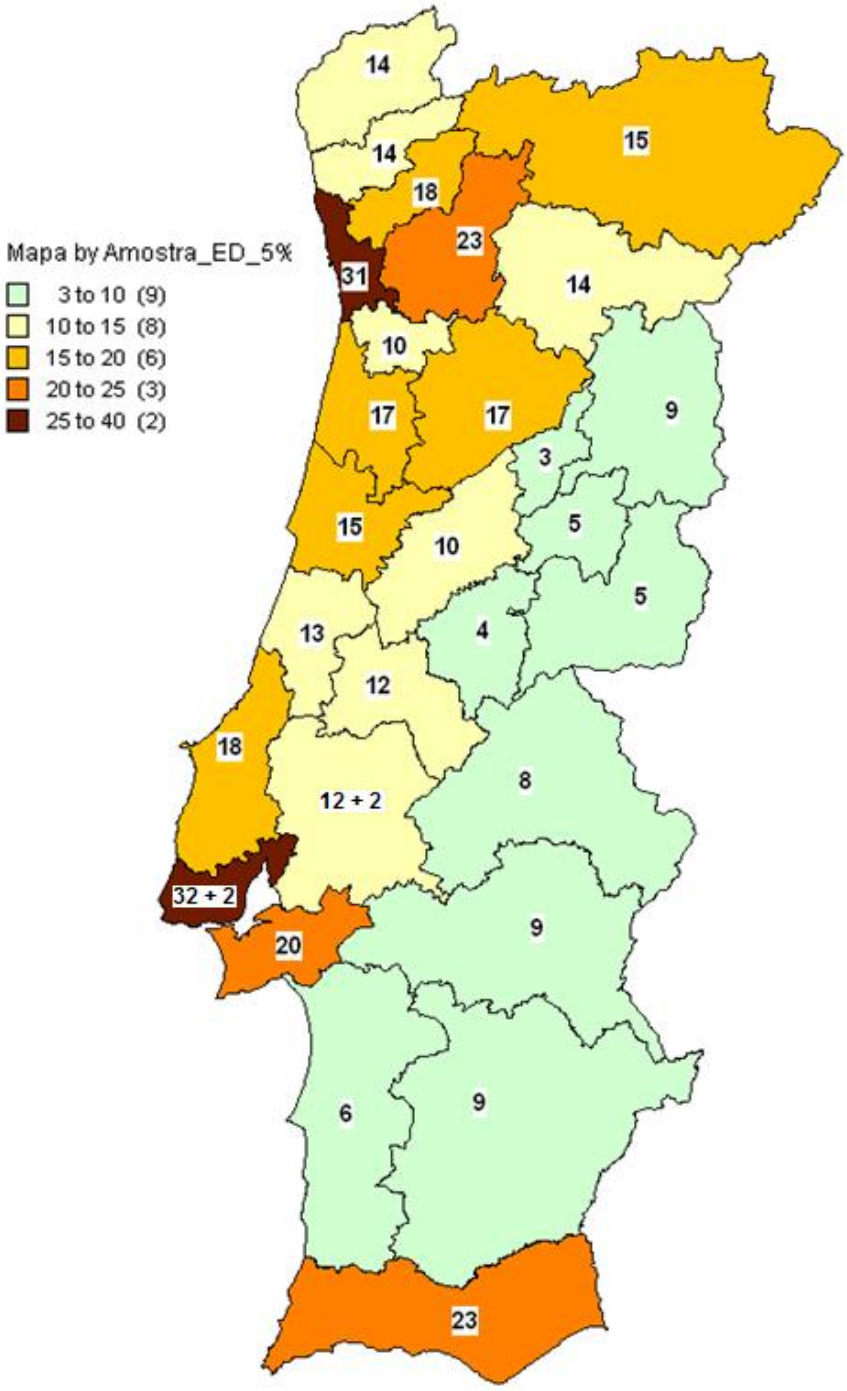
Tabela 3 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por NUTS III, utilizando o número de edifícios

NUTS III	*Dimensão amostral (5%)*
Portugal continental	**386* + 4****
Minho-Lima	14
Cávado	14
Ave	18
Grande Porto	31
Tâmega	23
Entre Douro e Vouga	10
Douro	14
Alto Trás-os-Montes	15
Baixo Vouga	17
Baixo Mondego	15
Pinhal Litoral	13
Pinhal Interior Norte	10
Dão-Lafões	17
Pinhal Interior Sul	4
Serra da Estrela	3
Beira Interior Norte	9
Beira Interior Sul	5
Cova da Beira	5
Oeste	18
Médio Tejo	12
Grande Lisboa	32 + 2**
Península de Setúbal	20
Alentejo Litoral	6
Alto Alentejo	8
Alentejo Central	9
Baixo Alentejo	9
Lezíria do Tejo	12+2**
Algarve	23

* Não coincide com as 384 sondas indicadas, para um erro amostral de 5%, devido a arredondamentos à unidade.

** Sondas adicionais correspondentes à rede piloto de testes que foram posteriormente integradas na rede global de monitorização do sinal de TDT

Fonte: ANACOM, com base em dados do INE – Censos da população de 2011.



Fonte: ANACOM, com base em dados do INE – Censos da população de 2011.

Figura 3 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por NUTS III, utilizando o número de edifícios

4.2.3 DISTRIBUIÇÃO POR DISTRITOS DO CONTINENTE

A distribuição da amostra por NUTS III foi posteriormente reafectada pelos distritos do continente conforme apresentado na Tabela 4 e no mapa da Figura 4.

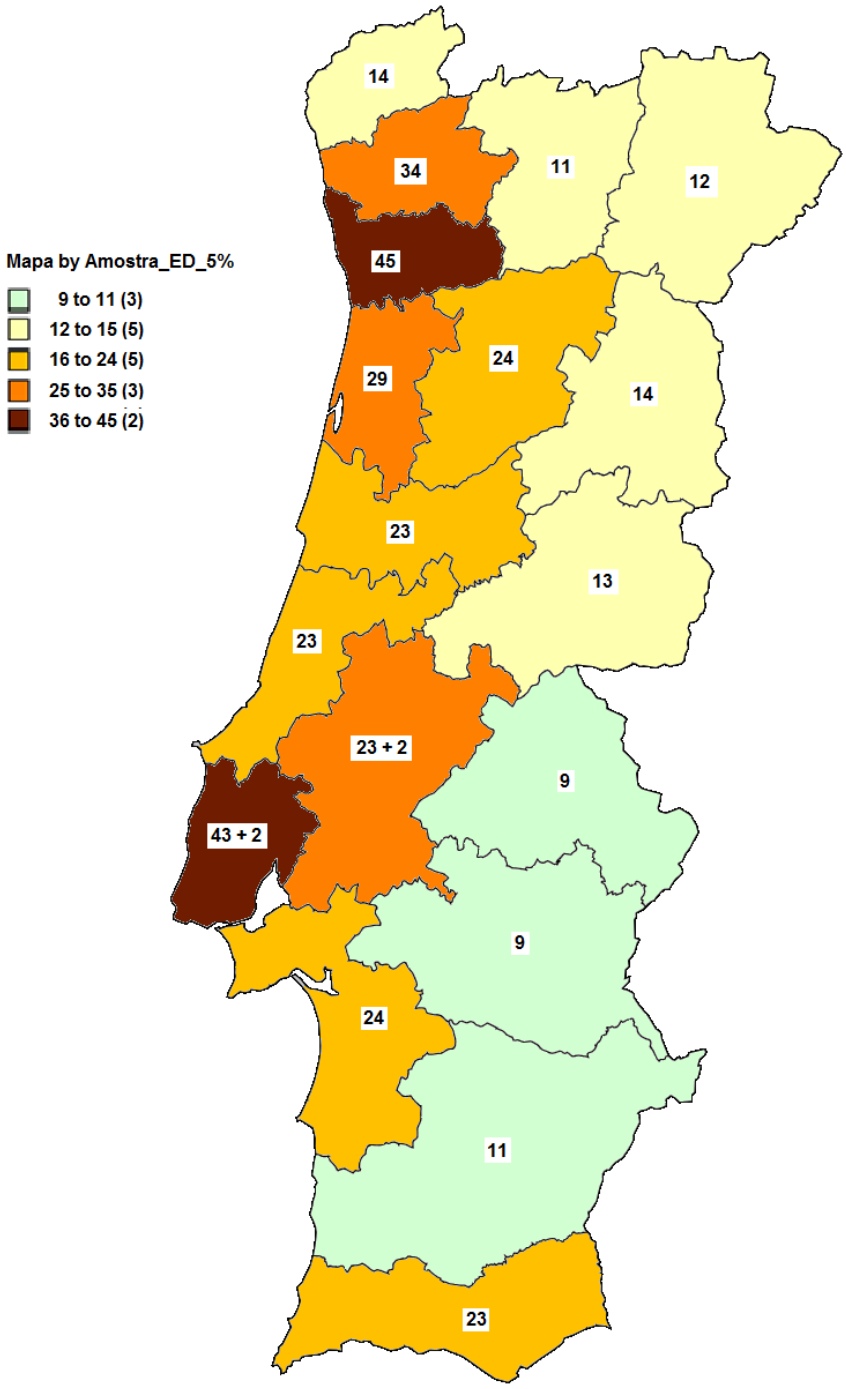
Tabela 4 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por distritos do continente, utilizando o número de edifícios

Distrito	*Dimensão amostral (5%)*
Portugal continental	**386* + 4****
Aveiro	29
Beja	11
Braga	34
Bragança	12
Castelo Branco	13
Coimbra	23
Évora	9
Faro	23
Guarda	14
Leiria	23
Lisboa	43 + 2**
Portalegre	9
Porto	45
Santarém	23 + 2**
Setúbal	24
Viana do Castelo	14
Vila Real	13
Viseu	24

* Não coincide com as 384 sondas indicadas, para um erro amostral de 5%, devido a arredondamentos à unidade.

** Sondas adicionais correspondentes à rede piloto de testes que foram posteriormente integradas na rede global de monitorização do sinal de TDT

Fonte: ANACOM, com base em dados do INE – Censos da população de 2011.



Fonte: ANACOM, com base em dados do INE – Censos da população de 2011.

Figura 4 – Estratificação da amostra (erro amostral de 5%), por distritos do continente, utilizando o número de edifícios

4.3 Recolha de Dados

Todas as sondas da rede de monitorização do sinal de TDT encontram-se exclusivamente em locais com cobertura terrestre e a medir o sinal disponibilizado pela rede de frequência única no canal 56, apesar de poder estar disponível alternativa através de um dos emissores da rede multifrequência (MFN) em *overlay*.

Foram instaladas 390 sondas, garantindo-se um erro amostral de 4,96%. No entanto, por razões de ordem técnica, algumas sondas poderão não estar disponíveis em permanência ao longo do período em análise, o que poderá originar uma ligeira degradação desse erro, em diferentes momentos temporais. Pelos motivos aduzidos, neste estudo foram usadas **316 sondas**[6] do total instalado, obtendo-se, nestas circunstâncias, um erro amostral de **5,51%**.

5 Resultados

5.1 *Disponibilidade de Serviço*

Detalhar-se-ão em seguida os resultados que é possível extrair da rede de monitorização da TDT pela rede SFN, no canal 56, nas perspetivas que abaixo se identificam.

5.1.1 Disponibilidade de Serviço Mensal

O indicador *disponibilidade de serviço* mensal dá uma ideia do grau de disponibilidade do sinal TDT na receção, mês a mês (Figura 5).

[6] Número de Sondas, por distrito, consideradas neste estudo:

Aveiro: 29, **Beja**: 10, **Braga**: 29, **Bragança**: 10, **Castelo Branco**: 8, **Coimbra**: 18, **Évora**: 8, **Faro**: 21, **Guarda**: 9, **Leiria**: 18, **Lisboa**: 34, **Portalegre**: 8, **Porto**: 40, **Santarém**: 19, **Setúbal**: 15, **Viana do Castelo**: 11, **Vila Real**: 12, **Viseu**: 20.

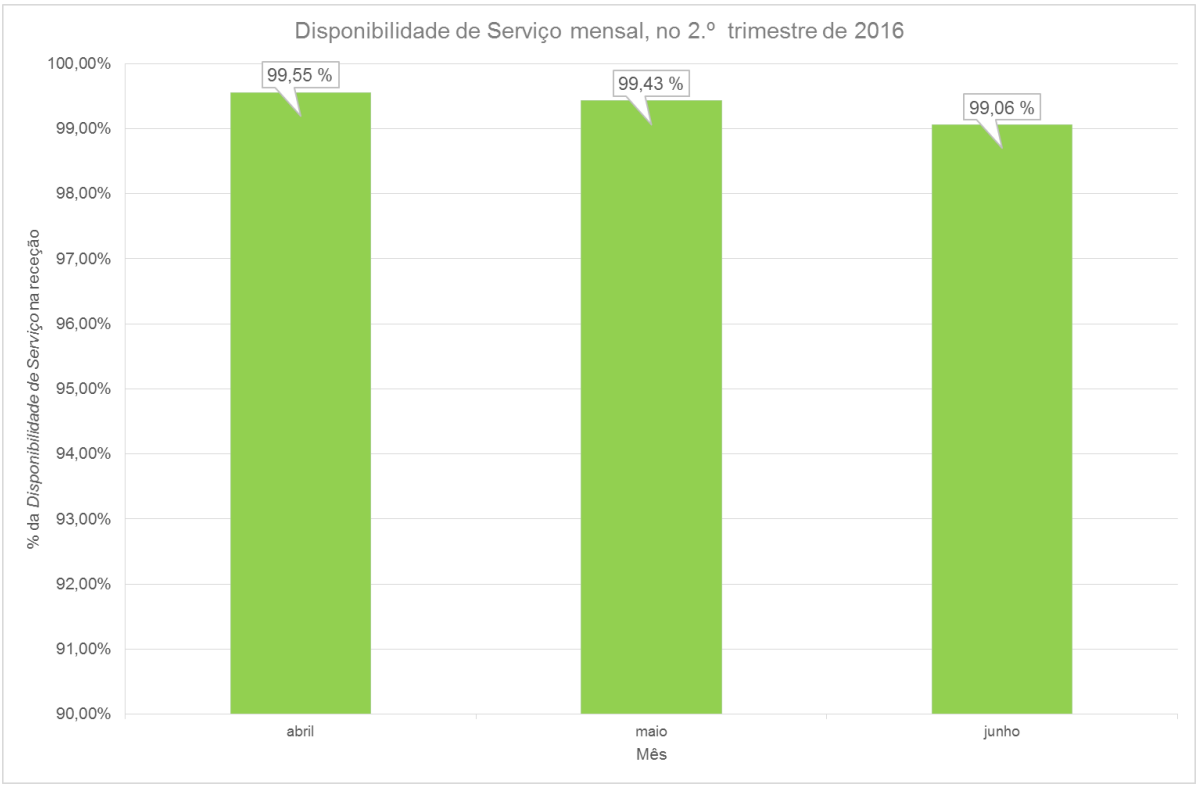


Figura 5 – *Disponibilidade de Serviço*, em cada mês do 2.º trimestre de 2016

5.1.1.1 Disponibilidade de serviço mensal: Melhor mês

Com uma disponibilidade média de **99,55 %**, o mês de **abril de 2016** foi o melhor.

Quer isto dizer que, durante o mês de abril, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão teve todas as condições para ser utilizado em 99,55 % do período.

5.1.1.2 Disponibilidade de serviço mensal: Pior mês

Já o mês com menor desempenho foi o mês de **junho de 2016**, com uma disponibilidade média de **99,06 %**, ou seja, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão teve todas as condições para ser utilizado em 99,06 % do período.

5.1.2 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO DIÁRIA

O indicador *disponibilidade de serviço* diária dá uma ideia do grau de disponibilidade do sinal TDT na receção, dia após dia.

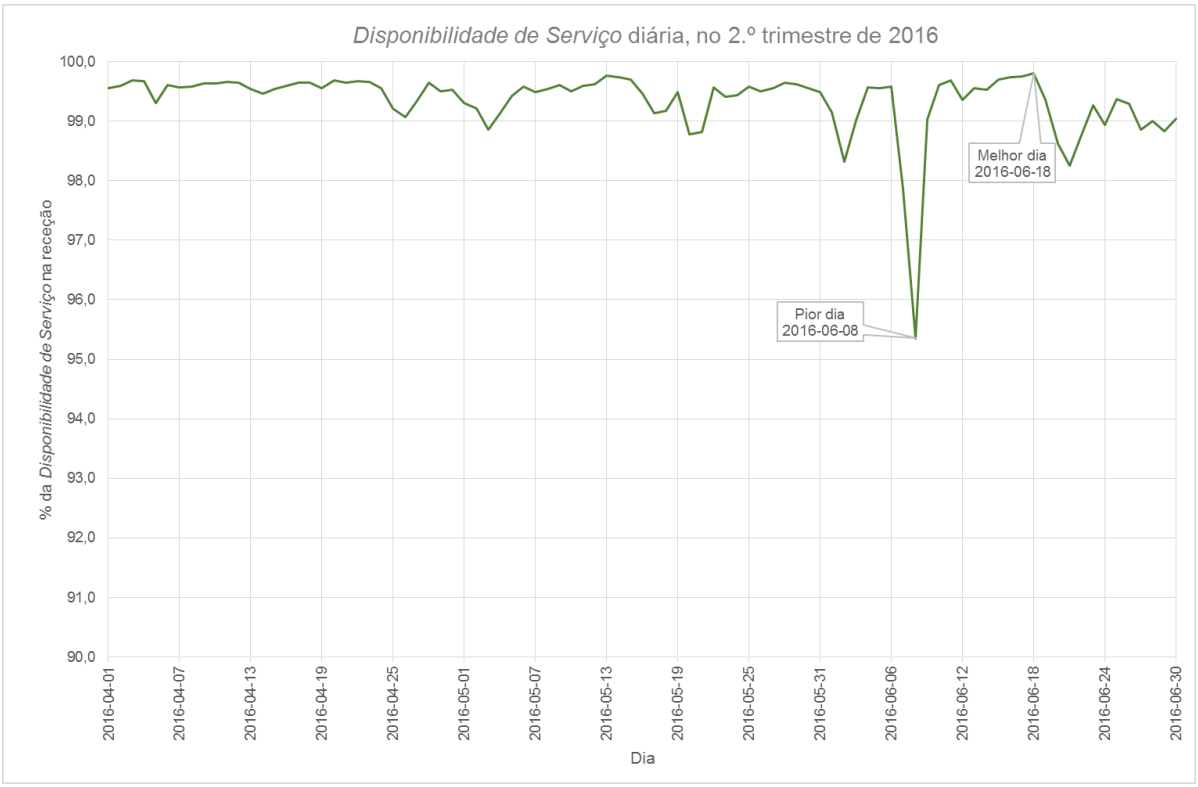


Figura 6 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no 2.º Trimestre de 2016

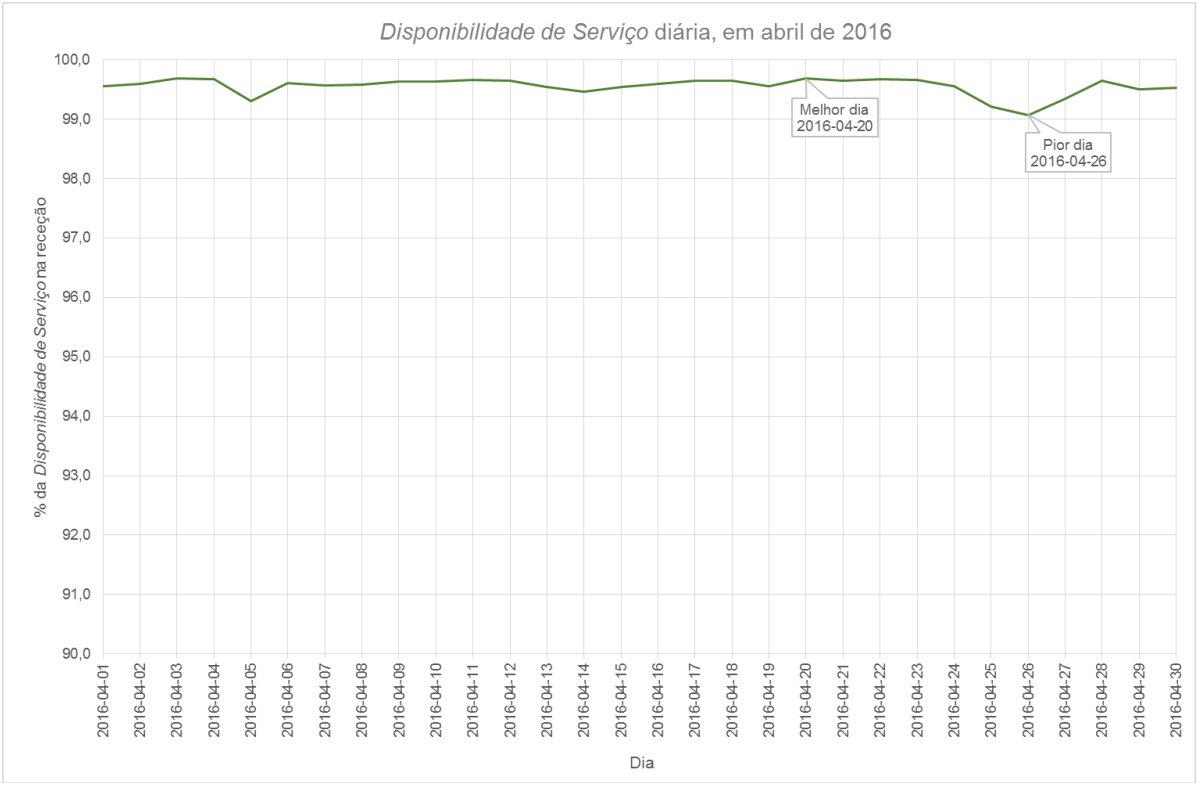


Figura 7 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de abril de 2016

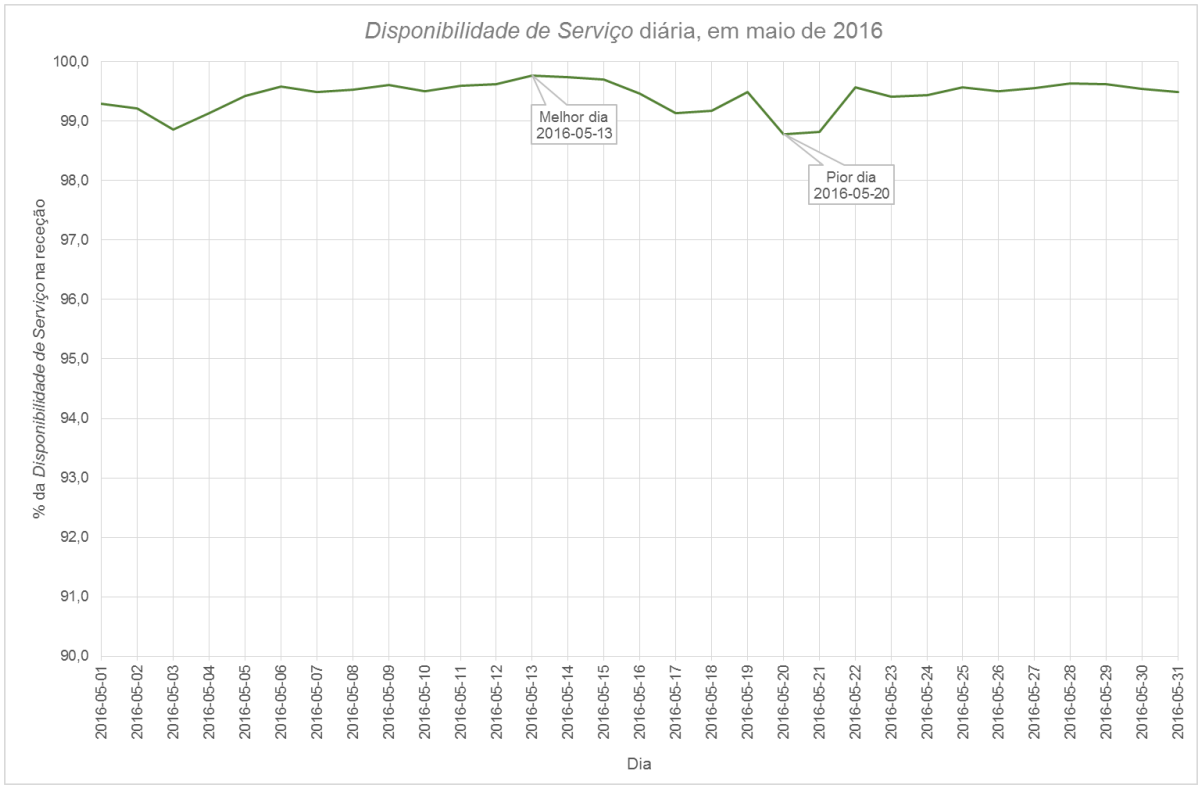


Figura 8 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de maio de 2016

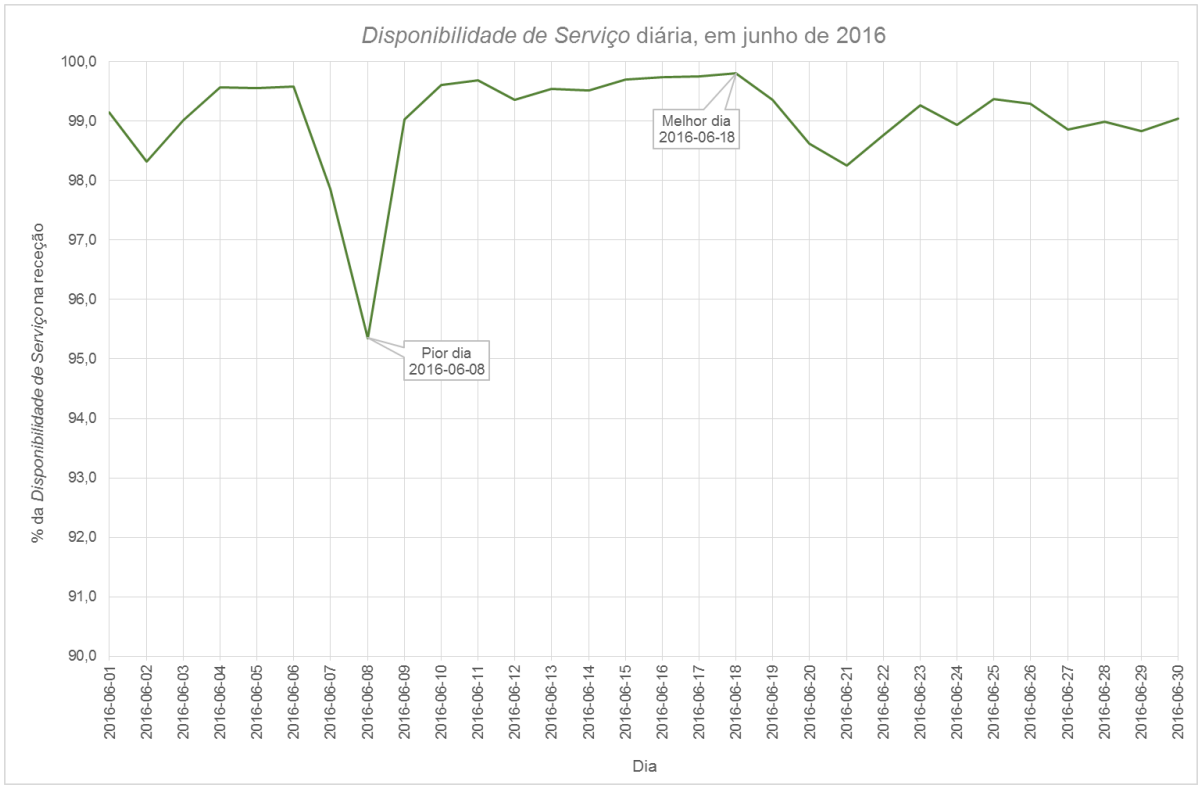


Figura 9 – *Disponibilidade de Serviço* em cada dia, no mês de junho de 2016

5.1.2.1 Disponibilidade de serviço diária: Melhor dia

Com uma disponibilidade média de **99,80 %**, o dia **18 de junho de 2016** foi o melhor.

Quer isto dizer que, durante o dia 18 de junho, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão nesse dia teve todas as condições para ser utilizado em 99,80 % do período.

O dia **20 de abril**, com uma *disponibilidade de serviço* de **99,69 %**, e o dia **13 de maio**, com **99,76 %**, foram os melhores dias dos respetivos meses.

Tabela 5 – *Disponibilidade de Serviço* nos melhores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016

2016	Melhor Dia	*Disponibilidade de Serviço*
abril	20	99,69 %
maio	13	99,76 %
junho	18	99,80 %

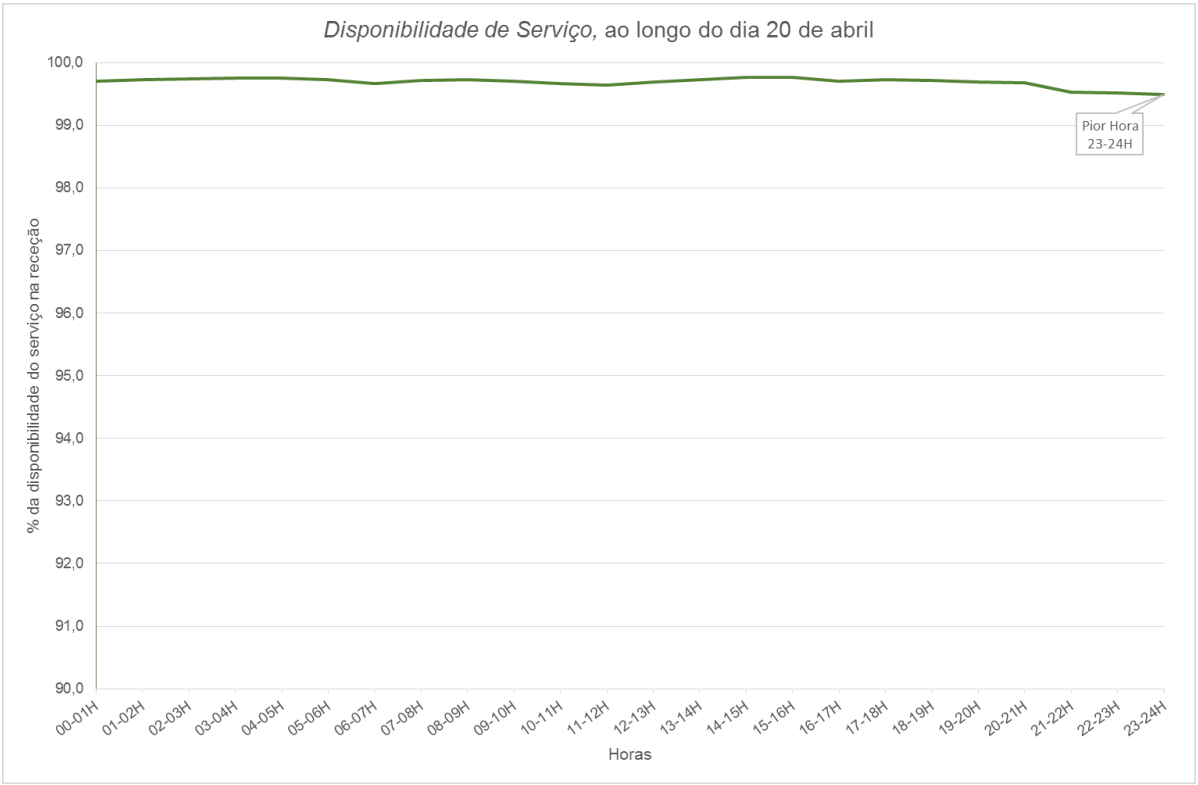


Figura 10 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de abril de 2016

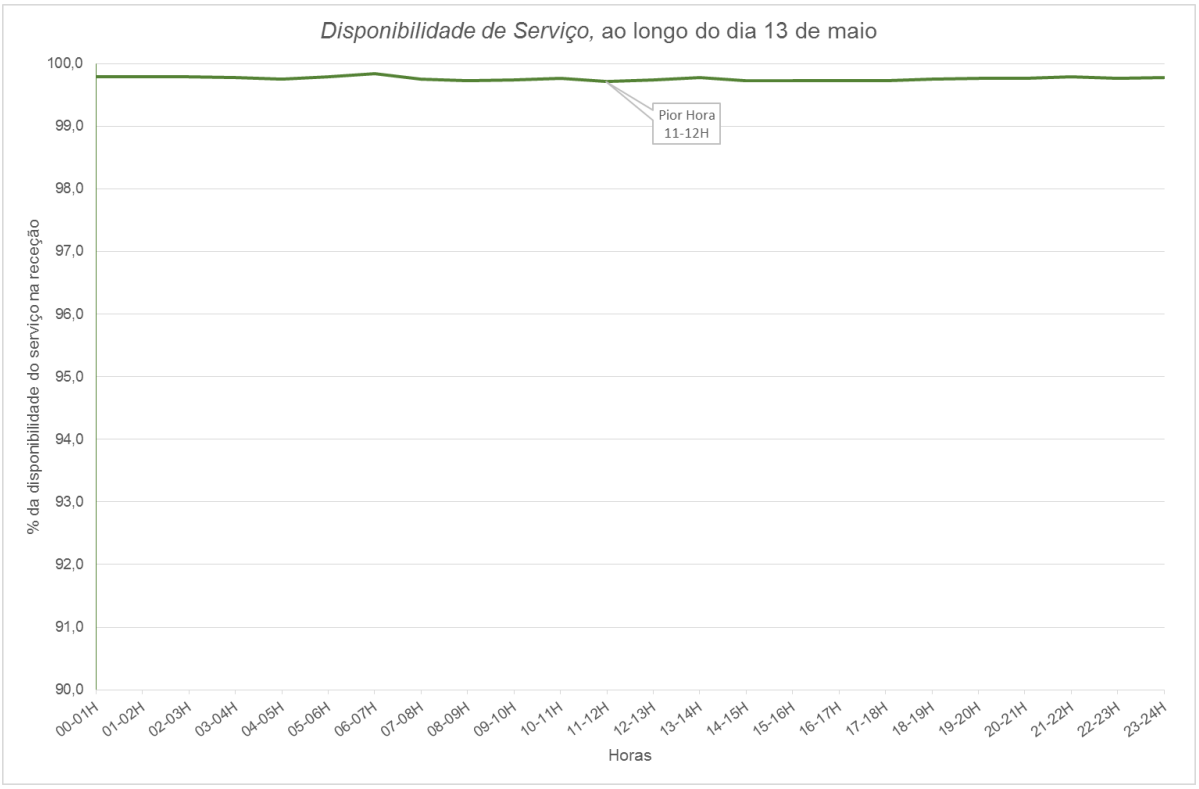


Figura 11 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de maio de 2016

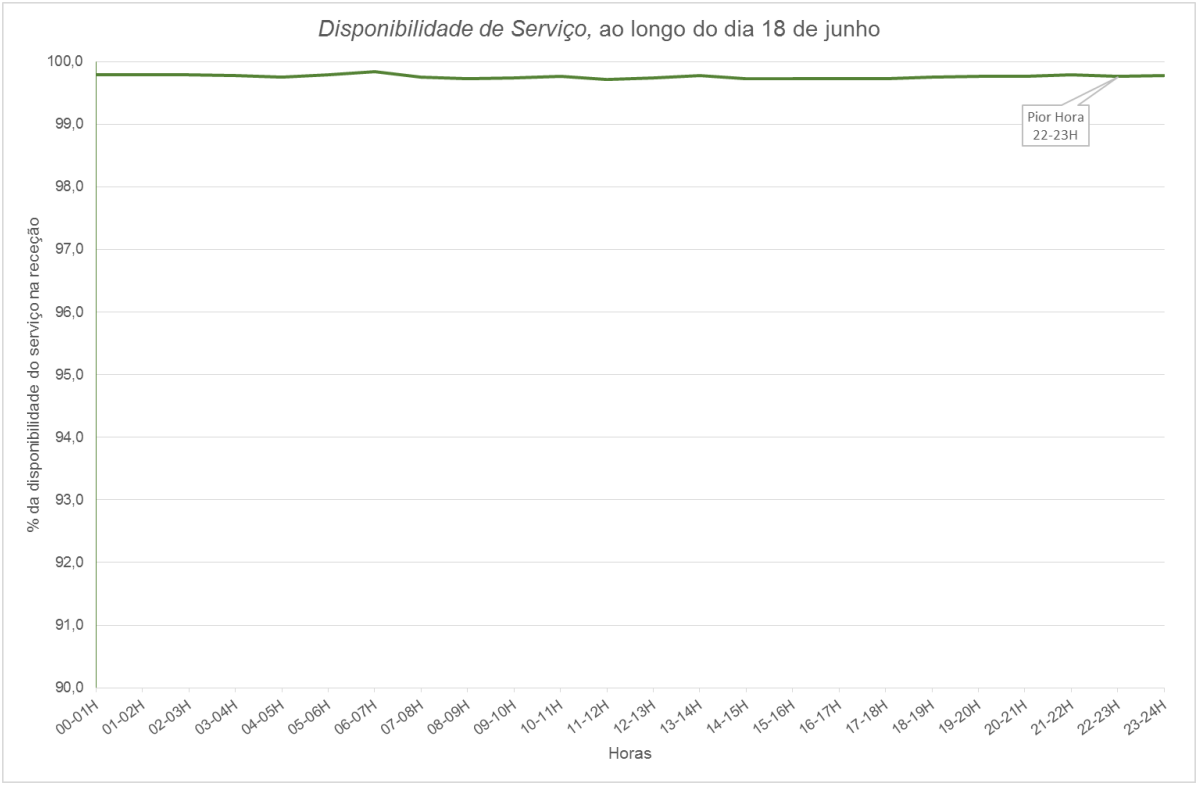


Figura 12 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de junho de 2016

5.1.2.2 Disponibilidade de serviço diária: Pior dia

O dia com menor desempenho ocorreu no último mês do 2.º trimestre e foi o dia **08 de junho de 2016**, com uma disponibilidade média de **95,35 %**, ou seja, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão, no dia 08 de junho, teve todas as condições para ser utilizado em 95,35 % do período.

O dia **26 de abril**, com uma *disponibilidade de serviço* de **99,07 %**, e o dia **20 de maio**, com **98,78 %**, foram os piores dias dos respetivos meses.

Tabela 6 – *Disponibilidade de Serviço* nos piores dias dos vários meses, no 1.º trimestre de 2016

2016	Pior Dia	*Disponibilidade de Serviço*
abril	26	99,07 %
maio	20	98,78 %
junho	08	95,35 %

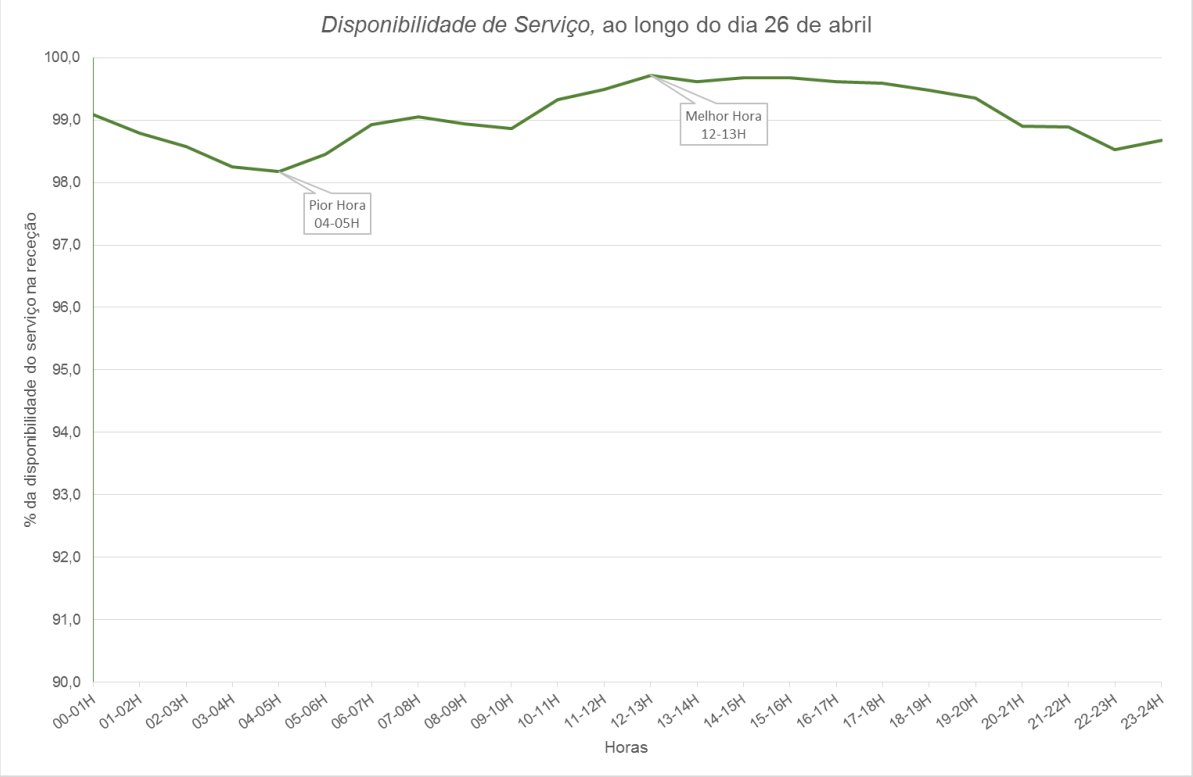


Figura 13 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de abril de 2016

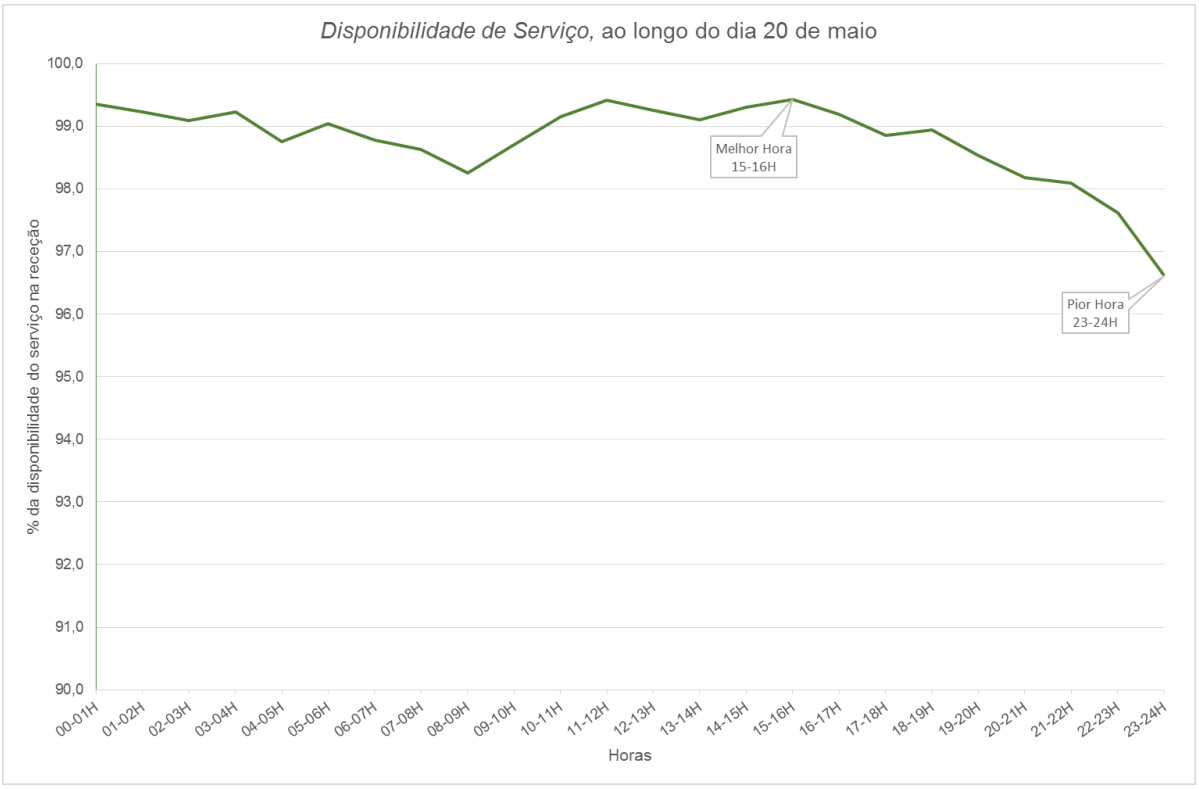


Figura 14 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de maio de 2016

Figura 15 – *Disponibilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de junho de 2016

5.1.3 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA, POR DISTRITOS

O indicador *disponibilidade de serviço* por distritos evidencia o grau de disponibilidade do sinal TDT na receção, durante todo o trimestre.

5.1.3.1 Disponibilidade de serviço geográfica: 2.º Trimestre de 2016, por distritos

Globalmente, como já se deu nota no sumário executivo, o 2.º trimestre de 2016 teve uma *disponibilidade de serviço* de **99,35 %**.

Com exceção dos distritos de Aveiro e Leiria, todos os restantes distritos tiveram nível de *disponibilidade de serviço* superior à média global do país (os já referidos 99,35 %).

Durante o 2.º trimestre de 2016, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Viana do Castelo**, **Bragança** e **Faro** (Tabela 7).

Tabela 7 – *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (melhores distritos)

2.º trimestre de 2016	
Melhores distritos	
Viana do Castelo	99,994 %
Bragança	99,974 %
Faro	99,972 %

Os três distritos com menor desempenho foram **Aveiro**, **Leiria** e **Porto** (Tabela 8).

Tabela 8 – *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (piores distritos)

2.º trimestre de 2016	
Piores distritos	
Aveiro	96,828 %
Leiria	98,324 %
Porto	99,363 %

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos:

Tabela 9 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º Trimestre de 2016

Distritos	Disponibilidade de Serviço, *em percentagem*	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	**96,83**	**714.351**	**90,41**
Beja	**99,58**	**152.706**	**68,12**
Braga	**99,88**	**848.444**	**95,68**
Bragança	**99,97**	**136.459**	**75,98**
Castelo Branco	**99,38**	**195.949**	**91,16**
Coimbra	**99,66**	**429.714**	**83,31**
Évora	**99,61**	**167.434**	**85,65**
Faro	**99,97**	**450.484**	**94,26**
Guarda	**99,97**	**160.931**	**79,48**
Leiria	**98,32**	**470.777**	**90,54**
Lisboa	**99,51**	**2.244.984**	**96,73**
Portalegre	**99,65**	**118.952**	**81,89**
Porto	**99,36**	**1.816.045**	**97,12**
Santarém	**99,48**	**454.444**	**85,10**
Setúbal	**99,48**	**849.842**	**97,30**
Viana do Castelo	**99,99**	**244.947**	**97,30**
Vila Real	**99,81**	**207.184**	**83,27**
Viseu	**99,71**	**378.166**	**84,19**
Portugal Continental	**99,348**	**10.041.813**	**92,61**

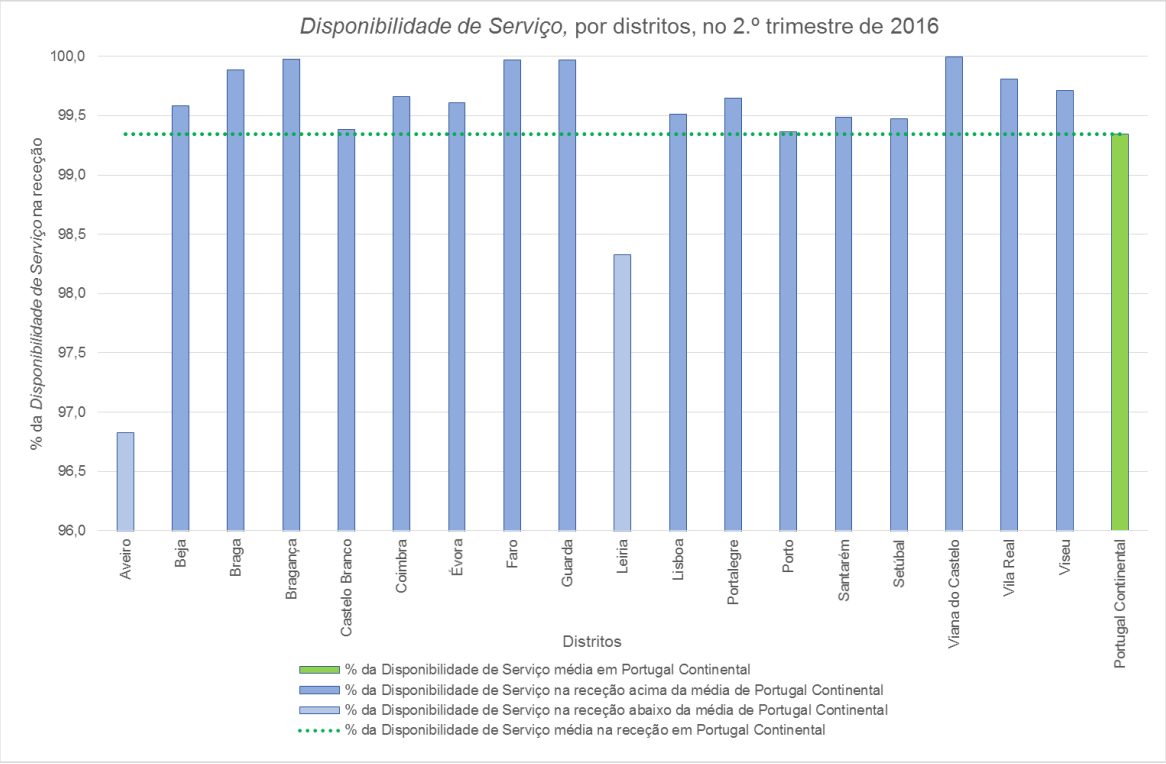


Figura 16 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º trimestre de 2016

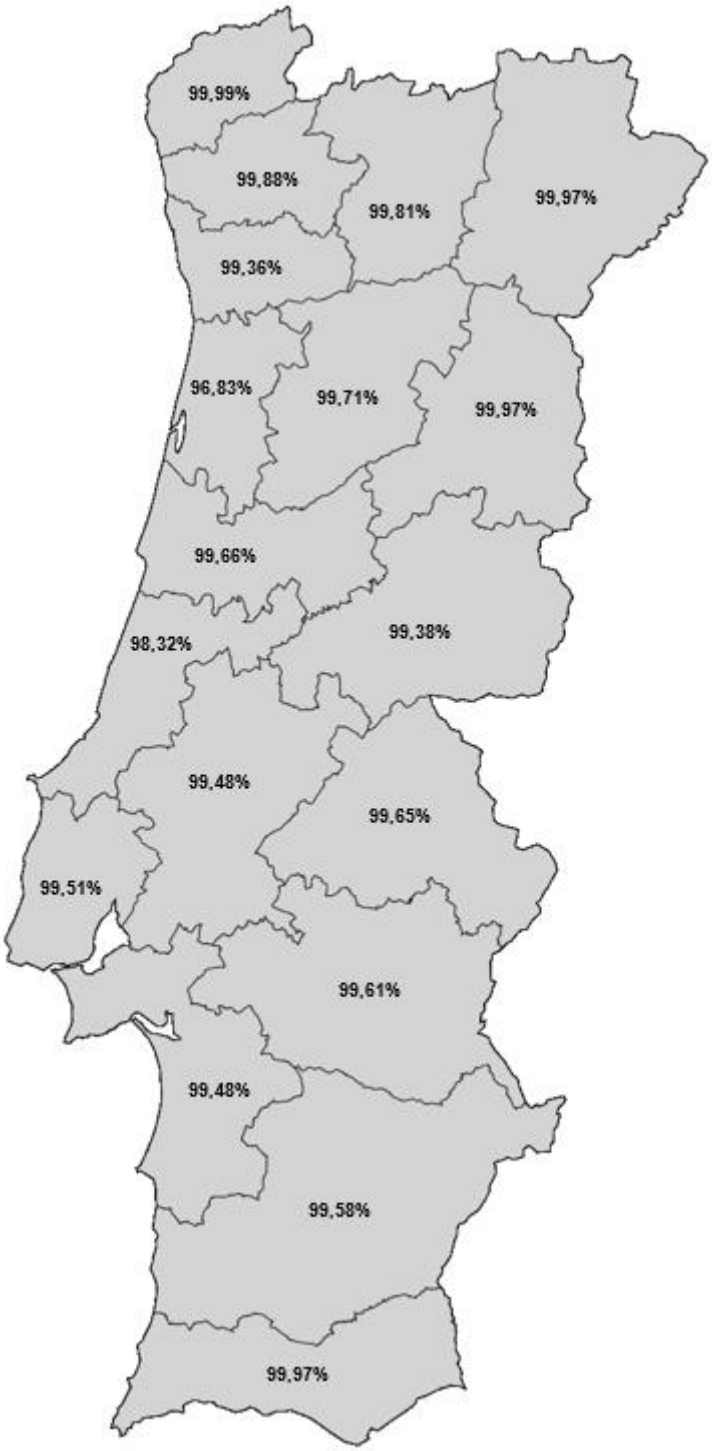


Figura 17 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no 2.º trimestre de 2016

5.1.3.2 Disponibilidade de serviço geográfica: Mensal, por distritos

5.1.3.2.1 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA MENSAL: ABRIL DE 2016, POR DISTRITOS

O mês de **abril de 2016** teve uma *disponibilidade de serviço* de **99,55 %**.

Com exceção dos distritos de Aveiro e Leiria, todos os restantes distritos tiveram um nível de *disponibilidade de serviço* superior à média nacional de abril de 2016 (os já referidos 99,55 %).

Em abril, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Viana do Castelo**, **Vila Real** e **Guarda** (Tabela 10).

Tabela 10 – *Disponibilidade de Serviço*, em abril de 2016 (melhores distritos)

Abril 2016	
Melhores distritos	
Viana do Castelo	99,999%
Vila Real	99,958%
Guarda	99,957%

Os três distritos com menor desempenho foram **Aveiro**, **Leiria** e **Lisboa** (Tabela 11).

Tabela 11 – *Disponibilidade de Serviço*, em abril de 2016 (piores distritos)

Abril 2016	
Piores distritos	
Aveiro	96,870%
Leiria	99,296%
Lisboa	99,661%

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 12 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016

Distritos	Disponibilidade de Serviço, *em percentagem*	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	**96,87**	**714.351**	**90,41**
Beja	**99,68**	**152.706**	**68,12**
Braga	**99,91**	**848.444**	**95,68**
Bragança	**99,94**	**136.459**	**75,98**
Castelo Branco	**99,87**	**195.949**	**91,16**
Coimbra	**99,93**	**429.714**	**83,31**
Évora	**99,72**	**167.434**	**85,65**
Faro	**99,93**	**450.484**	**94,26**
Guarda	**99,96**	**160.931**	**79,48**
Leiria	**99,30**	**470.777**	**90,54**
Lisboa	**99,66**	**2.244.984**	**96,73**
Portalegre	**99,86**	**118.952**	**81,89**
Porto	**99,70**	**1.816.045**	**97,12**
Santarém	**99,89**	**454.444**	**85,10**
Setúbal	**99,67**	**849.842**	**97,30**
Viana do Castelo	**99,99**	**244.947**	**97,30**
Vila Real	**99,96**	**207.184**	**83,27**
Viseu	**99,94**	**378.166**	**84,19**
Portugal Continental	**99,554**	**10.041.813**	**92,61**

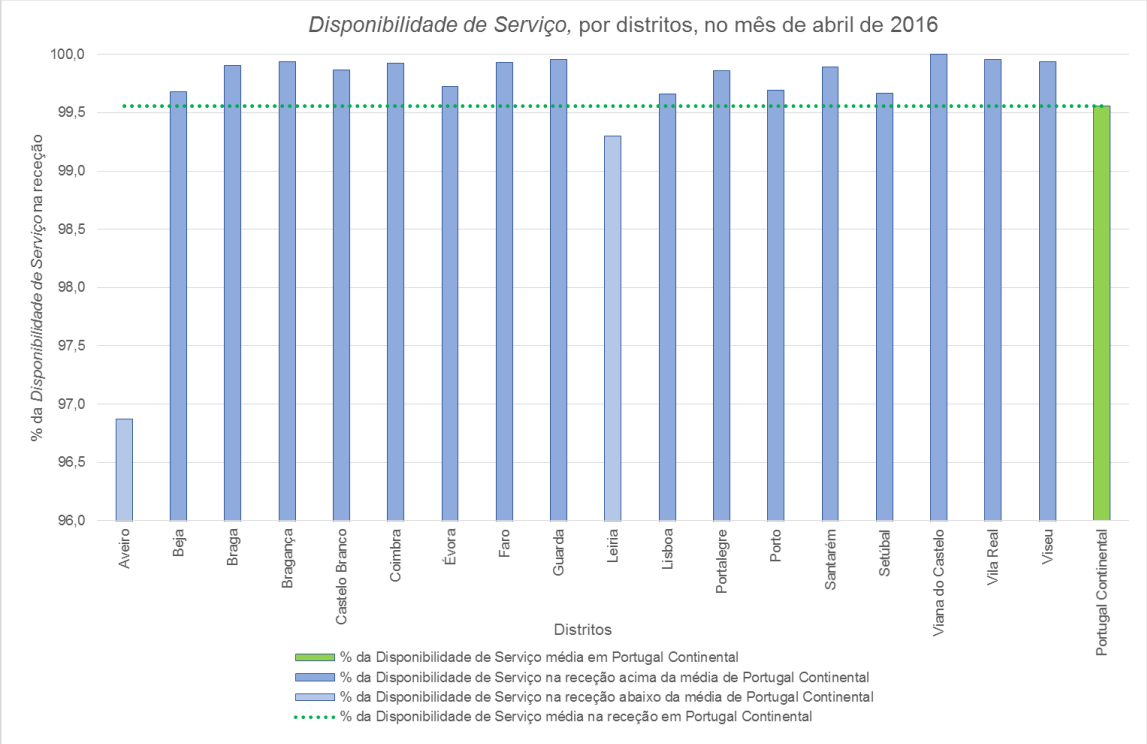


Figura 18 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016

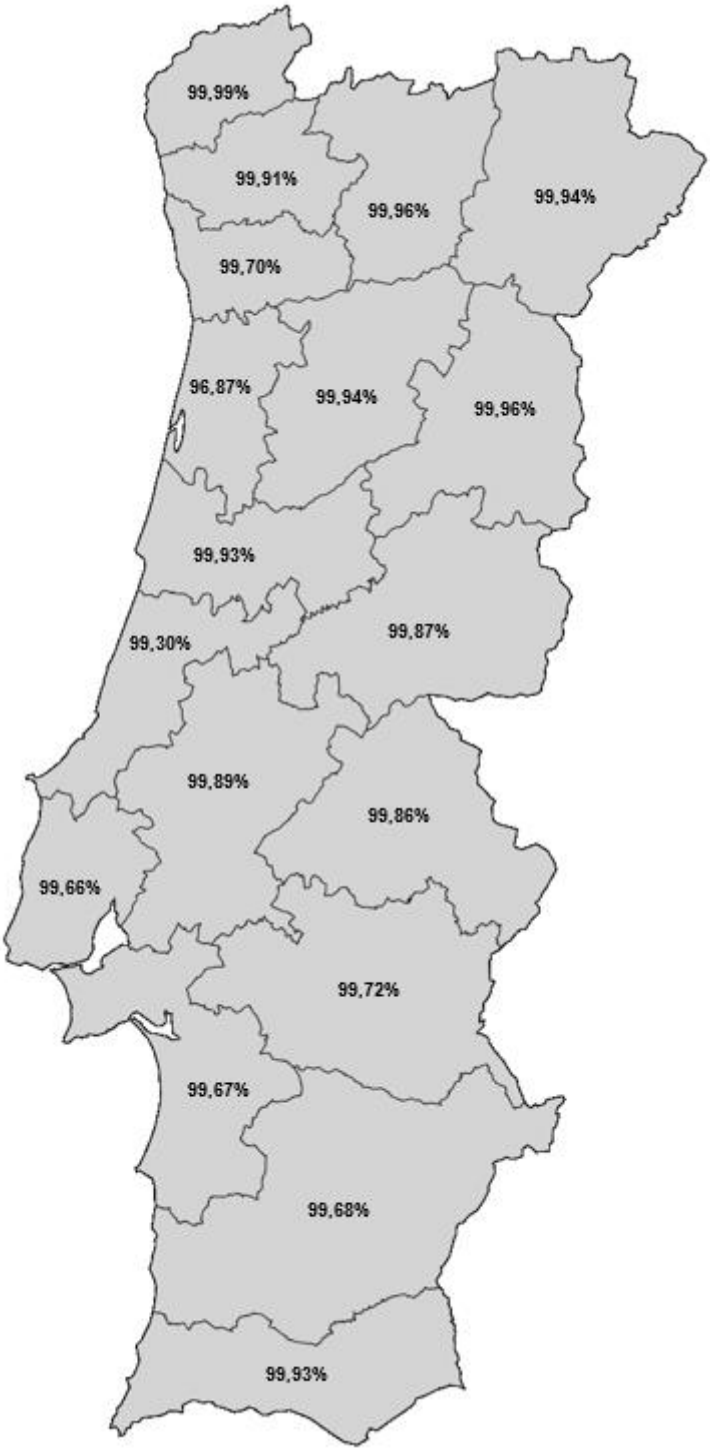


Figura 19 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016

5.1.3.2.2 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA MENSAL: MAIO DE 2016, POR DISTRITOS

O mês de **maio de 2016** teve uma *disponibilidade de serviço* de **99,43 %**.

Com exceção dos distritos de Aveiro e Leiria, todos os restantes distritos tiveram um nível de *disponibilidade de serviço* superior à média nacional de maio de 2016 (os já referidos 99,43 %).

Em maio, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Faro**, **Guarda** e **Bragança** (Tabela 13).

Tabela 13 – *Disponibilidade de Serviço*, em maio de 2016 (melhores distritos)

Maio 2016	
Melhores distritos	
Faro	99,994%
Guarda	99,993%
Bragança	99,992%

Os três distritos com menor desempenho foram **Aveiro**, **Leiria** e **Setúbal** (Tabela 14).

Tabela 14 – *Disponibilidade de Serviço*, em maio de 2016 (piores distritos)

Maio 2016	
Piores distritos	
Aveiro	96,774%
Leiria	98,578%
Setúbal	99,468%

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 15 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016

Distritos	Disponibilidade de Serviço, *em percentagem*	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	96,77	714.351	90,41
Beja	99,76	152.706	68,12
Braga	99,80	848.444	95,68
Bragança	99,99	136.459	75,98
Castelo Branco	99,76	195.949	91,16
Coimbra	99,85	429.714	83,31
Évora	99,63	167.434	85,65
Faro	99,99	450.484	94,26
Guarda	99,99	160.931	79,48
Leiria	98,58	470.777	90,54
Lisboa	99,57	2.244.984	96,73
Portalegre	99,77	118.952	81,89
Porto	99,51	1.816.045	97,12
Santarém	99,71	454.444	85,10
Setúbal	99,47	849.842	97,30
Viana do Castelo	99,98	244.947	97,30
Vila Real	99,58	207.184	83,27
Viseu	99,96	378.166	84,19
Portugal Continental	99,427	10.041.813	92,61

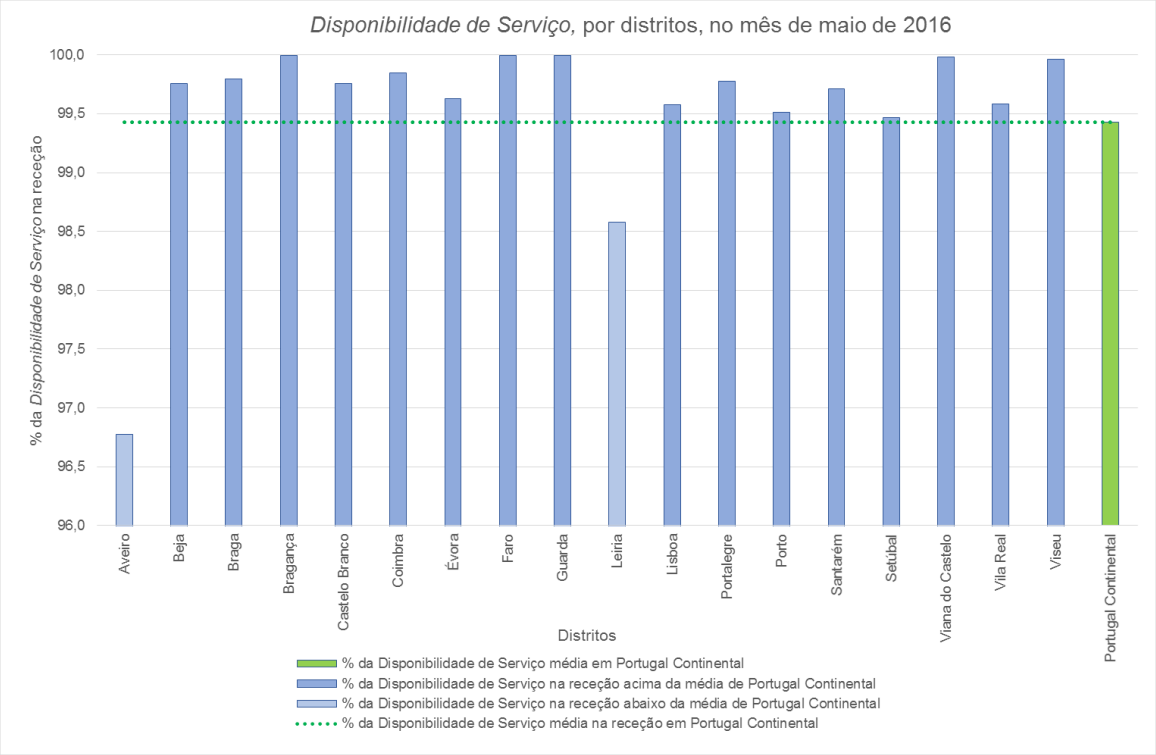


Figura 20 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, no mês de maio de 2016

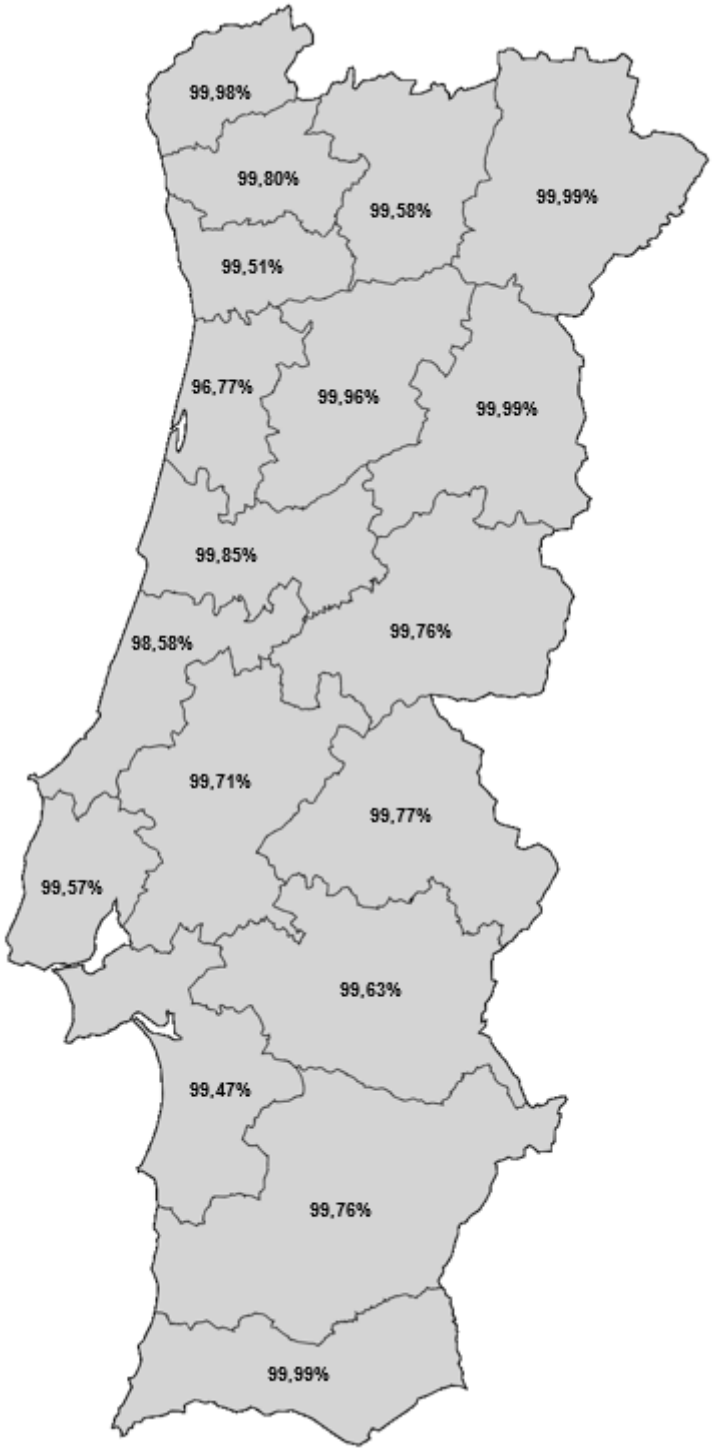


Figura 21 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016

5.1.3.2.3 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA MENSAL: JUNHO DE 2016, POR DISTRITOS

O mês de **junho de 2016** teve uma *disponibilidade de serviço* de **99,06 %**.

Com exceção dos distritos de Aveiro, Castelo Branco, Leiria, Porto e Santarém, todos os restantes distritos tiveram um nível de *disponibilidade de serviço* superior à média nacional de junho de 2016 (os já referidos **99,06 %**).

Em junho, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Viana do Castelo**, **Faro** e **Bragança** (Tabela 16).

Tabela 16 – *Disponibilidade de Serviço*, em junho de 2016 (melhores distritos)

Junho 2016	
Melhores distritos	
Viana do Castelo	99,998%
Faro	99,994%
Bragança	99,990%

Os três distritos com menor desempenho foram **Aveiro**, **Leiria** e **Castelo Branco** (Tabela 17).

Tabela 17 – *Disponibilidade de Serviço*, em junho de 2016 (piores distritos)

Junho 2016	
Piores distritos	
Aveiro	96,844%
Leiria	97,070%
Castelo Branco	98,504%

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 18 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016

Distritos	Disponibilidade de Serviço, *em percentagem*	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	96,84	714.351	90.41
Beja	99,30	152.706	68.12
Braga	99,95	848.444	95.68
Bragança	99,99	136.459	75.98
Castelo Branco	98,50	195.949	91.16
Coimbra	99,20	429.714	83.31
Évora	99,47	167.434	85.65
Faro	99,99	450.484	94.26
Guarda	99,96	160.931	79.48
Leiria	97,09	470.777	90.54
Lisboa	99,31	2.244.984	96.73
Portalegre	99,30	118.952	81.89
Porto	98,88	1.816.045	97.12
Santarém	98,85	454.444	85.10
Setúbal	99,29	849.842	97.30
Viana do Castelo	100,00	244.947	97.30
Vila Real	99,90	207.184	83.27
Viseu	99,22	378.166	84.19
Portugal Continental	99,058	10.041.813	92.61

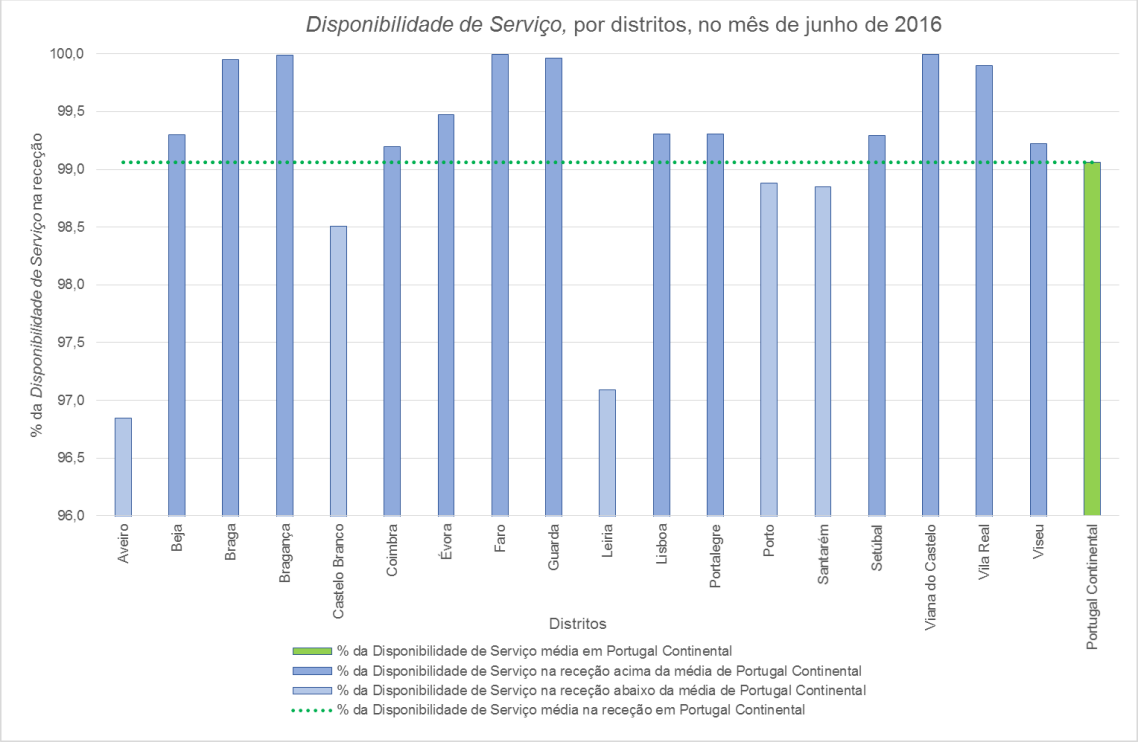


Figura 22 – Gráfico da *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, no mês de junho de 2016

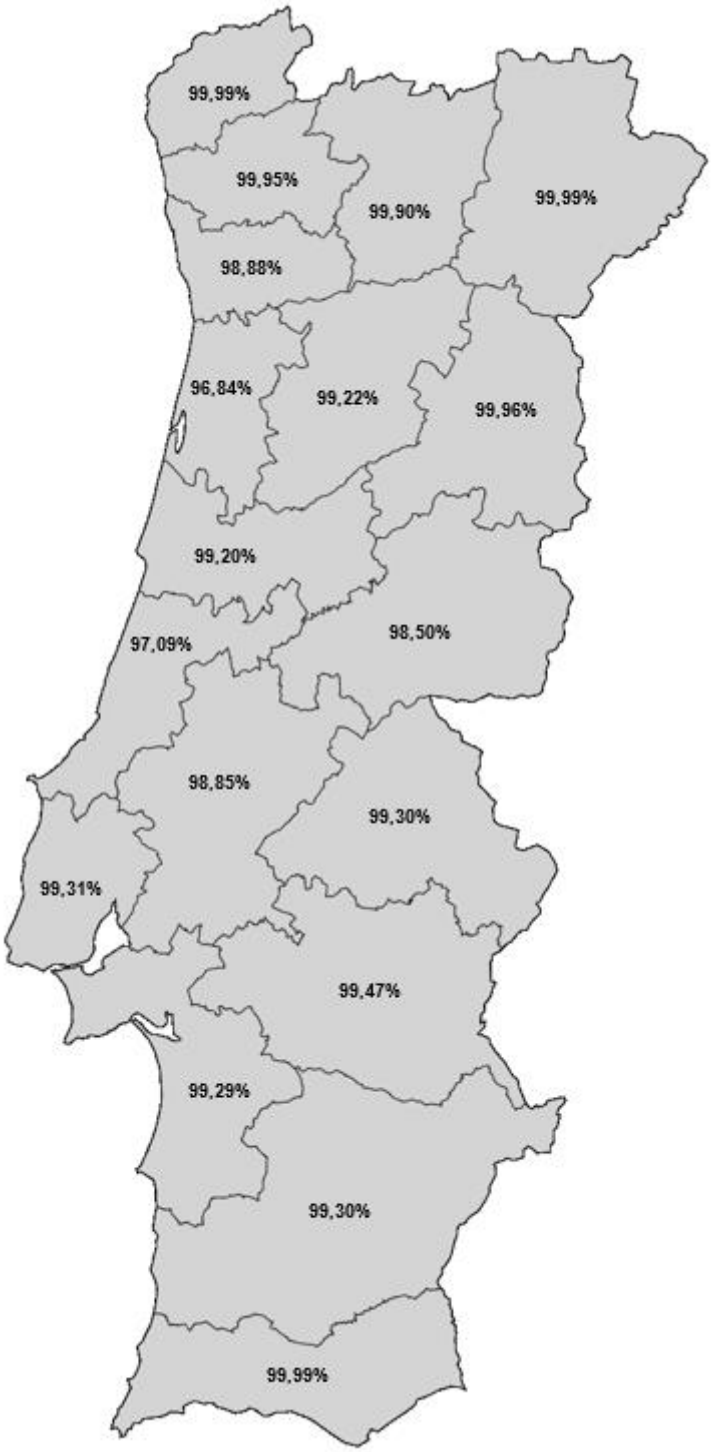


Figura 23 – Mapa da *Disponibilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016

5.1.3.3 Disponibilidade de serviço geográfica: Diária, por distritos

A disponibilidade de serviço variou ao longo do 2.º trimestre de 2016, destacando-se de seguida a variação diária ao longo dos meses.

5.1.3.3.1 Disponibilidade de Serviço Geográfica Diária: abril de 2016, por Distritos

Em abril, foram vários os distritos que tiveram dias em que a receção do sinal de televisão ocorreu sem qualquer problema (*disponibilidade de serviço* 100%).

No melhor mês do trimestre, os dias 25, 26 e 27 de abril foram aqueles em que, em termos médios, se registaram menores *disponibilidades de serviço*.

O dia 25, em **Aveiro**, com **96,04 %**, e o dia 26 (pior dia do mês de abril), em **Beja,** com **97,49 %**, foram aqueles em que se verificaram as menores *disponibilidades de serviço* do mês.

Tabela 19 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de abril de 2016

	abril																													
Distritos	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
Aveiro	97,02	96,84	97,31	97,49	97,26	96,87	96,56	96,62	96,76	96,44	97,07	96,84	96,96	96,62	96,75	97,00	97,20	96,90	96,81	97,27	97,07	97,52	96,86	96,30	96,04	96,96	96,85	96,98	96,44	96,47
Beja	99,23	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,03	100,00	100,00	100,00	99,50	100,00	100,00	100,00	97,95	100,00	99,84	99,97	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	99,51	97,49	98,34	100,00	100,00	99,45
Braga	99,85	99,46	99,96	99,93	99,85	99,83	99,98	99,93	99,92	99,95	99,94	99,96	99,94	99,89	99,95	99,89	99,68	99,94	99,99	99,96	99,99	99,98	99,91	99,94	99,97	99,81	99,92	99,92	99,96	100,00
Bragança	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,36	100,00	99,96	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,18	100,00	100,00	100,00	99,71	100,00	100,00	100,00	100,00
Castelo Branco	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,88	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,95	100,00	100,00	100,00	97,59	98,70	100,00	100,00	99,89
Coimbra	99,98	99,99	99,98	99,98	99,94	99,97	99,97	99,97	99,98	99,98	99,96	99,97	99,96	99,96	99,91	99,92	99,96	99,96	99,94	99,96	99,95	99,93	99,96	99,78	99,29	99,86	99,97	99,96	99,88	99,96
Évora	99,89	99,86	99,89	99,80	99,15	99,70	99,29	98,82	99,88	99,90	99,84	99,75	99,76	99,74	99,76	99,77	99,70	99,90	99,78	99,70	99,64	99,81	99,87	99,81	99,84	99,85	99,83	99,85	99,75	99,62
Faro	99,97	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,92	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,75	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,58	98,61	100,00	100,00	100,00
Guarda	99,97	99,98	100,00	100,00	98,92	99,98	99,99	99,99	100,00	99,99	99,99	99,99	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	99,99	99,98	99,97	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00
Leiria	99,21	99,40	99,24	99,23	98,85	99,41	99,43	99,48	99,24	99,29	99,57	99,38	99,46	99,70	99,81	99,71	99,69	99,87	99,86	99,79	99,81	99,80	99,81	98,74	98,30	98,54	98,58	99,00	97,94	98,73
Lisboa	99,94	99,89	99,94	99,94	98,39	99,97	99,96	99,99	99,96	99,97	99,93	99,84	99,14	98,66	99,47	99,62	99,98	99,93	98,99	99,88	99,95	99,79	99,97	99,93	98,05	99,03	99,93	99,96	99,89	99,94
Portalegre	100,00	99,99	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	98,91	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	99,99	99,94	100,00	99,47	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,96	97,60	100,00	100,00	99,99
Porto	99,75	99,90	99,81	99,64	99,55	99,68	99,73	99,85	99,89	99,89	99,78	99,85	99,68	99,71	99,78	99,49	99,57	99,69	99,76	99,71	99,45	99,72	99,73	99,81	99,83	98,62	99,64	99,87	99,62	99,86
Santarém	99,55	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	99,99	100,00	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	99,17	98,77	99,99	100,00	100,00	99,25
Setúbal	99,74	99,71	99,75	99,72	97,93	99,75	99,76	99,79	99,75	99,77	99,76	99,79	99,77	99,82	99,80	99,77	99,79	99,78	99,83	99,76	99,75	99,70	99,57	99,71	99,64	99,24	99,72	99,68	99,68	99,76
Viana do Castelo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00
Vila Real	100,00	99,95	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	99,97	100,00	99,99	99,20	99,99	100,00	100,00	99,90	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	99,84	100,00	99,99	99,95	100,00	100,00	100,00
Viseu	99,55	99,77	99,99	99,99	99,87	99,75	99,74	99,68	99,93	99,99	99,99	99,99	99,99	99,98	100,00	99,99	100,00	99,94	100,00	100,00	100,00	99,98	99,99	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	99,98	100,00
Média Diária	99,65	99,71	99,77	99,76	99,43	99,72	99,64	99,61	99,73	99,73	99,74	99,74	99,67	99,63	99,62	99,73	99,75	99,74	99,70	99,78	99,75	99,74	99,76	99,66	99,42	99,17	99,31	99,73	99,62	99,61

5.1.3.3.2 DISPONIBILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA DIÁRIA: MAIO DE 2016, POR DISTRITOS

Em maio, foram vários os distritos que tiveram dias em que a receção do sinal de televisão ocorreu sem qualquer problema (*disponibilidade de serviço* 100%).

Os dias 3, 17 e 20 de maio foram aqueles em que, em termos médios, se registaram menores *disponibilidades de serviço*.

Apesar de não ter sido o pior, o dia 04, em **Vila Real**, foi aquele em que se verificou a menor *disponibilidade de serviço* do mês (**92,69 %**).

Tabela 20 – *Disponibilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de maio de 2016

	maio																													
Distritos	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
Aveiro	95,83	95,12	94,56	95,99	96,55	96,71	96,28	96,37	96,56	96,65	96,69	97,07	98,19	97,93	97,58	96,85	97,06	97,08	96,92	96,10	96,48	97,02	96,25	96,88	97,30	96,97	96,90	97,44	97,39	97,35	97,92
Beja	98,95	99,99	98,93	99,98	99,77	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,96	100,00	98,94	99,90	100,00	97,48	99,38	100,00	99,74	99,72	100,00	100,00	99,75	100,00	100,00	100,00	99,97
Braga	99,77	99,96	99,98	99,74	99,97	99,92	100,00	99,99	99,97	99,27	99,95	99,96	99,98	99,98	100,00	99,96	99,93	99,90	99,46	99,22	98,84	99,99	99,99	99,99	99,98	99,98	99,99	99,98	99,98	99,90	98,18
Bragança	100,00	100,00	100,00	99,99	99,99	100,00	99,96	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	99,96	99,99	99,98	100,00	99,95	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,96	100,00
Castelo Branco	100,00	100,00	100,00	99,87	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,93	96,18	98,27	99,72	99,79	99,86	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,92	100,00	100,00
Coimbra	99,84	98,98	99,46	99,91	99,90	99,95	99,97	99,96	99,96	99,96	99,97	99,96	99,96	99,96	99,96	99,92	99,93	99,96	99,96	99,07	99,23	99,96	99,96	99,89	99,95	99,94	99,95	99,96	99,96	99,96	99,97
Évora	99,82	99,87	99,81	99,45	99,88	99,69	99,72	99,69	99,65	99,58	99,62	99,66	99,63	99,61	99,55	99,53	98,03	99,65	99,85	99,17	99,77	99,78	99,82	99,59	99,85	99,67	99,60	99,82	99,79	99,48	99,80
Faro	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,94	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,89	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Guarda	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,91	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,92	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Leiria	98,73	97,71	98,06	99,10	98,87	99,30	99,71	99,54	99,46	99,59	99,04	98,81	99,54	99,61	99,30	99,10	97,69	98,22	97,75	98,15	97,92	97,93	98,84	97,44	97,86	96,99	98,65	98,71	98,39	97,70	98,22
Lisboa	98,82	98,81	98,07	99,29	99,92	99,99	99,24	99,35	99,95	99,49	99,98	99,98	99,91	99,96	99,97	99,91	99,71	97,62	99,97	99,10	98,79	99,97	99,69	99,67	99,95	99,94	99,84	99,99	99,99	99,97	99,96
Portalegre	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,78	98,70	97,53	100,00	97,99	99,87	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,55	99,59	100,00	100,00	100,00
Porto	99,86	99,82	99,81	99,81	99,71	99,66	99,54	99,62	99,63	99,61	99,60	99,70	99,82	99,80	99,75	99,08	98,44	99,39	99,66	98,19	97,73	99,72	99,46	99,58	99,67	99,70	99,62	99,67	99,84	99,73	99,65
Santarém	99,21	99,96	99,17	99,64	99,97	99,39	99,57	99,99	99,99	100,00	99,99	99,96	100,00	99,97	99,99	99,48	99,55	99,94	99,90	97,85	98,65	99,97	99,08	99,79	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Setúbal	99,47	99,28	99,47	99,14	96,65	99,68	99,75	99,76	99,71	99,71	99,69	99,66	99,66	99,68	99,69	99,70	99,72	99,73	99,74	98,99	98,21	99,69	99,27	99,55	99,69	99,67	99,72	99,71	99,68	99,66	99,77
Viana do Castelo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	99,82	100,00	99,72	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Vila Real	100,00	100,00	94,48	92,69	99,94	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,92	100,00	100,00	100,00	99,96	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Viseu	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,98	100,00	100,00	99,99	99,99	99,99	99,94	99,87	99,97	100,00	99,99	99,99	99,97	99,98	99,99	99,65	99,62	99,99
Média Diária	99,46	99,42	98,99	99,14	99,51	99,68	99,65	99,68	99,72	99,66	99,70	99,71	99,82	99,80	99,76	99,57	99,10	99,28	99,61	98,94	99,14	99,67	99,55	99,55	99,66	99,60	99,64	99,71	99,70	99,63	99,64

5.1.3.3.3 Disponibilidade de Serviço Geográfica Diária: junho de 2016, por Distritos

Em junho, foram vários os distritos que tiveram dias em que a receção do sinal de televisão ocorreu sem qualquer problema (*disponibilidade de serviço* 100%).

No mês com menor *disponibilidade de serviço*, contribuíram de forma decisiva para esse resultado os dias 7, 8 e 21 de junho, sendo estes considerados os piores do mês.

O dia 8, em **Aveiro**, e em **Leiria**, apresentaram as mais baixas *disponibilidades de serviço* do mês: **85,88 %** e **86,27 %**, respetivamente.

Tabela 21 – *Disponibilidade de Serviço*, por distritos, por dias, no mês de junho de 2016

	junho																											
Distritos	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
Aveiro	94,77	92,69	96,37	97,39	97,16	97,66	94,61	85,88	97,31	97,90	97,74	97,64	97,36	99,98	100,00	100,00	100,00	99,97	99,94	95,17	96,60	96,55	96,61	96,66	96,83	96,57	96,22	96,55	96,49	96,68
Beja	98,35	100,00	98,87	100,00	99,81	99,71	94,14	99,34	99,68	100,00	100,00	99,94	99,93	97,45	100,00	99,99	100,00	100,00	97,55	98,38	99,90	99,83	99,54	99,96	99,82	99,99	99,27	100,00	97,56	100,00
Braga	100,00	99,98	100,00	99,98	100,00	100,00	99,99	99,96	99,99	100,00	100,00	99,99	99,99	99,98	99,94	99,82	99,99	99,99	99,96	99,99	99,39	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	99,52	100,00
Bragança	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,90	100,00	99,99	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,91	99,95	100,00
Castelo Branco	99,99	99,98	94,41	100,00	99,99	99,88	93,51	96,79	93,52	99,35	100,00	97,16	99,87	96,17	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,86	99,44	99,68	98,19	94,87	99,50	100,00	100,00	99,23	96,26	97,48
Coimbra	99,15	95,26	99,29	99,95	99,95	99,88	97,71	90,87	99,87	99,96	99,95	99,95	99,96	99,95	99,96	99,91	99,95	99,95	99,93	98,22	97,38	99,86	99,94	99,93	99,95	99,90	99,56	99,95	99,88	99,92
Évora	99,78	99,79	99,49	99,69	99,74	99,53	99,09	99,70	99,40	99,72	99,75	99,72	99,67	99,42	99,84	99,78	99,77	99,83	97,05	98,27	99,82	99,80	99,83	97,91	99,80	99,54	99,85	99,87	98,91	99,85
Faro	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,90	100,00	100,00	99,99	99,98	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,99	99,98	100,00	100,00	100,00
Guarda	99,97	100,00	100,00	100,00	99,95	100,00	100,00	99,79	99,99	100,00	100,00	99,79	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,98	99,99	99,99	99,97	99,55	100,00	100,00	99,97	99,98	100,00
Leiria	99,51	92,52	96,87	98,43	98,49	98,69	94,87	86,27	98,32	98,97	99,48	98,46	98,86	98,52	97,47	98,28	98,33	98,62	97,20	95,79	93,55	97,19	97,63	96,03	97,99	96,67	96,26	98,36	97,89	97,16
Lisboa	99,13	99,04	99,93	99,98	99,92	99,95	98,20	95,38	99,55	99,97	99,91	99,71	99,98	99,98	99,87	99,99	99,96	99,87	98,89	98,90	97,26	98,52	99,77	99,89	99,93	99,41	97,50	99,15	99,86	99,82
Portalegre	100,00	99,91	99,41	99,83	100,00	100,00	96,13	98,68	96,78	99,10	100,00	98,46	99,79	97,33	100,00	100,00	100,00	100,00	99,94	99,98	100,00	99,60	99,96	97,80	99,53	99,80	100,00	99,84	97,42	99,86
Porto	99,63	98,38	99,05	99,76	99,48	99,51	97,71	94,92	98,64	99,75	99,72	99,12	99,49	99,68	99,71	99,59	99,65	99,60	99,29	98,07	97,88	97,77	98,95	99,23	99,12	99,01	99,00	98,06	98,44	98,14
Santarém	98,90	99,56	98,23	100,00	99,80	99,49	97,38	91,58	98,35	99,95	100,00	99,42	99,93	99,58	100,00	100,00	100,00	99,86	99,05	98,27	96,25	96,91	99,78	99,68	99,92	99,82	97,58	97,57	98,86	99,68
Setúbal	98,27	99,41	99,64	99,64	99,68	99,67	97,07	93,51	99,63	99,70	99,68	99,65	99,66	99,67	99,68	99,68	99,67	99,71	99,66	99,61	99,55	98,98	99,65	99,71	99,69	99,67	99,60	99,63	99,67	99,66
Viana do Castelo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,98	100,00	99,97	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Vila Real	100,00	99,97	99,98	100,00	100,00	99,99	100,00	99,98	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,98	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	99,97	99,95	100,00	99,97	97,52	99,63	100,00	100,00	99,99	99,99	100,00
Viseu	99,99	99,94	99,89	99,11	99,93	99,89	99,63	98,90	99,59	99,15	99,53	99,36	99,09	99,33	98,74	98,94	98,67	99,68	99,52	99,14	99,04	98,84	99,03	98,79	99,29	99,99	99,99	98,56	97,65	97,54
Média Diária	99,30	98,69	98,97	99,65	99,66	99,66	97,78	96,19	98,92	99,64	99,76	99,35	99,64	99,28	99,73	99,78	99,78	99,84	99,33	98,87	98,67	99,08	99,38	98,77	99,48	99,46	99,16	99,26	98,80	99,21

5.2 Estabilidade de Serviço

Tendo já sido apresentadas as conclusões globais a que se chegou, detalhar-se-ão em seguida os resultados que é possível extrair da rede de monitorização da ANACOM, nas perspetivas que abaixo se identificam.

5.2.1 ESTABILIDADE DE SERVIÇO MENSAL

O indicador *estabilidade de serviço* mensal caracteriza a estabilidade de receção do sinal TDT, mês a mês (Figura 24).

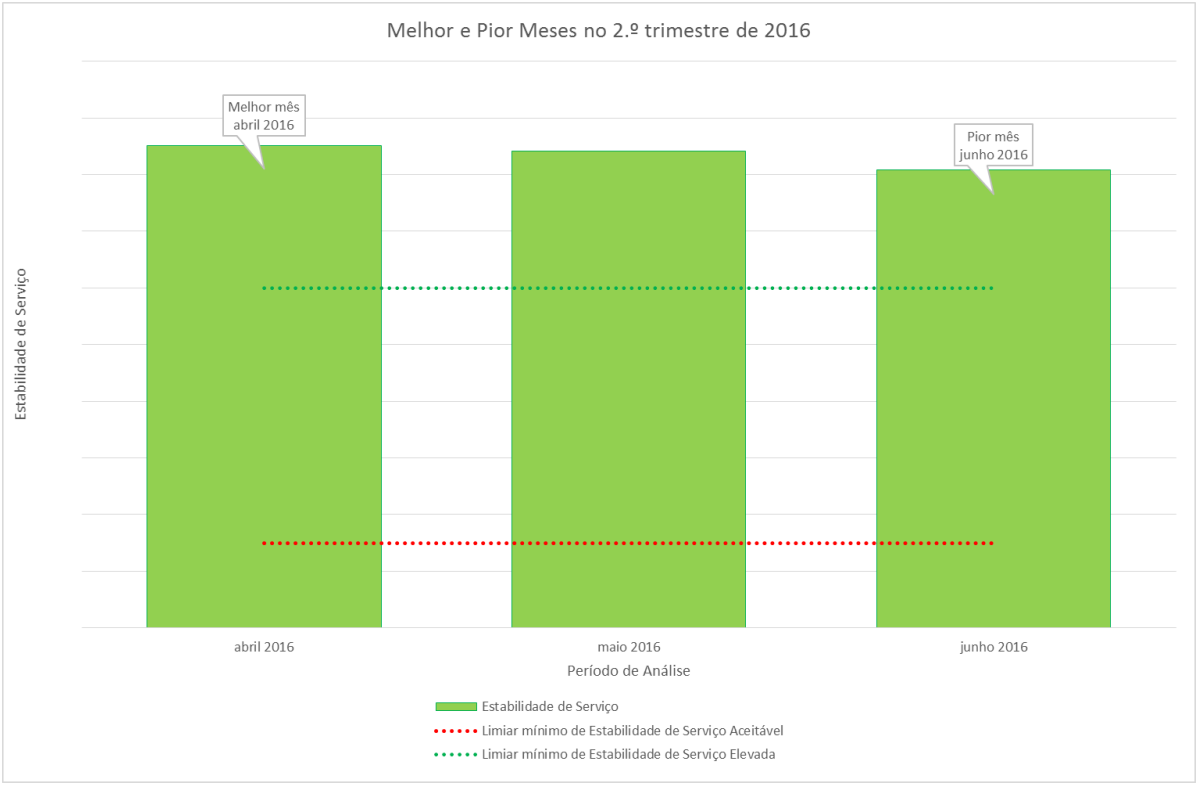


Figura 24 – *Estabilidade de Serviço*, em cada mês do 2.º trimestre de 2016

5.2.1.1 Estabilidade de serviço mensal: Melhor mês

Os três meses do 2.º trimestre de 2016 apresentaram uma *estabilidade de serviço* elevada, podendo-se no entanto destacar o mês de **abril de 2016** como o melhor de todos.

Quer isto dizer que, ao longo de todo o país, durante os três meses e, em particular, no mês de **abril**, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão não apresentou grande

variabilidade nas suas características, sendo, em termos médios, pequena a probabilidade de se estar a ver televisão de forma intermitente/com interrupções.

5.2.1.2 Estabilidade de serviço mensal: Pior mês

O mês com menor *estabilidade de serviço*, mas ainda assim considerando-se elevada, foi o de **junho de 2016**.

5.2.2 ESTABILIDADE DE SERVIÇO DIÁRIA

O indicador *estabilidade de serviço* diária caracteriza a estabilidade de receção do sinal TDT, dia após dia.

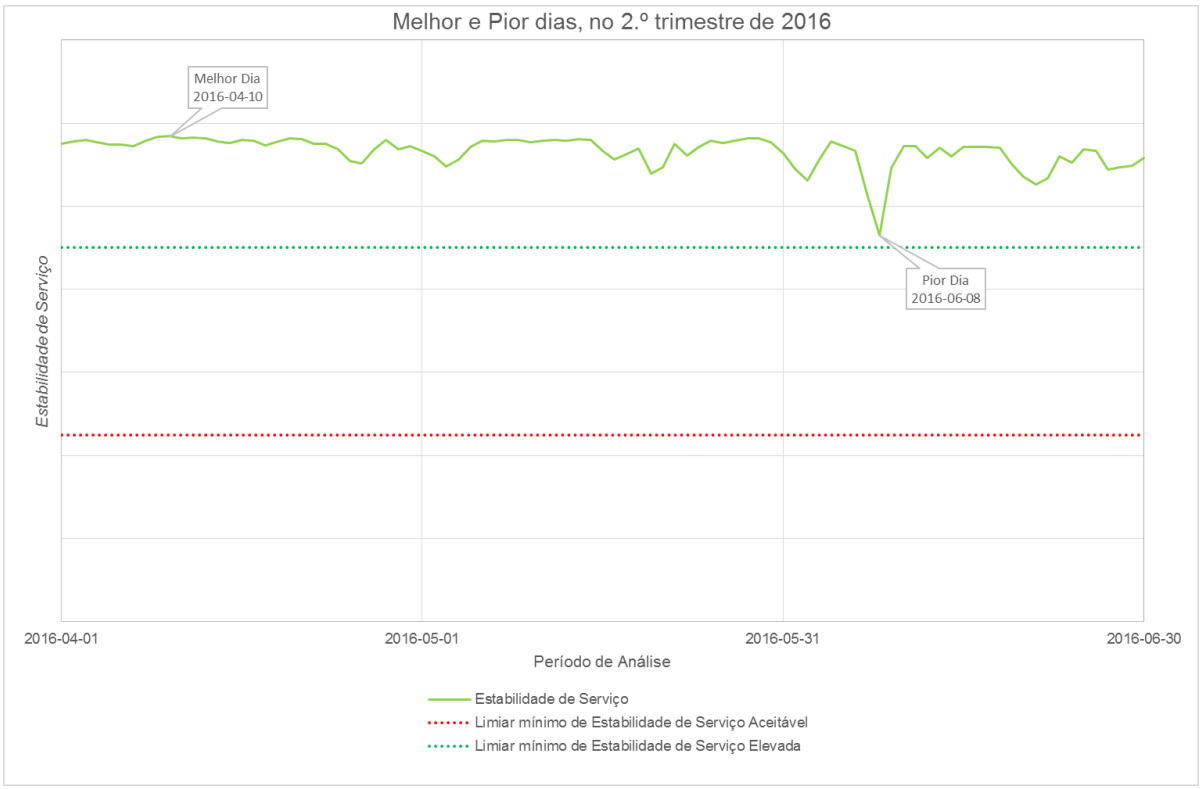


Figura 25 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do 2.º trimestre de 2016

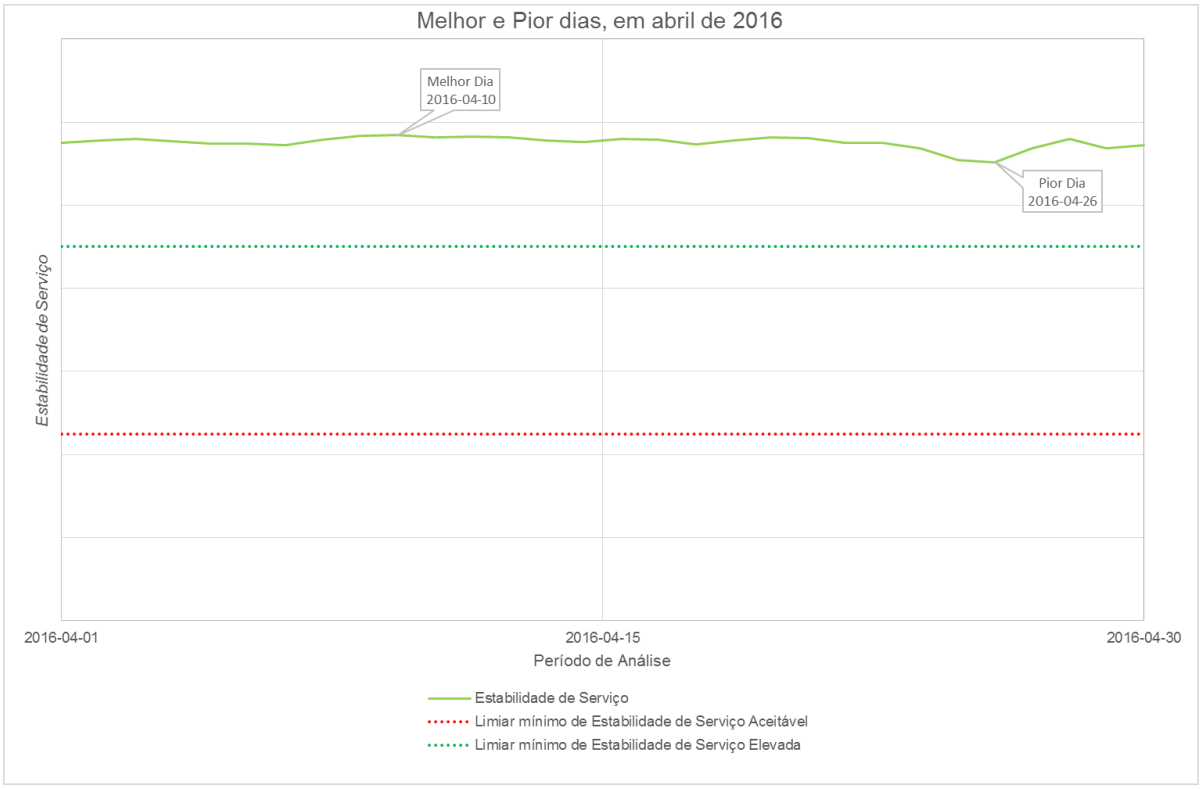


Figura 26 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de abril de 2016

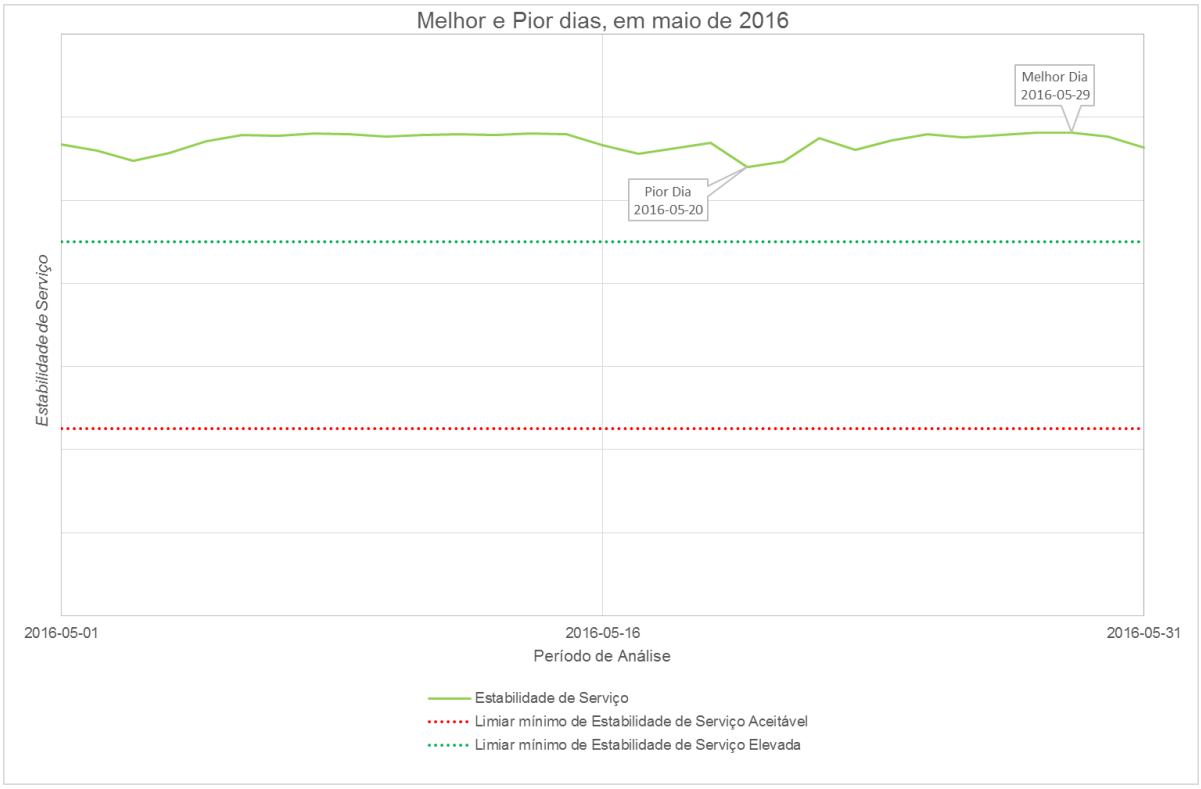


Figura 27 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de maio de 2016

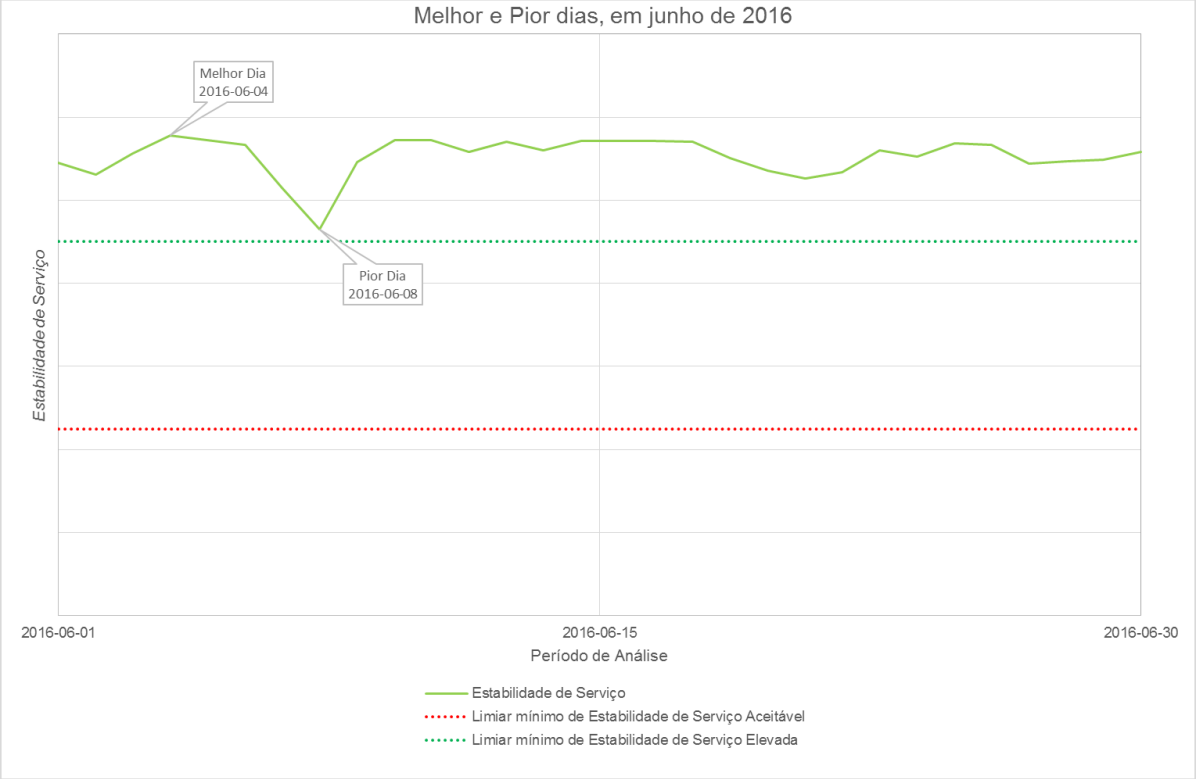


Figura 28 – *Estabilidade de Serviço*, em cada dia, do mês de junho de 2016

5.2.2.1 Estabilidade de serviço diária: Melhor dia

Todos os dias do trimestre apresentaram uma *estabilidade de serviço* elevada, podendo-se no entanto destacar o dia **10 de abril de 2016** como o melhor do 2.º trimestre de 2016.

Quer isto dizer que, ao longo de todo o país, durante todos os dias do trimestre e, em particular, no dia **10 de abril**, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão apresentou pouca variabilidade nas suas características, sendo, em termos médios, pequena a probabilidade de se estar a ver televisão de forma intermitente/com interrupções.

O dia **29 de maio** e o dia **04 de junho**, ambos com nível de *estabilidade de serviço* elevada, foram os melhores dias dos respetivos meses.

Tabela 22 – *Estabilidade de Serviço* nos melhores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016

2016	Melhor Dia	*Estabilidade de Serviço*
abril	10	Elevada
maio	29	Elevada
junho	04	Elevada

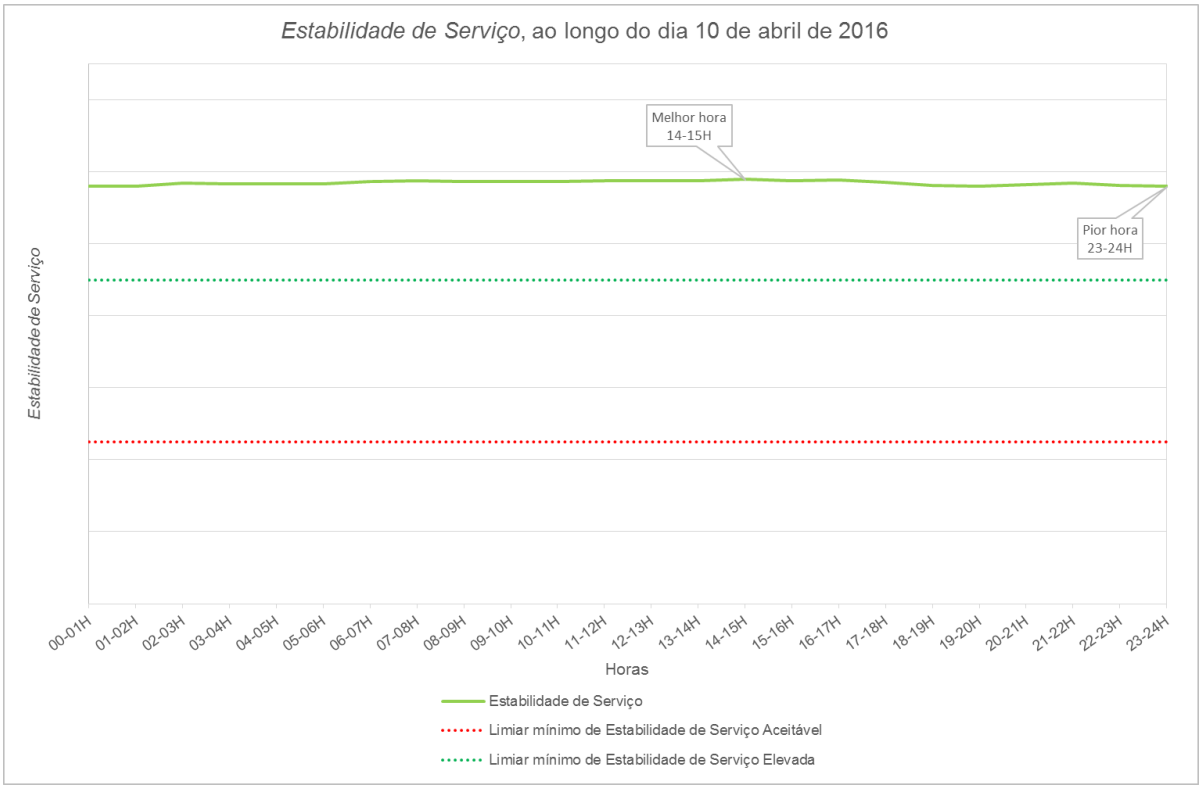


Figura 29 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de abril de 2016

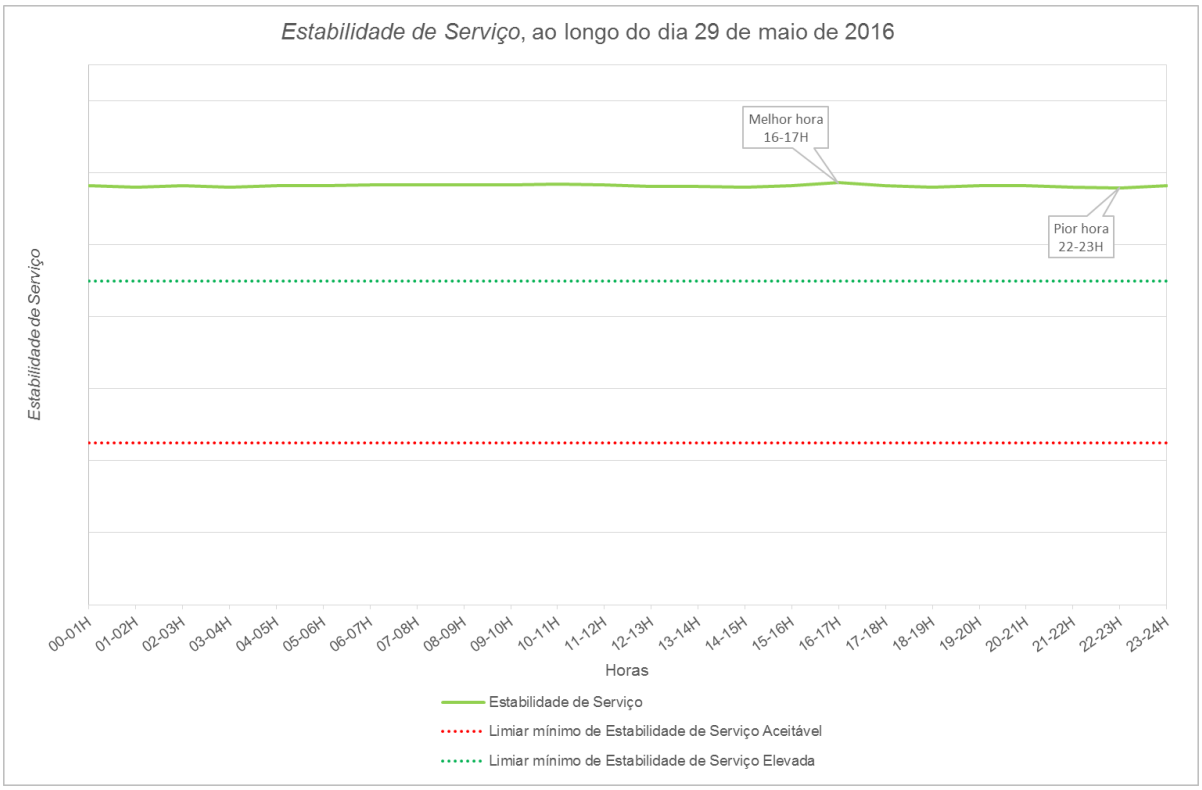


Figura 30 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de maio de 2016

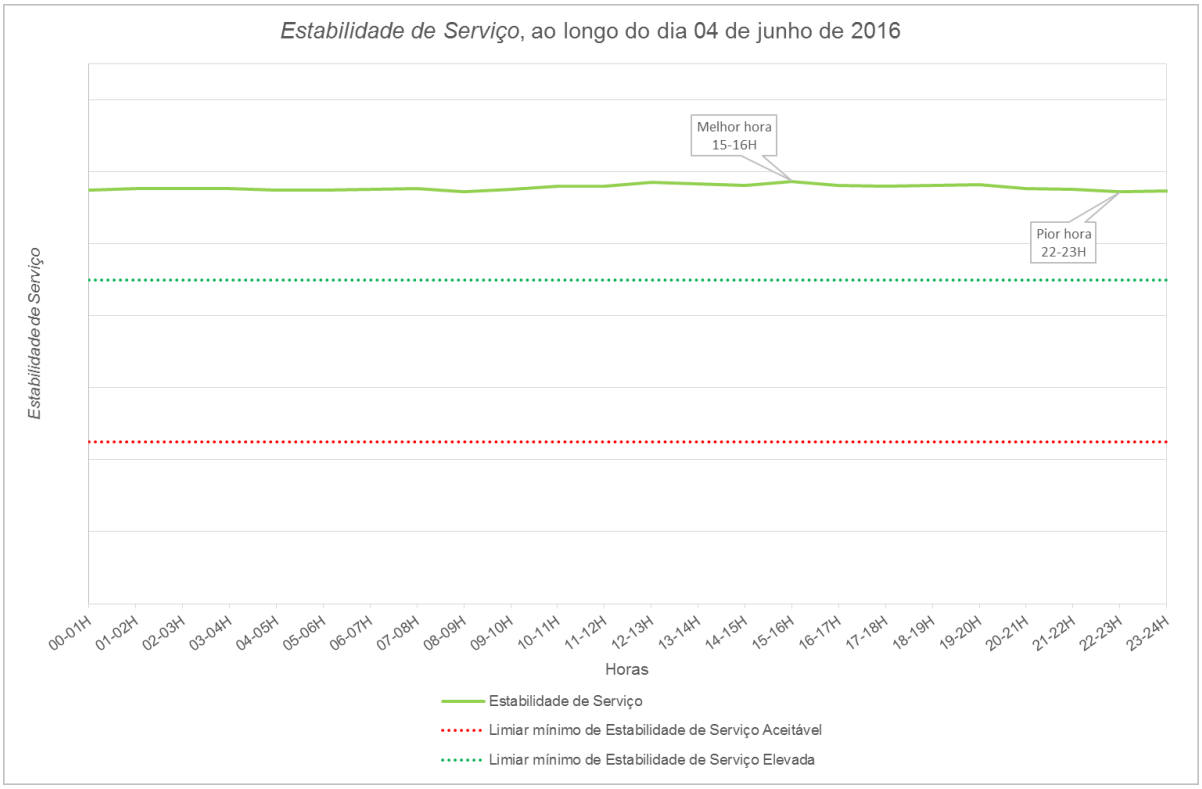


Figura 31 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do melhor dia de junho de 2016

5.2.2.2 Estabilidade de serviço diária: Pior dia

O dia com menor *estabilidade de serviço* do 2.º trimestre de 2016 foi o dia **08 de junho de 2016**, com nível de estabilidade aceitável nas primeiras horas do dia e elevada no restante período (veja-se Figura 34).

O dia **26 de abril** e o dia **20 de maio**, ambos com nível de *estabilidade de serviço* elevada, foram os piores dias dos respetivos restantes meses do 2.º trimestre de 2016.

Tabela 23 – *Estabilidade de Serviço* nos piores dias dos vários meses, no 2.º trimestre de 2016

2016	Pior Dia	*Estabilidade de Serviço*
abril	26	Elevada
maio	20	Elevada
junho	08	Aceitável / Elevada

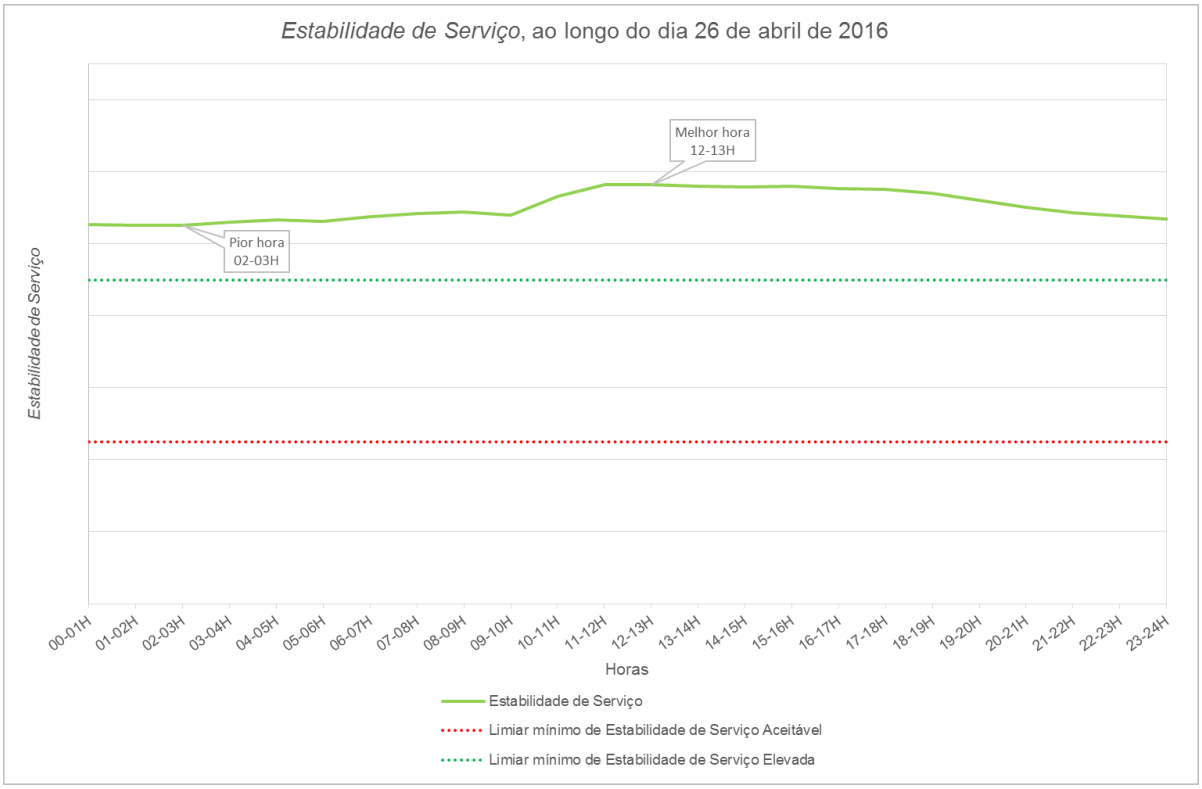


Figura 32 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de abril de 2016

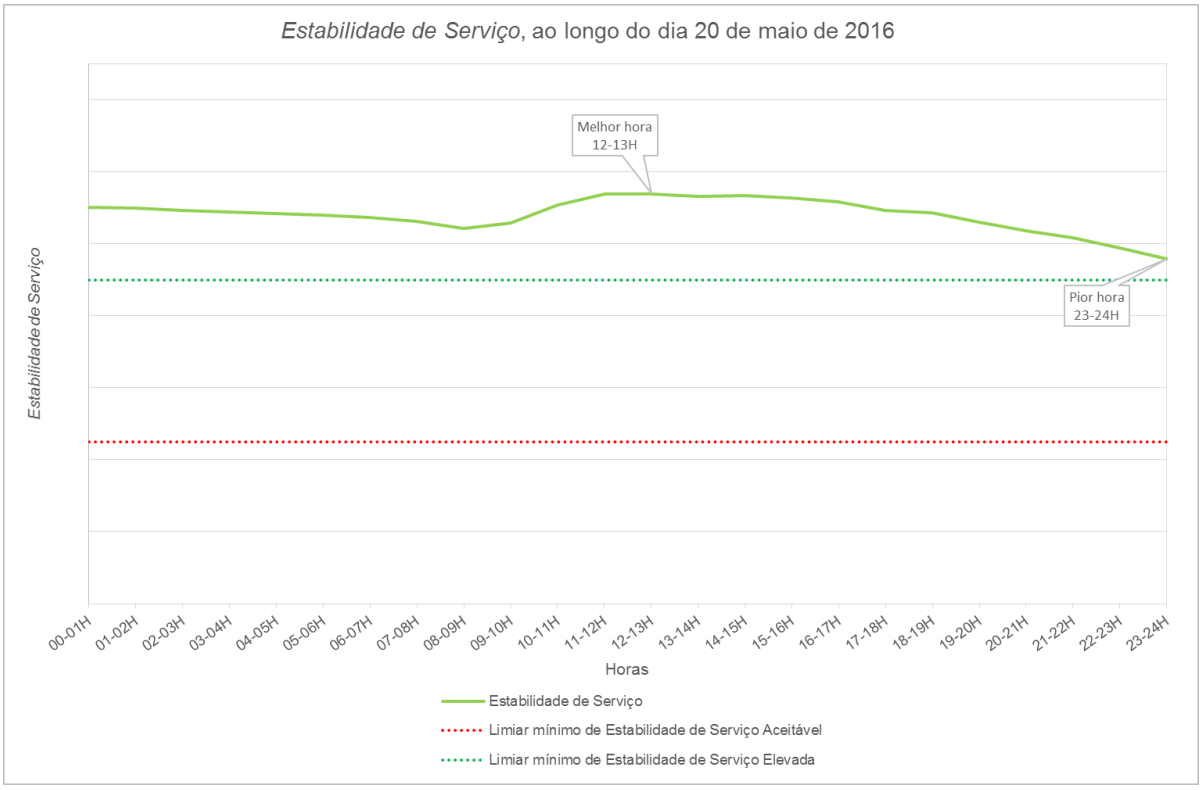


Figura 33 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de maio de 2016

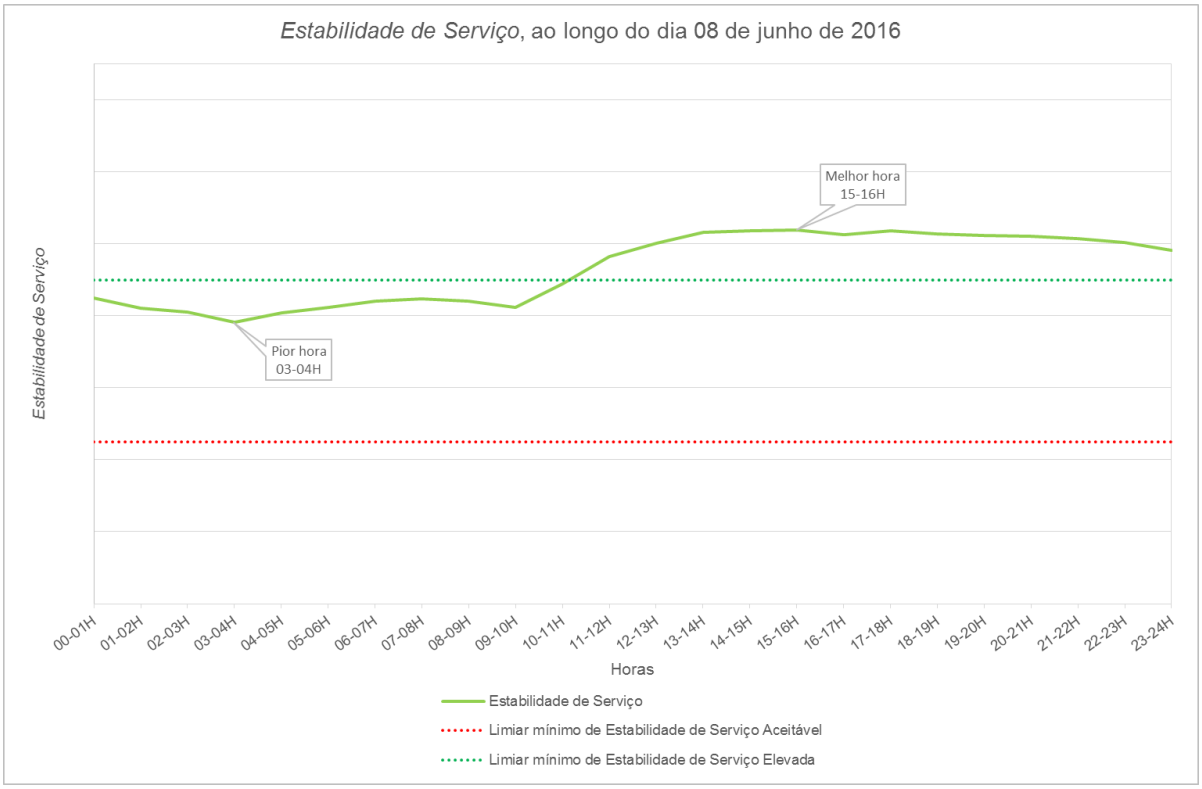


Figura 34 – *Estabilidade de Serviço*, ao longo do pior dia de junho de 2016

5.2.3 ESTABILIDADE DE SERVIÇO HORÁRIA

O indicador *estabilidade de serviço* horária caracteriza a estabilidade de receção do sinal TDT, hora a hora.

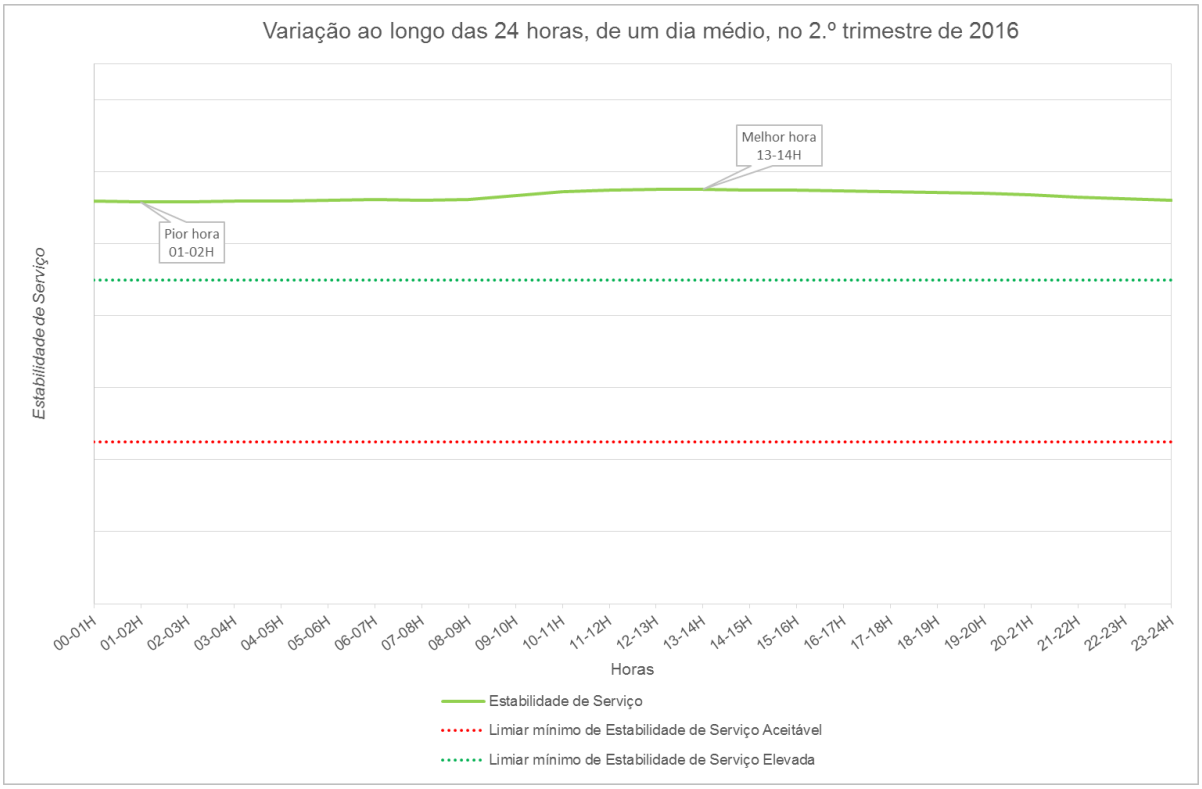


Figura 35 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do 2.º trimestre de 2016

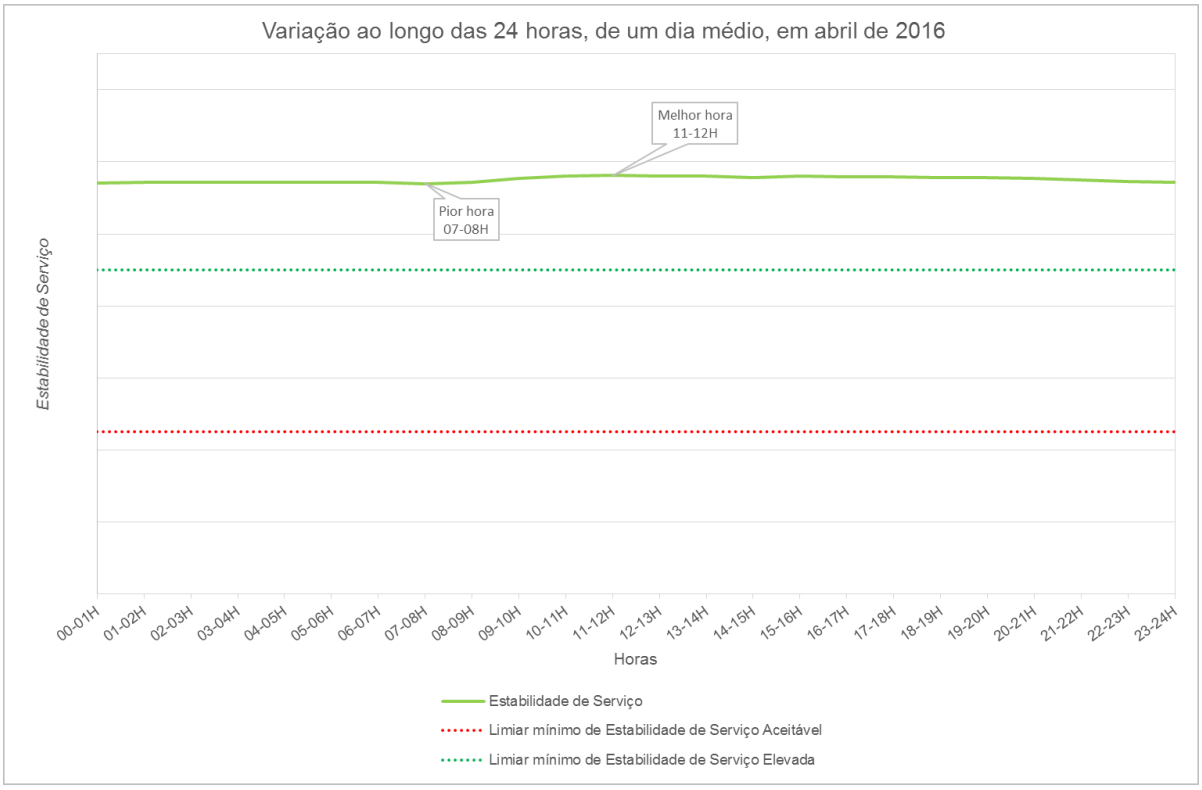


Figura 36 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de abril de 2016

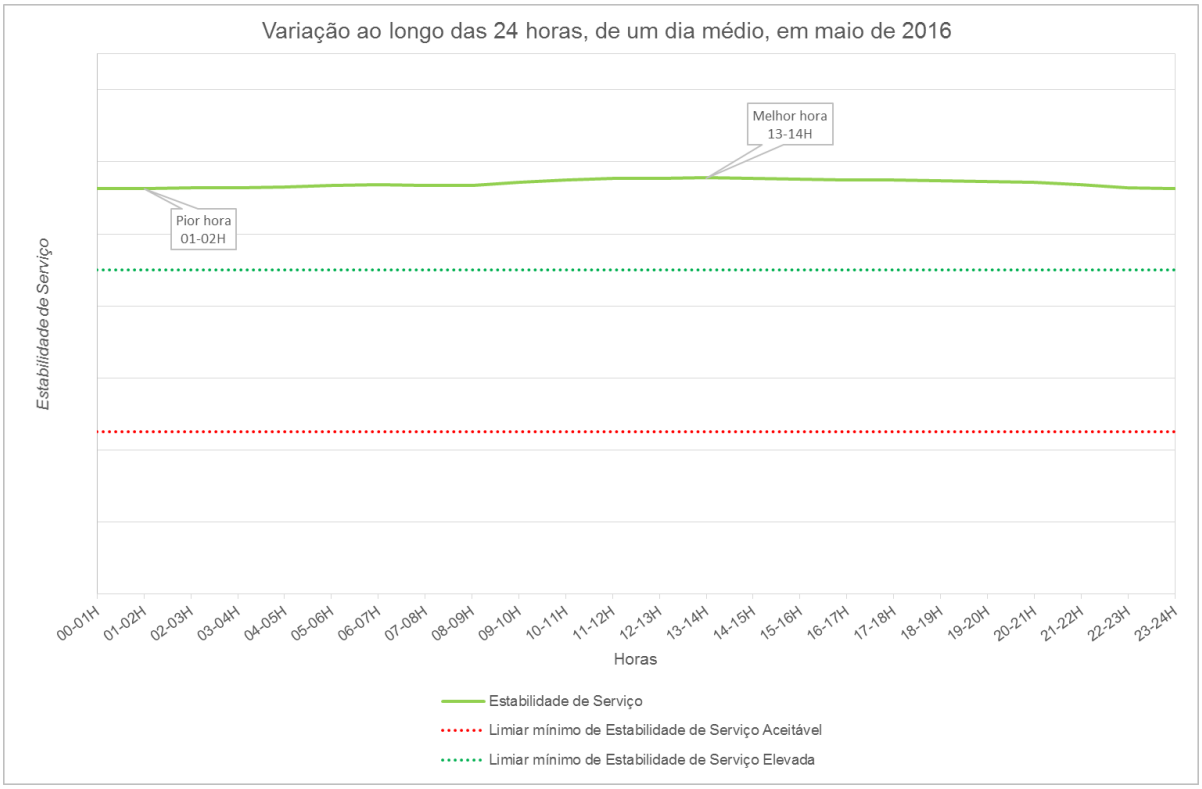


Figura 37 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de maio de 2016

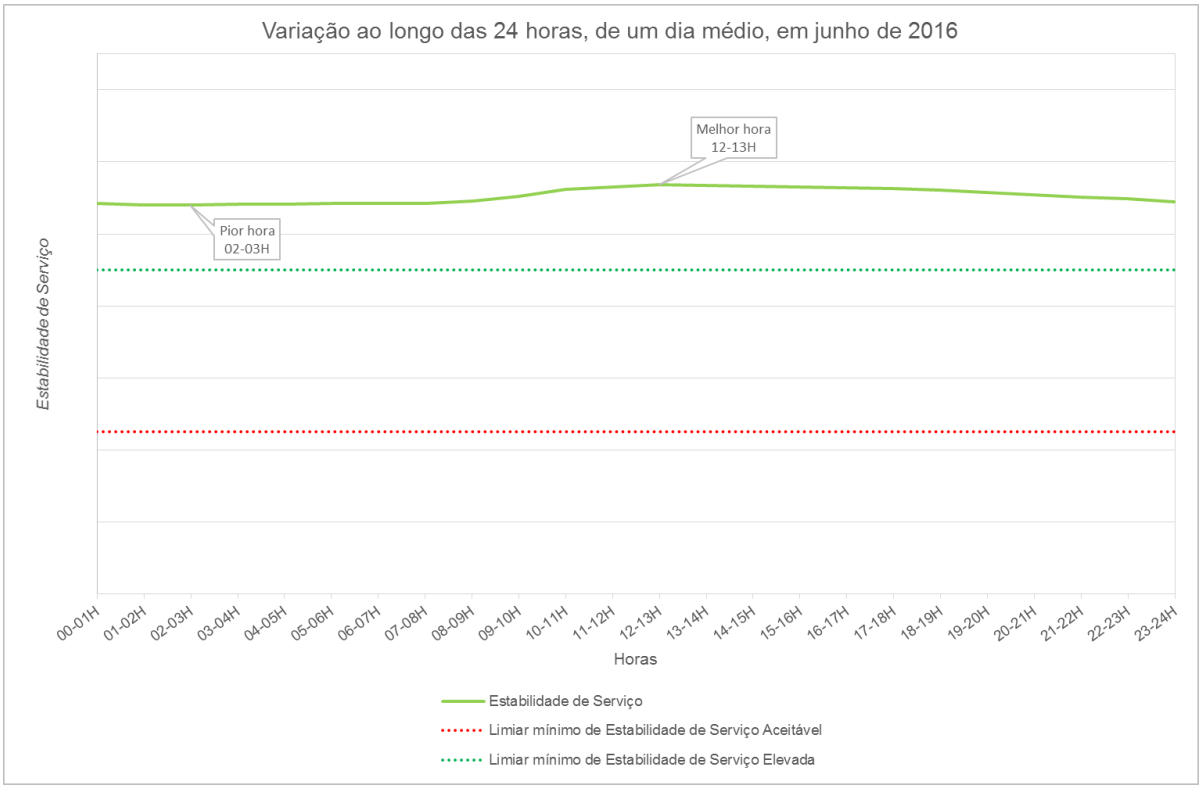


Figura 38 – *Estabilidade de Serviço,* nas 24 horas de um dia médio, do mês de junho de 2016

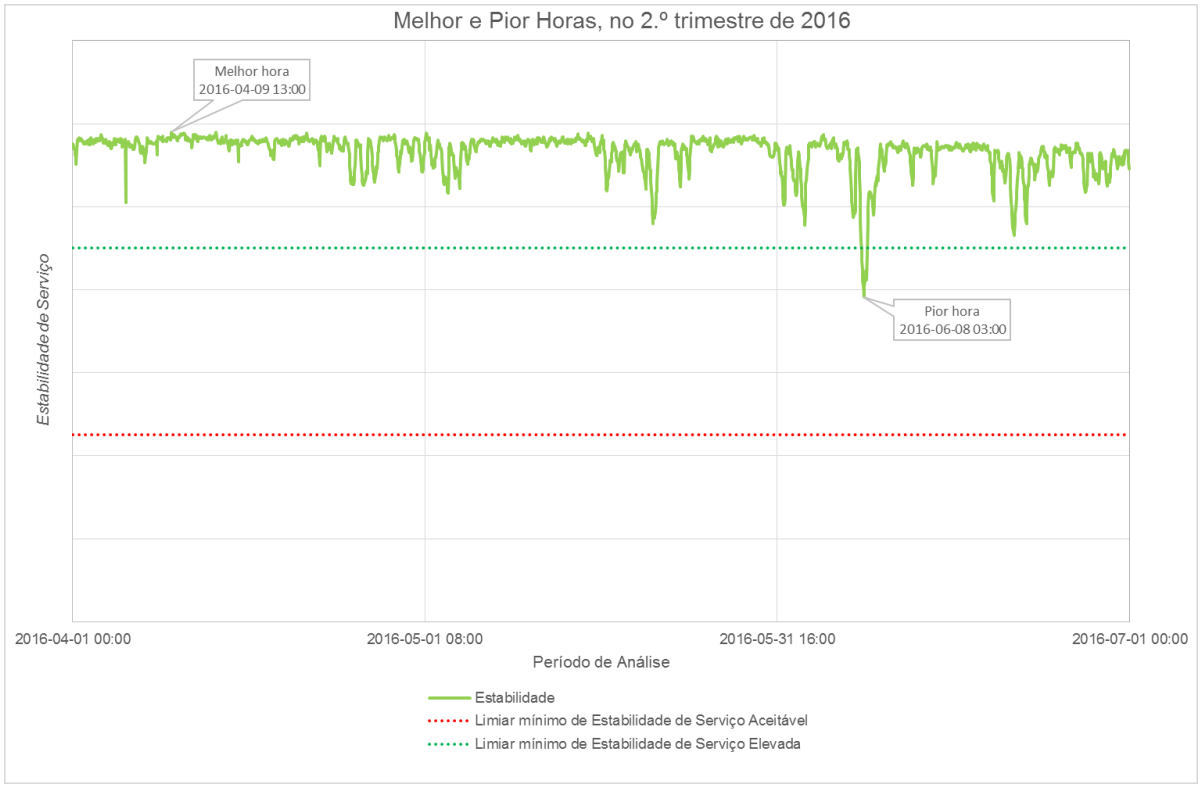


Figura 39 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do 2.º trimestre de 2016

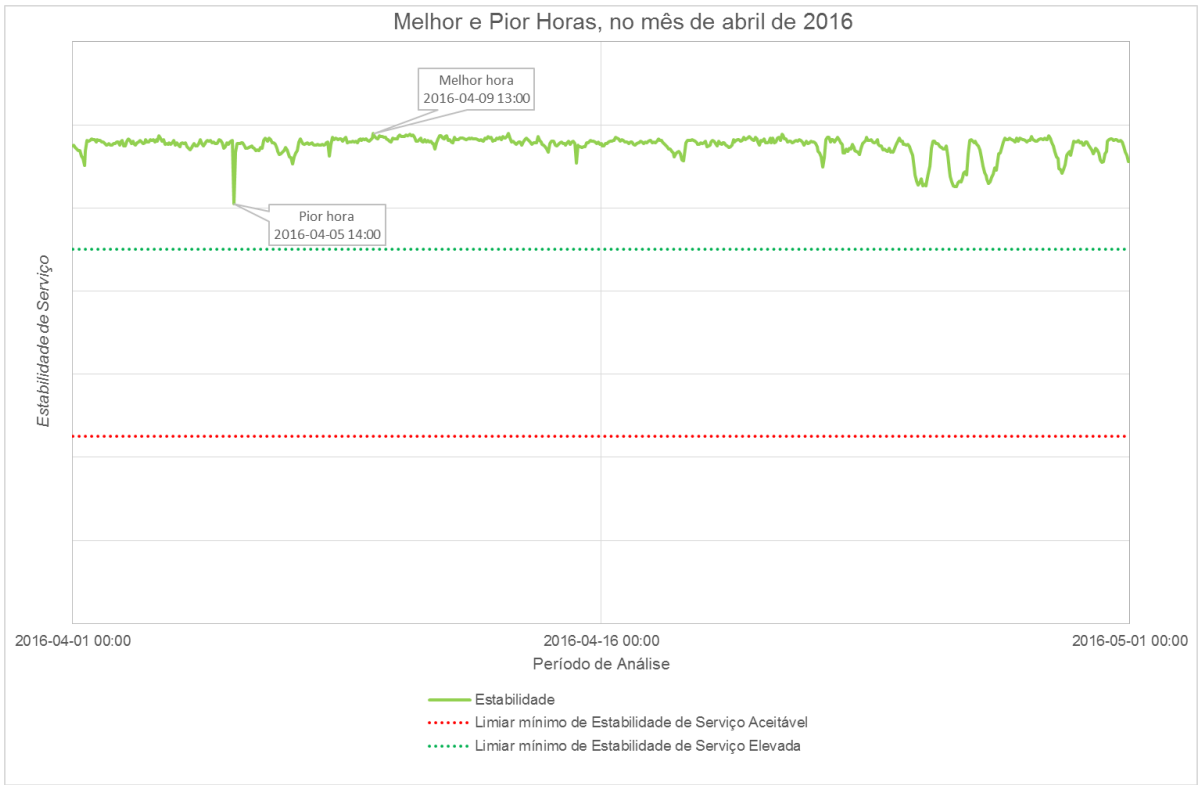


Figura 40 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de abril de 2016

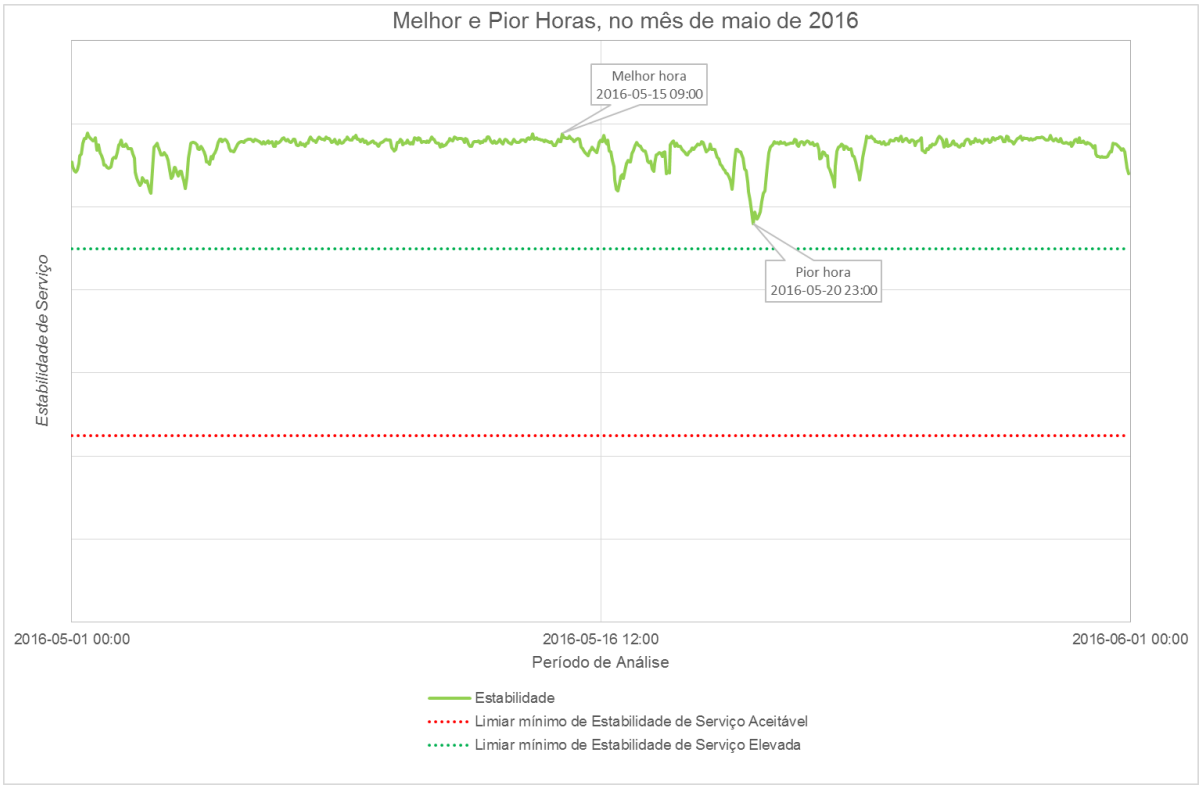


Figura 41 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de maio de 2016

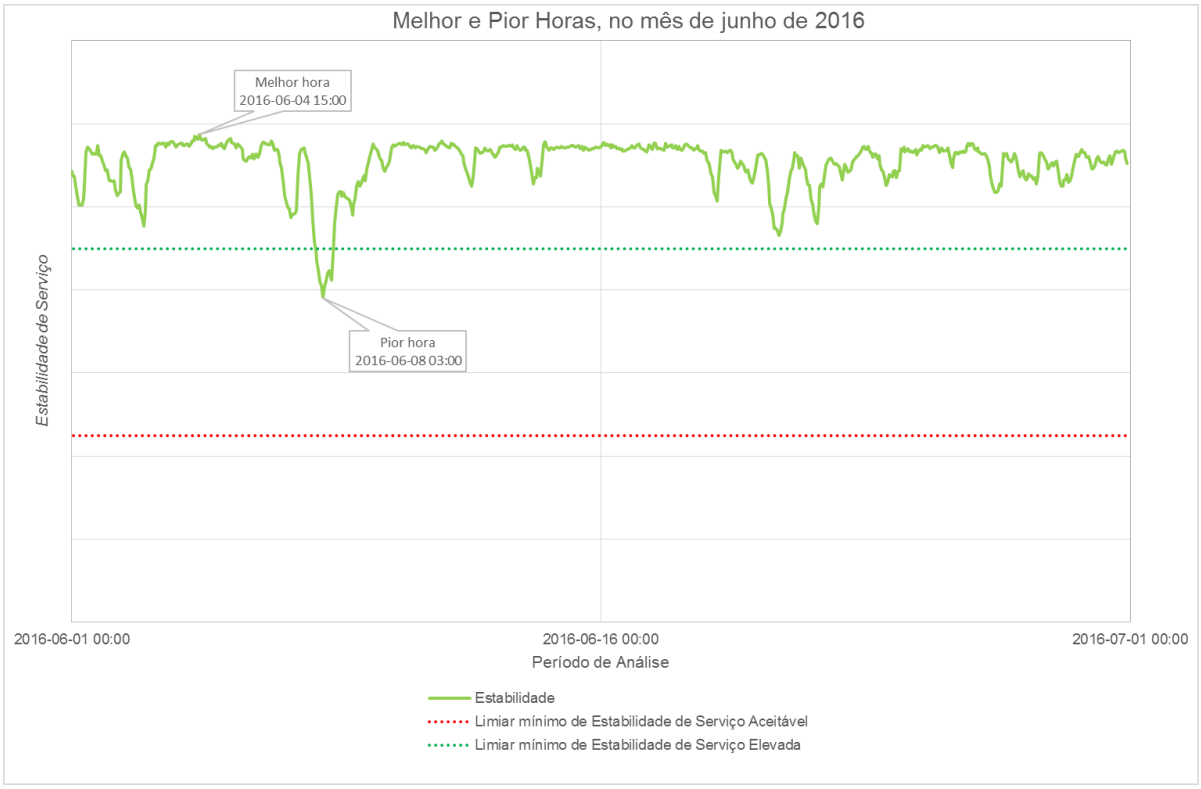


Figura 42 – *Estabilidade de Serviço*, hora a hora, ao longo do mês de junho de 2016

5.2.3.1 Estabilidade de serviço horária: Melhor hora

Os registos obtidos permitem concluir que qualquer que seja a hora do dia, o nível de *estabilidade de serviço* foi **elevada**, sendo no entanto possível identificar o horário das **13 horas – 14 horas** como o melhor do 2.º trimestre de 2016.

Quer isto dizer que, ao longo de todo o país, durante todas as horas do dia e, em particular, das 13 horas às 14 horas, o sinal terrestre disponibilizado para a receção de televisão não apresentou grande variabilidade nas suas características, sendo, em termos médios, pequena a probabilidade de se estar a ver televisão de forma intermitente/com interrupções.

Apesar de, em termos médios, as 13 horas serem a hora do dia com maior estabilidade para receber televisão, de forma absoluta a melhor hora do 2.º trimestre de 2016 foi a das **13 horas** (das 13 às 14 horas) do dia **09 de abril**.

5.2.3.1.1 ESTABILIDADE DE *SERVIÇO* HORÁRIA: MELHOR HORA EM CADA MÊS

Mensalmente é ainda possível identificar as horas de maior *estabilidade de serviço*.

Tabela 24 – Hora de maior *Estabilidade de Serviço*, por mês, no 2.º trimestre de 2016

2016	Melhor hora	*Estabilidade de Serviço*
abril	09 de abril - 13:00	Elevada
maio	15 de maio - 09:00	Elevada
junho	04 de junho - 15:00	Elevada

5.2.3.2 Estabilidade de serviço horária: Pior hora

O período com menor *estabilidade de serviço* do trimestre, mas ainda assim podendo-se considerar **elevada**, foi o que fica compreendido entre as 01 e as 02 horas.

De forma absoluta, a pior hora do 2.º trimestre de 2016, em termos de *estabilidade de sinal*, foi a das **03 horas** (das 03 às 04 horas) do dia **08 de junho**.

5.2.3.2.1 ESTABILIDADE DE *SERVIÇO* HORÁRIA: PIOR HORA EM CADA MÊS

Mensalmente é ainda possível identificar as horas de menor *estabilidade de serviço*.

Tabela 25 – Hora de menor *Estabilidade de Serviço*, por mês, no 2.º trimestre de 2016

2016	Pior hora	*Estabilidade de Serviço*
abril	05 de abril - 14:00	Elevada
maio	20 de maio - 23:00	Elevada
junho	08 de junho - 03:00	Aceitável

5.2.4 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA, POR DISTRITOS

O indicador esta*bilidade de serviço*, por distritos, caracteriza a estabilidade de receção do sinal TDT, ao longo do país.

5.2.4.1 Estabilidade de serviço geográfica: 2.º Trimestre de 2016, por distritos

Globalmente, como já se deu nota no sumário executivo, o 2.º trimestre de 2016 teve uma esta*bilidade de serviço* elevada.

Com exceção dos distritos de **Leiria** e **Setúbal**, em que a *estabilidade do serviço* foi **aceitável**, todos os **restantes distritos** tiveram nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

Os distritos de **Beja**, **Braga**, **Faro**, **Portalegre**, **Santarém**, **Viana do Castelo, Vila Real** e **Viseu** tiveram, em termos médios, *estabilidade de serviço* superior à da média nacional.

Durante o 2.º trimestre de 2016, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Beja**, **Faro** e **Viana do Castelo** (Tabela 26).

Tabela 26 – *Estabilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (melhores distritos)

2º trimestre 2016	
Melhores distritos	
Beja	Elevada
Faro	Elevada
Viana do Castelo	Elevada

Os três distritos com menor desempenho foram **Setúbal, Leiria** e **Coimbra** (Tabela 27).

Tabela 27 – *Estabilidade de Serviço*, no 2.º Trimestre de 2016 (piores distritos)

2º trimestre 2016	
Piores distritos	
Setúbal	Aceitável
Leiria	Aceitável
Coimbra	Elevada

Abaixo apresenta-se informação detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 28 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º Trimestre de 2016

Distritos	Estabilidade de Serviço	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	**Elevada**	**714.351**	**90,41**
Beja	**Elevada**	**152.706**	**68,12**
Braga	**Elevada**	**848.444**	**95,68**
Bragança	**Elevada**	**136.459**	**75,98**
Castelo Branco	**Elevada**	**195.949**	**91,16**
Coimbra	**Elevada**	**429.714**	**83,31**
Évora	**Elevada**	**167.434**	**85,65**
Faro	**Elevada**	**450.484**	**94,26**
Guarda	**Elevada**	**160.931**	**79,48**
Leiria	**Aceitável**	**470.777**	**90,54**
Lisboa	**Elevada**	**2.244.984**	**96,73**
Portalegre	**Elevada**	**118.952**	**81,89**
Porto	**Elevada**	**1.816.045**	**97,12**
Santarém	**Elevada**	**454.444**	**85,10**
Setúbal	**Aceitável**	**849.842**	**97,30**
Viana do Castelo	**Elevada**	**244.947**	**97,30**
Vila Real	**Elevada**	**207.184**	**83,27**
Viseu	**Elevada**	**378.166**	**84,19**
Portugal Continental	**Elevada**	**10.041.813**	**92,61**

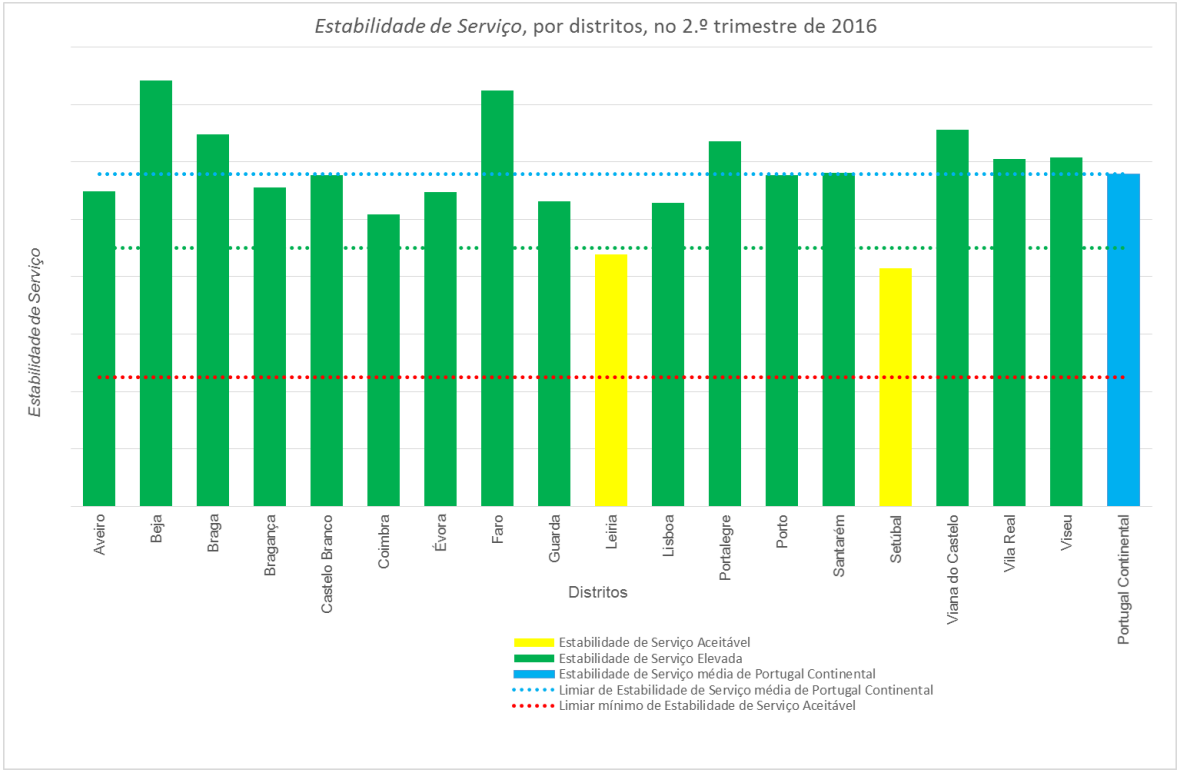


Figura 43 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no 2.º trimestre de 2016

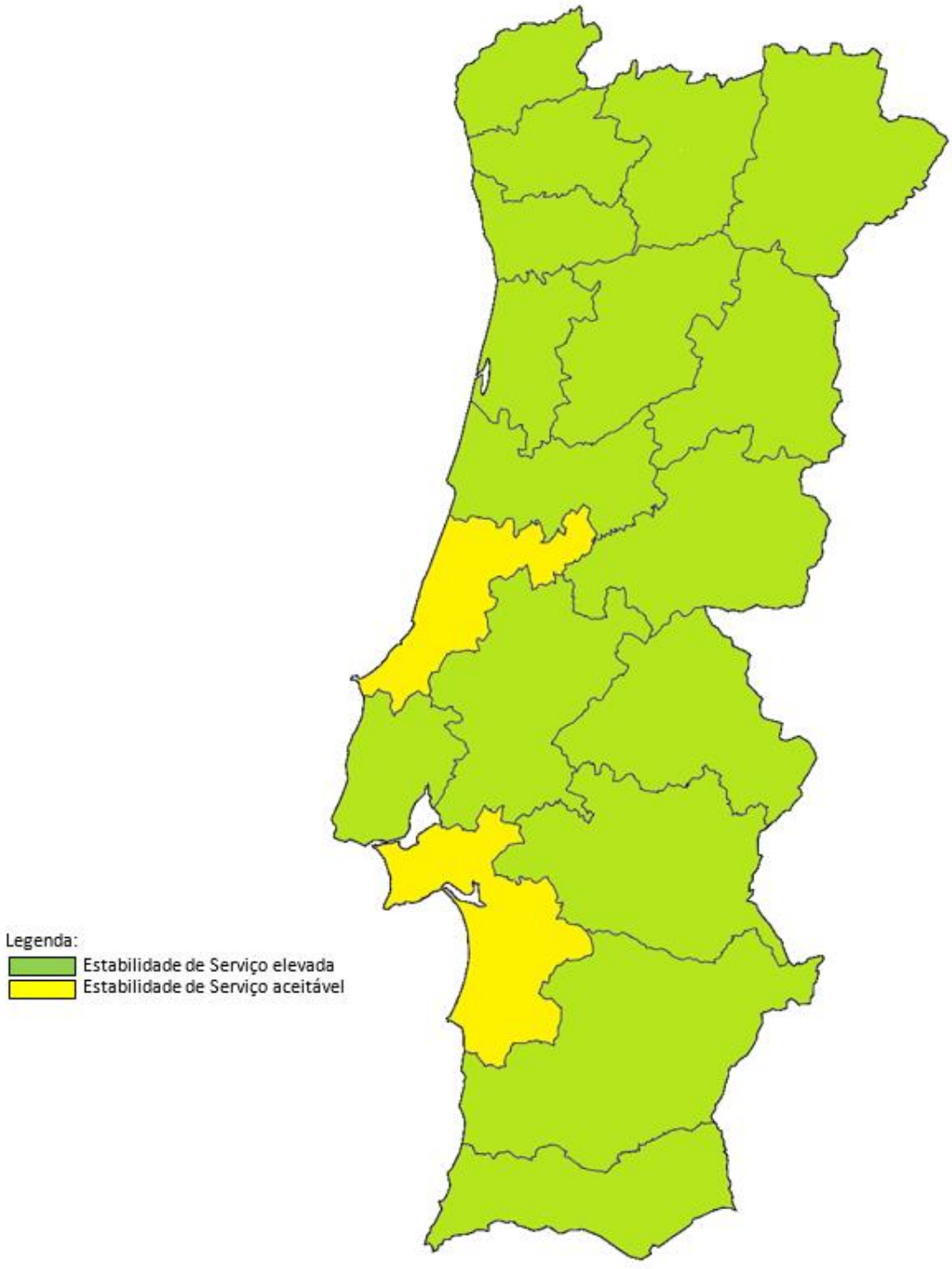


Figura 44 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no 2.º trimestre de 2016

5.2.4.2 Estabilidade de serviço geográfica: Mensal, por distritos

5.2.4.2.1 Estabilidade de Serviço Geográfica Mensal: abril de 2016, por Distritos

O mês de **abril de 2016** teve uma *estabilidade de serviço* **elevada**.

Com exceção do distrito **Setúbal**, em que a *estabilidade de serviço* foi **aceitável**, todos os **restantes distritos** tiveram nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

Os distritos de **Beja**, **Braga**, **C. Branco**, **Faro**, **Portalegre**, **Santarém**, **Viana do Castelo, Vila Real** e **Viseu** tiveram, em termos médios, *estabilidade de serviço* superior à da média nacional.

Em abril, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Beja**, **Faro** e **Viana do Castelo** (Tabela 29).

Tabela 29 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 (melhores distritos)

Abril 2016	
Melhores distritos	
Beja	Elevada
Faro	Elevada
Viana do Castelo	Elevada

Os três distritos com menor desempenho foram **Setúbal**, **Leiria** e **Coimbra** (Tabela 30).

Tabela 30 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016 (piores distritos)

Abril 2016	
Piores distritos	
Setúbal	Aceitável
Leiria	Elevada
Coimbra	Elevada

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 31 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016

Distritos	Estabilidade de Serviço	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	Elevada	714.351	90,41
Beja	Elevada	152.706	68,12
Braga	Elevada	848.444	95,68
Bragança	Elevada	136.459	75,98
Castelo Branco	Elevada	195.949	91,16
Coimbra	Elevada	429.714	83,31
Évora	Elevada	167.434	85,65
Faro	Elevada	450.484	94,26
Guarda	Elevada	160.931	79,48
Leiria	Elevada	470.777	90,54
Lisboa	Elevada	2.244.984	96,73
Portalegre	Elevada	118.952	81,89
Porto	Elevada	1.816.045	97,12
Santarém	Elevada	454.444	85,10
Setúbal	Aceitável	849.842	97,30
Viana do Castelo	Elevada	244.947	97,30
Vila Real	Elevada	207.184	83,27
Viseu	Elevada	378.166	84,19
Portugal Continental	Elevada	10.041.813	92,61

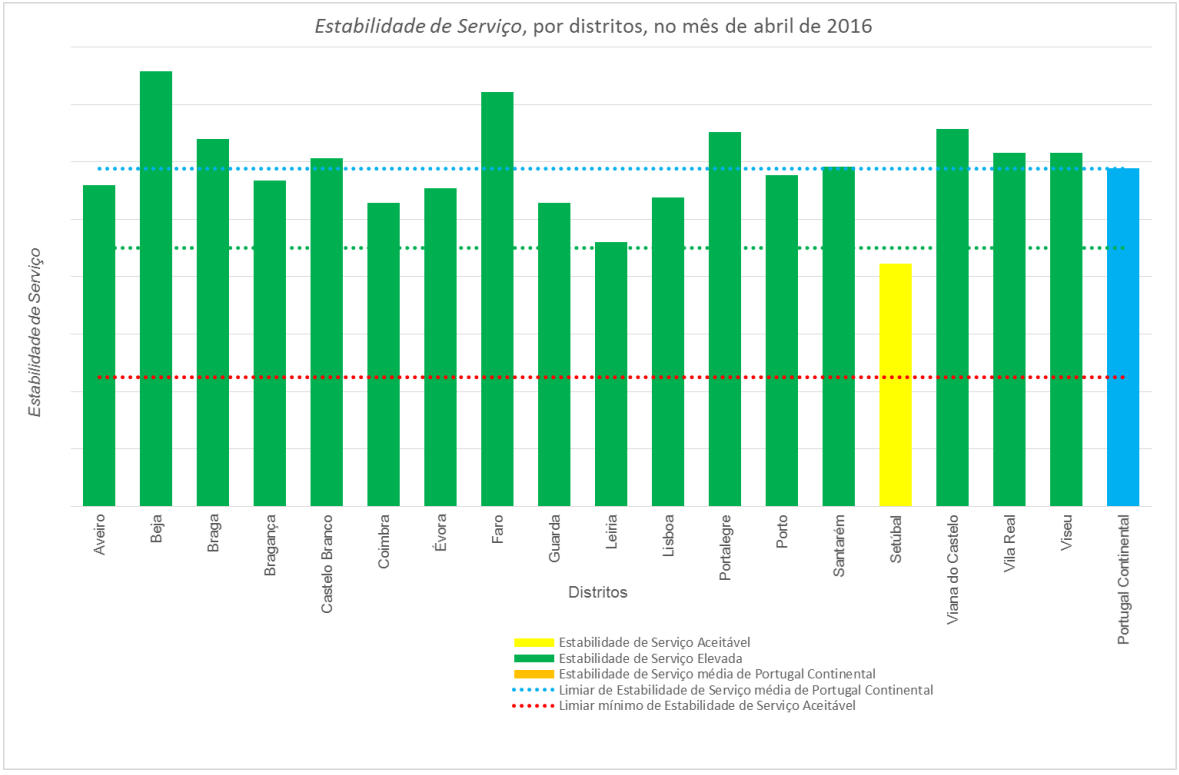


Figura 45 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de abril de 2016

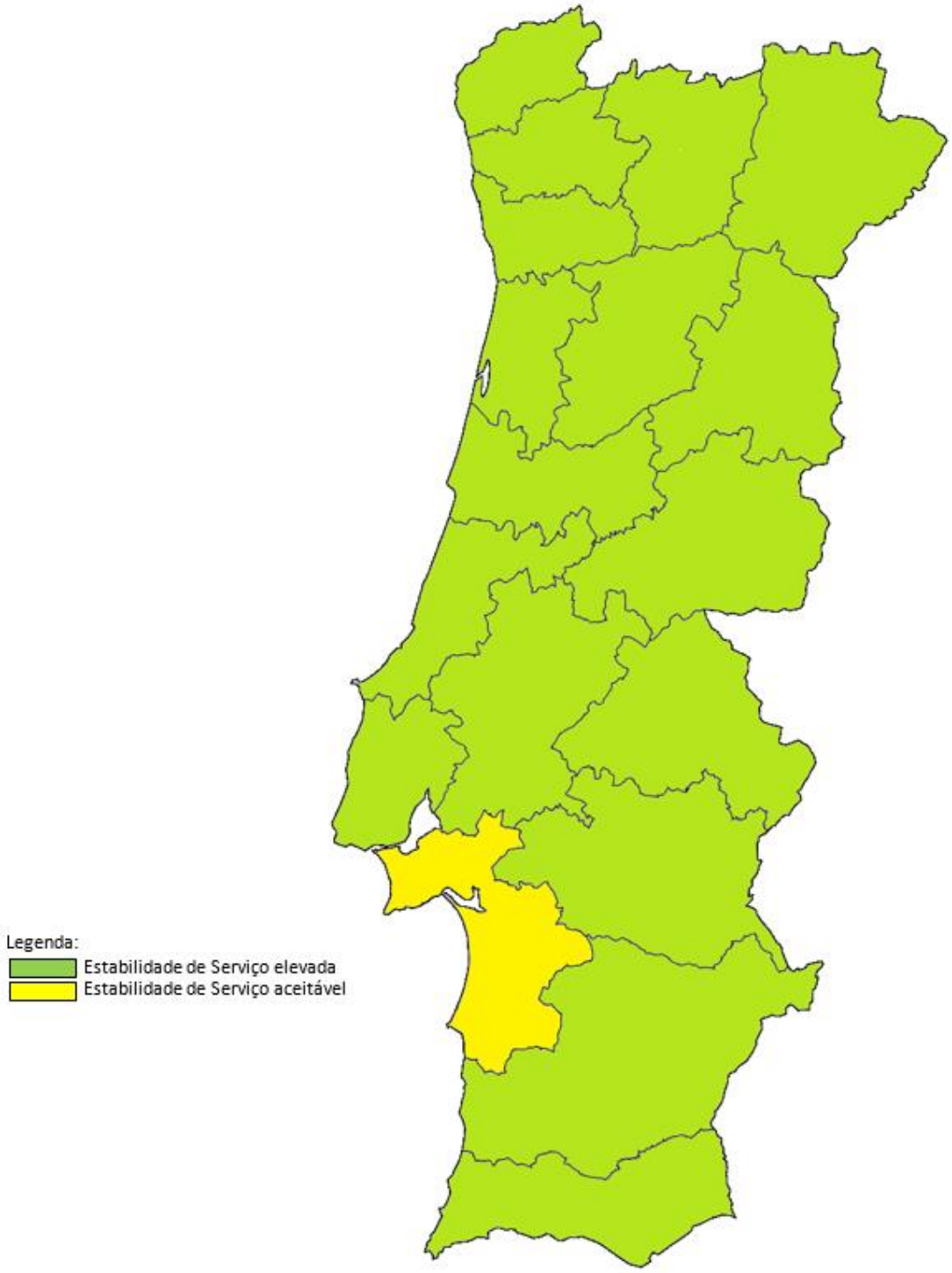


Figura 46 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de abril de 2016

5.2.4.2.2 Estabilidade de Serviço Geográfica Mensalmaio de 2016, por Distritos

O mês de **maio de 2016** teve uma *estabilidade de serviço* **elevada**.

Com exceção dos distritos de **Leiria** e **Setúbal**, em que a *estabilidade do serviço* foi **aceitável**, todos os **restantes distritos** tiveram nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

Os distritos de **Beja**, **Braga**, **Faro**, **Portalegre**, **Porto**, **Santarém**, **Viana do Castelo, Vila Real** e **Viseu** tiveram, em termos médios, *estabilidade de serviço* superior à da média nacional.

Em maio, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Faro**, **Beja** e **Viana do Castelo** (Tabela 32).

Tabela 32 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 (melhores distritos)

Maio 2016	
Melhores distritos	
Faro	Elevada
Beja	Elevada
Viana do Castelo	Elevada

Os três distritos com menor desempenho foram **Setúbal**, **Leiria** e **Coimbra** (Tabela 33).

Tabela 33 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016 (piores distritos)

Maio 2016	
Piores distritos	
Setúbal	Aceitável
Leiria	Aceitável
Coimbra	Elevada

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 34 – Est*abilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016

Distritos	Estabilidade de Serviço	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	Elevada	714.351	90,41
Beja	Elevada	152.706	68,12
Braga	Elevada	848.444	95,68
Bragança	Elevada	136.459	75,98
Castelo Branco	Elevada	195.949	91,16
Coimbra	Elevada	429.714	83,31
Évora	Elevada	167.434	85,65
Faro	Elevada	450.484	94,26
Guarda	Elevada	160.931	79,48
Leiria	Aceitável	470.777	90,54
Lisboa	Elevada	2.244.984	96,73
Portalegre	Elevada	118.952	81,89
Porto	Elevada	1.816.045	97,12
Santarém	Elevada	454.444	85,10
Setúbal	Aceitável	849.842	97,30
Viana do Castelo	Elevada	244.947	97,30
Vila Real	Elevada	207.184	83,27
Viseu	Elevada	378.166	84,19
Portugal Continental	Elevada	10.041.813	92,61

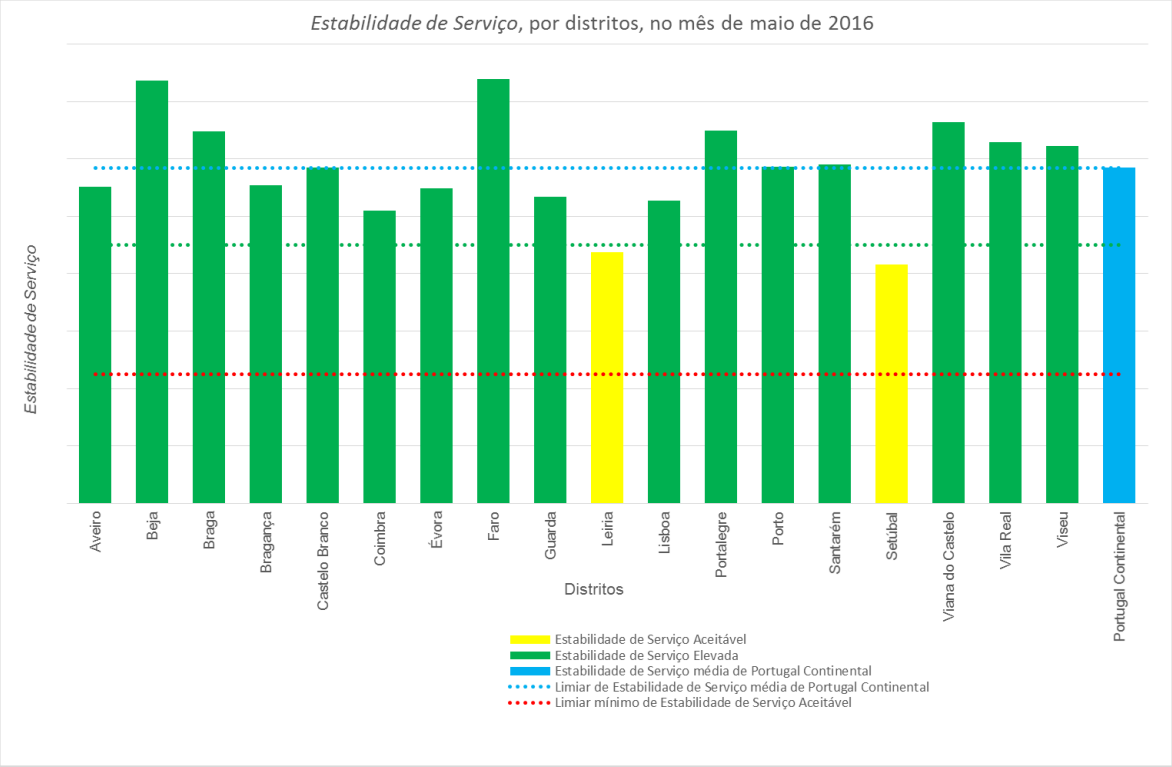


Figura 47 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de maio de 2016

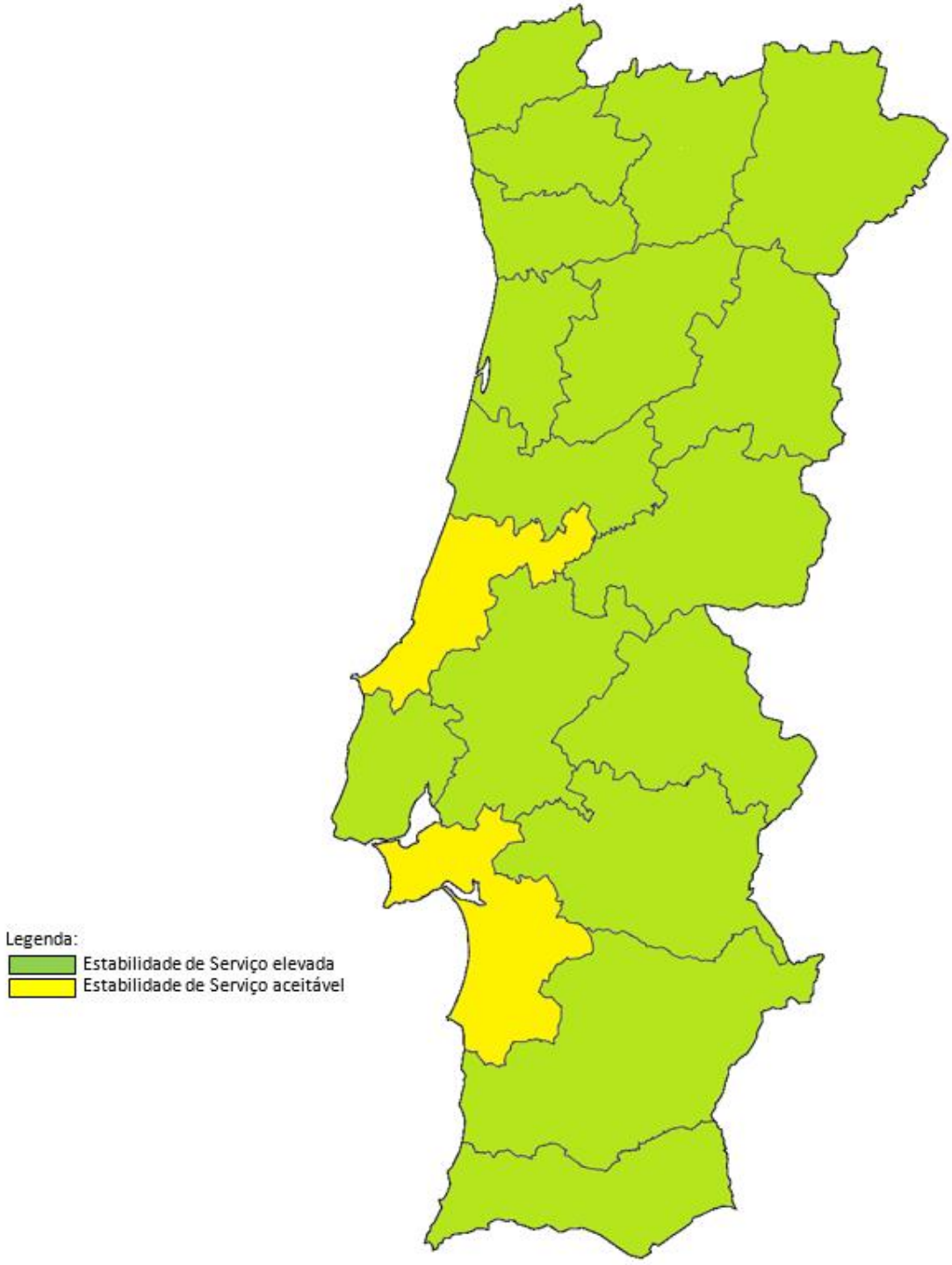


Figura 48 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de maio de 2016

5.2.4.2.3 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA MENSAL: JUNHO DE 2016, POR DISTRITOS

O mês de **junho de 2016** teve uma *estabilidade de serviço* **elevada**.

Com exceção dos distritos de **Leiria** e **Setúbal**, em que a *estabilidade do serviço* foi **aceitável**, todos os **restantes distritos** tiveram nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

Os distritos de **Beja**, **Braga**, **Faro**, **Portalegre**, **Porto**, **Viana do Castelo**, **Vila Real** e **Viseu** tiveram, em termos médios, *estabilidade de serviço* superior à da média nacional.

Em junho, o *ranking* dos três melhores distritos é ocupado por **Beja**, **Faro** e **Braga** (Tabela 7).

Tabela 35 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 (melhores distritos)

Junho 2016	
Melhores distritos	
Beja	Elevada
Faro	Elevada
Braga	Elevada

Os três distritos com menor desempenho foram **Setúbal**, **Leiria** e **Coimbra** (Tabela 36).

Tabela 36 – *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016 (piores distritos)

Junho 2016	
Piores distritos	
Setúbal	Aceitável
Leiria	Aceitável
Coimbra	Elevada

Abaixo apresenta-se informação mais detalhada, pelos vários distritos.

Tabela 37 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016

Distritos	Estabilidade de Serviço	*População total do distrito*	*População com TDT, em percentagem*
Aveiro	Elevada	714.351	90,41
Beja	Elevada	152.706	68,12
Braga	Elevada	848.444	95,68
Bragança	Elevada	136.459	75,98
Castelo Branco	Elevada	195.949	91,16
Coimbra	Elevada	429.714	83,31
Évora	Elevada	167.434	85,65
Faro	Elevada	450.484	94,26
Guarda	Elevada	160.931	79,48
Leiria	Aceitável	470.777	90,54
Lisboa	Elevada	2.244.984	96,73
Portalegre	Elevada	118.952	81,89
Porto	Elevada	1.816.045	97,12
Santarém	Elevada	454.444	85,10
Setúbal	Aceitável	849.842	97,30
Viana do Castelo	Elevada	244.947	97,30
Vila Real	Elevada	207.184	83,27
Viseu	Elevada	378.166	84,19
Portugal Continental	Elevada	10.041.813	92,61

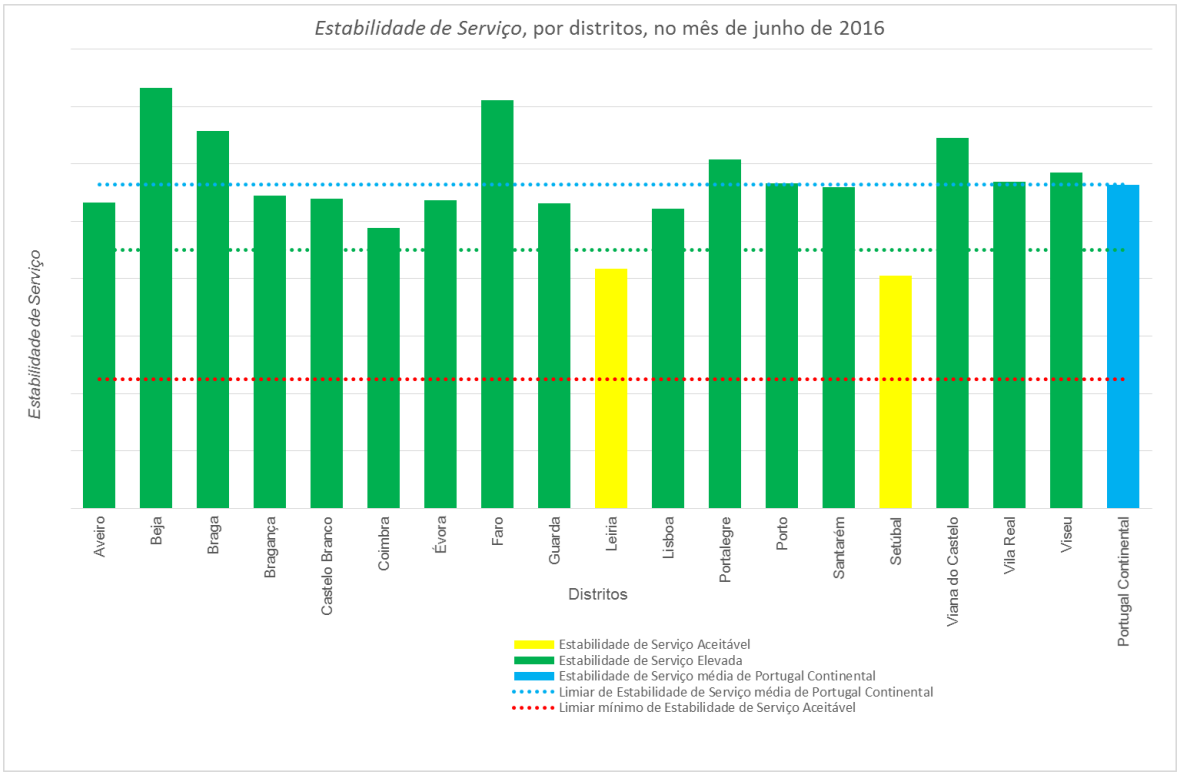


Figura 49 – Gráfico da *Estabilidade de Serviço,* por distritos, no mês de junho de 2016

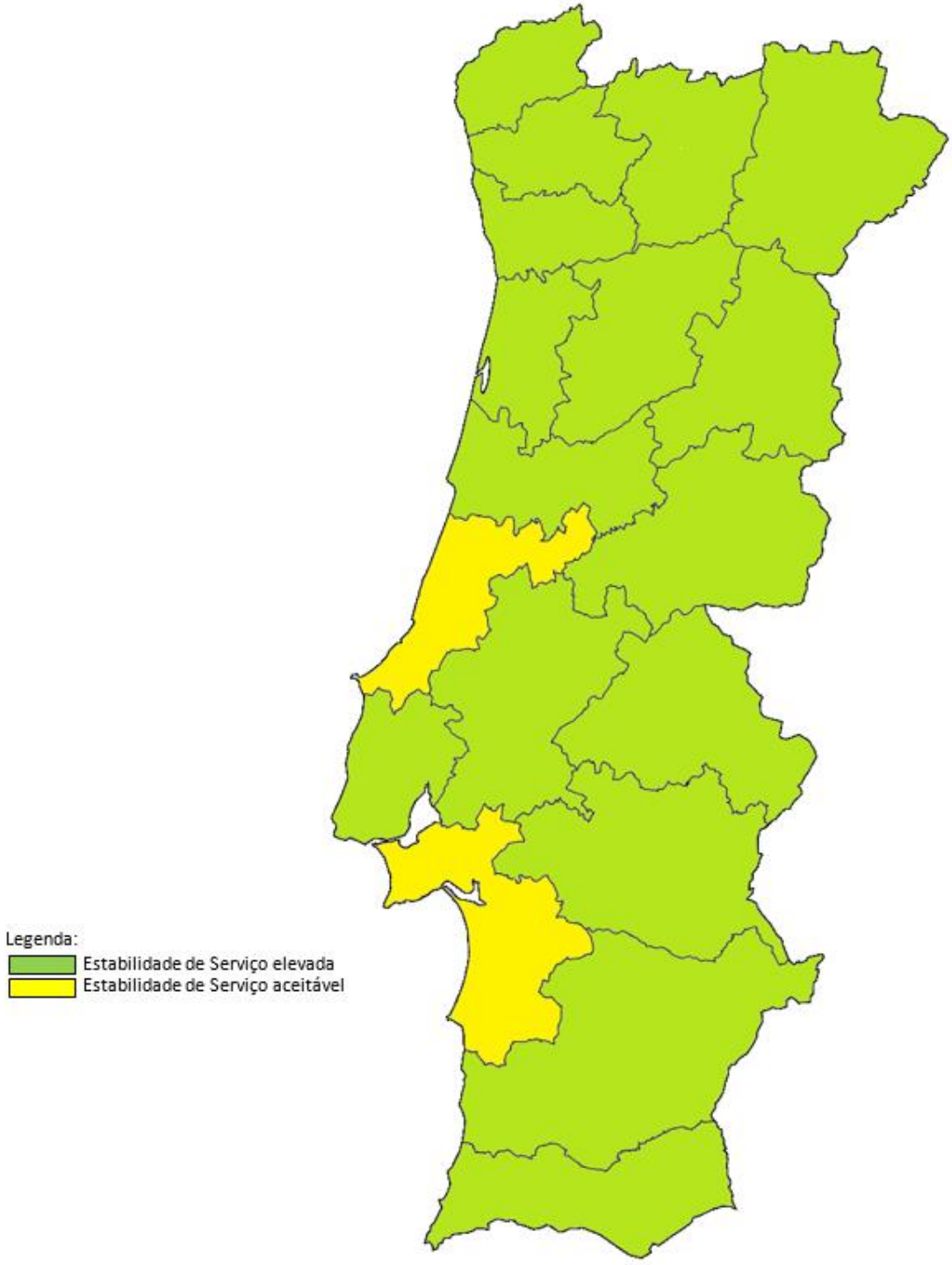


Figura 50 – Mapa da *Estabilidade de Serviço*, no mês de junho de 2016

5.2.4.3 Estabilidade de Serviço geográfica: Diária, por distritos

A *estabilidade de serviço* variou ao longo do 2.º trimestre de 2016, destacando-se de seguida a variação diária, ao longo dos vários meses do trimestre.

5.2.4.3.1 Estabilidade de Serviço Geográfica Diária: abril de 2016, por Distritos

Com exceção do distrito de Setúbal, e de alguns dias no distrito de Leiria que apresentaram uma *estabilidade de serviço* aceitável, todos os **dias do mês**, nos restantes distritos do país, apresentaram o nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

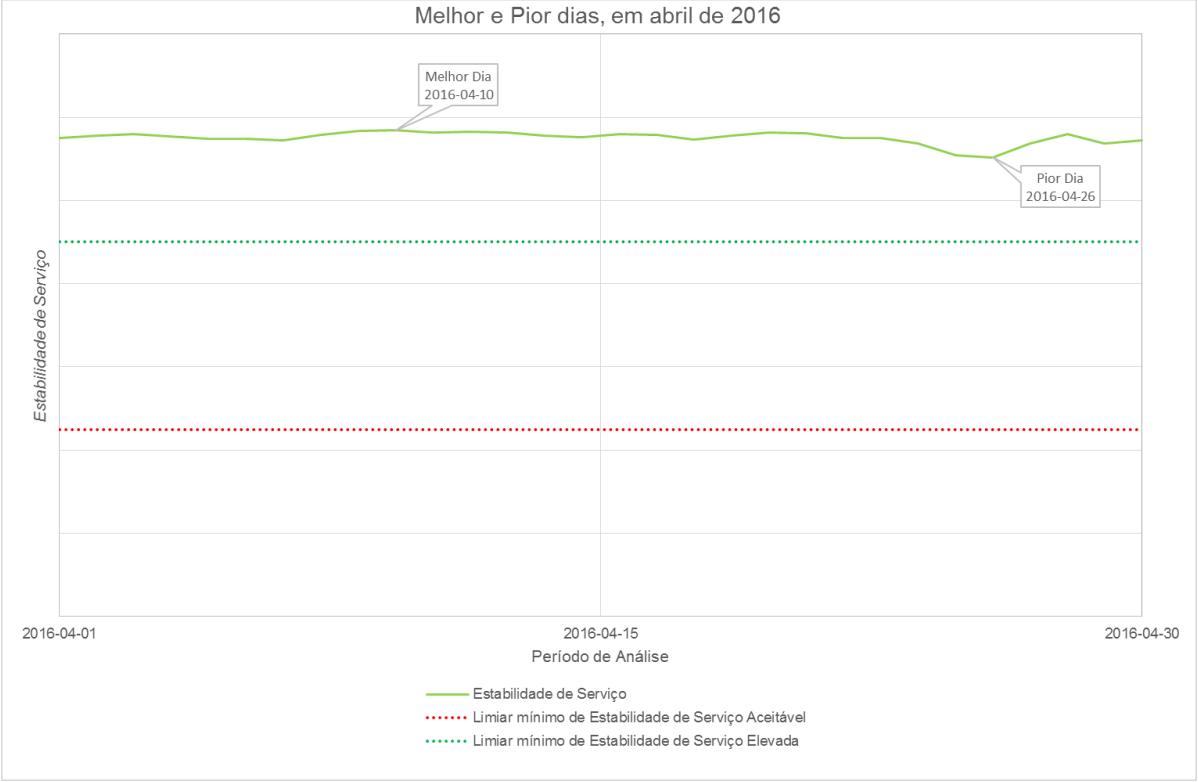


Figura 51 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de abril de 2016

Tabela 38 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de abril de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de abril de 2016																												
Distritos	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
Aveiro																														
Beja																														
Braga																														
Bragança																														
Castelo Branco																														
Coimbra																														
Évora																														
Faro																														
Guarda																														
Leiria																														
Lisboa																														
Portalegre																														
Porto																														
Santarém																														
Setúbal																														
Viana do Castelo																														
Vila Real																														
Viseu																														

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.3.2 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA DIÁRIA: MAIO DE 2016, POR DISTRITOS

Com exceção do distrito de Setúbal, e da maioria dos dias no distrito de Leiria que apresentaram uma *estabilidade de serviço* aceitável, todos os **restantes distritos tiveram diariamente** o nível de *estabilidade de serviço* **elevada**.

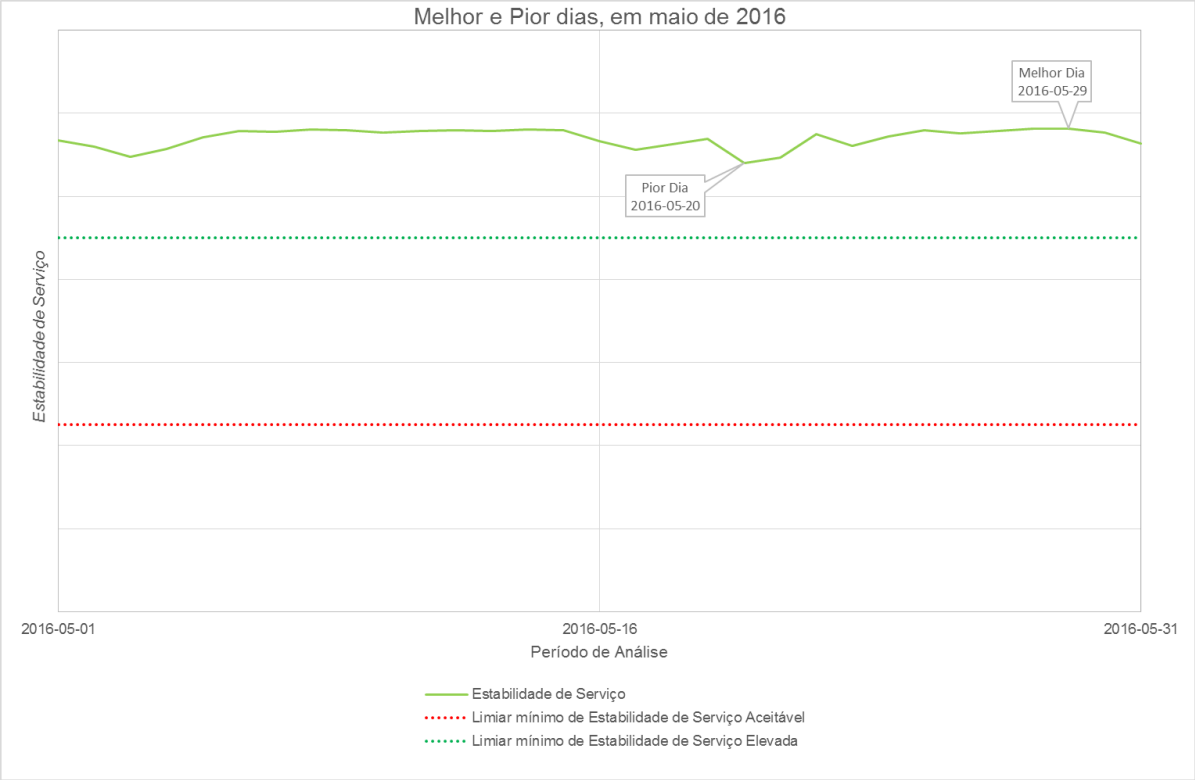


Figura 52 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de maio de 2016

Tabela 39 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de maio de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de maio de 2016																													
Distritos	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
Aveiro																															
Beja																															
Braga																															
Bragança																															
Castelo Branco																															
Coimbra																															
Évora																															
Faro																															
Guarda																															
Leiria																															
Lisboa																															
Portalegre																															
Porto																															
Santarém																															
Setúbal																															
Viana do Castelo																															
Vila Real																															
Viseu																															

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.3.3 Estabilidade de Serviço Geográfica Diária: junho de 2016, por Distritos

Em junho, o distrito de **Setúbal** manteve a totalidade dos dias do mês com uma *estabilidade de serviço* **aceitável.**

O distrito de **Leiria,** com a maioria dos dias, e os distritos de **Aveiro**, **Castelo Branco**, **Coimbra**, **Lisboa** e **Santarém**, foram os outros distritos em que experimentaram alguns dias com *estabilidade de serviço* a um nível não tão elevado **(aceitável)**.

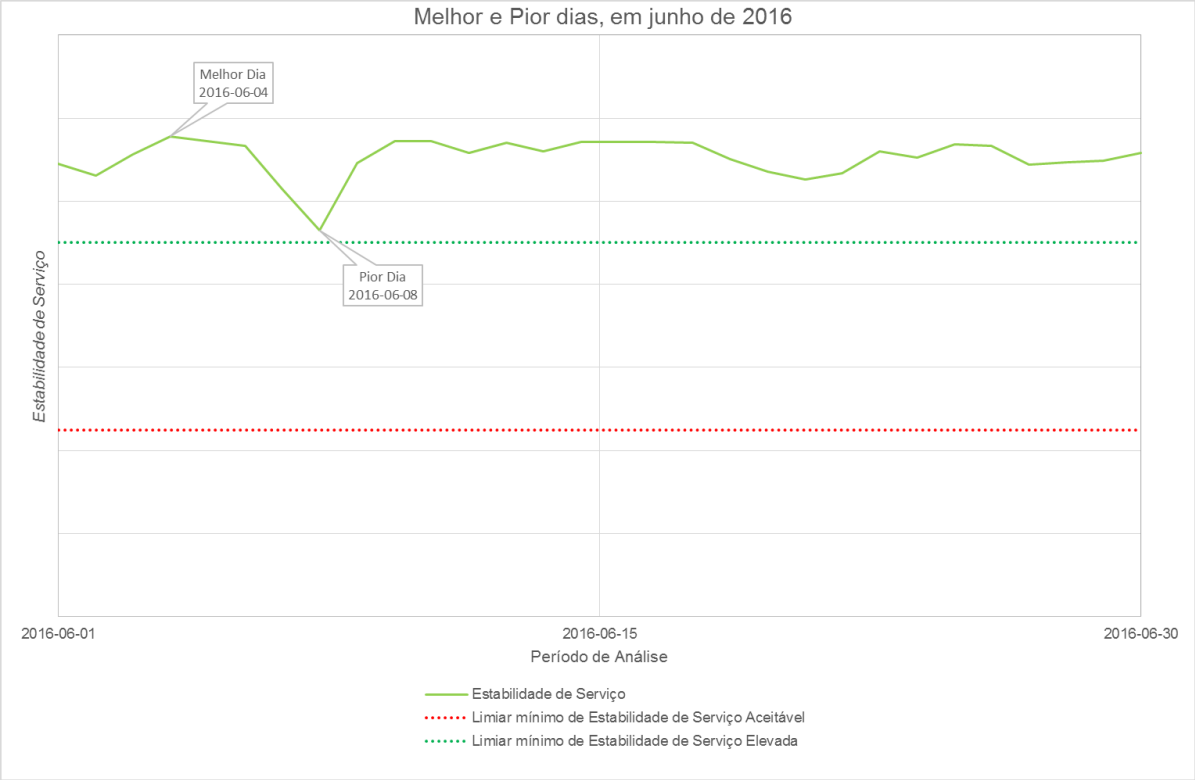


Figura 53 – *Estabilidade de Serviço* em cada dia, no mês de junho de 2016

Tabela 40 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por dias, no mês de junho de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de junho de 2016																												
Distritos	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
Aveiro																														
Beja																														
Braga																														
Bragança																														
Castelo Branco																														
Coimbra																														
Évora																														
Faro																														
Guarda																														
Leiria																														
Lisboa																														
Portalegre																														
Porto																														
Santarém																														
Setúbal																														
Viana do Castelo																														
Vila Real																														
Viseu																														

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.4 Estabilidade de serviço geográfica: Horária, no 2.º trimestre de 2016, por distritos

Ao longo de todo o **2.º trimestre de 2016**, a *estabilidade de serviço* foi ao longo das 24 horas do dia foi **elevada.** A única exceção a esta conclusão é relativa aos distritos de **Leiria** e **Setúbal** em que, durante as 24 horas do dia, a *estabilidade de serviço* se manteve sempre em nível **aceitável**.

As mesmas conclusões se tiram quando se detalha a informação ao nível de maio e junho, sendo que, apesar de tudo, em abril, o distrito de **Leiria** apresenta uma *estabilidade de serviço* **elevada**.

Tabela 41 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no 2.º trimestre de 2016

	Estabilidade de Serviço, no 2º trimestre de 2016																					
Distritos	00-01H	01-02H	02-03H	03-04H	04-05H	05-06H	06-07H	07-08H	08-09H	09-10H	10-11H	11-12H	12-13H	13-14H	14-15H	15-16H	16-17H	17-18H	18-19H	19-20H	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H
Aveiro																								
Beja																								
Braga																								
Bragança																								
Castelo Branco																								
Coimbra																								
Évora																								
Faro																								
Guarda																								
Leiria																								
Lisboa																								
Portalegre																								
Porto																								
Santarém																								
Setúbal																								
Viana do Castelo																								
Vila Real																								
Viseu																								

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.4.1 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA HORÁRIA: ABRIL DE 2016, POR DISTRITOS

Tabela 42 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de abril de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de abril de 2016																							
Distritos	00-01H	01-02H	02-03H	03-04H	04-05H	05-06H	06-07H	07-08H	08-09H	09-10H	10-11H	11-12H	12-13H	13-14H	14-15H	15-16H	16-17H	17-18H	18-19H	19-20H	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H
Aveiro																								
Beja																								
Braga																								
Bragança																								
Castelo Branco																								
Coimbra																								
Évora																								
Faro																								
Guarda																								
Leiria																								
Lisboa																								
Portalegre																								
Porto																								
Santarém																								
Setúbal																								
Viana do Castelo																								
Vila Real																								
Viseu																								

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.4.2 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA HORÁRIA: MAIO DE 2016, POR DISTRITOS

Tabela 43 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de maio de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de maio de 2016																							
Distritos	00-01H	01-02H	02-03H	03-04H	04-05H	05-06H	06-07H	07-08H	08-09H	09-10H	10-11H	11-12H	12-13H	13-14H	14-15H	15-16H	16-17H	17-18H	18-19H	19-20H	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H
Aveiro																								
Beja																								
Braga																								
Bragança																								
Castelo Branco																								
Coimbra																								
Évora																								
Faro																								
Guarda																								
Leiria																								
Lisboa																								
Portalegre																								
Porto																								
Santarém																								
Setúbal																								
Viana do Castelo																								
Vila Real																								
Viseu																								

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

5.2.4.4.3 ESTABILIDADE DE SERVIÇO GEOGRÁFICA HORÁRIA: JUNHO DE 2016, POR DISTRITOS

Tabela 44 – *Estabilidade de Serviço,* por distritos, por período horário, no mês de junho de 2016

	Estabilidade de Serviço, no mês de junho de 2016																							
Distritos	00-01H	01-02H	02-03H	03-04H	04-05H	05-06H	06-07H	07-08H	08-09H	09-10H	10-11H	11-12H	12-13H	13-14H	14-15H	15-16H	16-17H	17-18H	18-19H	19-20H	20-21H	21-22H	22-23H	23-24H
Aveiro																								
Beja																								
Braga																								
Bragança																								
Castelo Branco																								
Coimbra																								
Évora																								
Faro																								
Guarda																								
Leiria																								
Lisboa																								
Portalegre																								
Porto																								
Santarém																								
Setúbal																								
Viana do Castelo																								
Vila Real																								
Viseu																								

Estabilidade de Serviço aceitável

Estabilidade de Serviço elevada

Anexos

6 Anexo A: Parâmetros Técnicos do Sinal de DVB-T Recolhidos

De modo a caracterizar a cobertura DVB-T são recolhidos em permanência pelas sondas diversos parâmetros técnicos e indicadores de desempenho da rede de difusão digital, discriminados em seguida.

6.1 Intensidade de Campo Elétrico.

A intensidade de Campo Elétrico medida resulta da combinação dos sinais recebidos diretamente, com os resultantes de eventuais ecos ou reflexões ocorridos em obstruções decorrentes da orografia do terreno ou causados por sinais provenientes de outros emissores.

O valor da intensidade de campo, numa dada área, é caracterizado estatisticamente por um valor médio (ou mediano) e um desvio padrão.

6.2 Modulation Error Ratio (MER).

É uma figura de mérito que permite, a partir da análise dos erros associados à modulação de um sinal digital, obter indicações relevantes acerca da degradação que o sinal sofre até chegar à entrada do recetor.

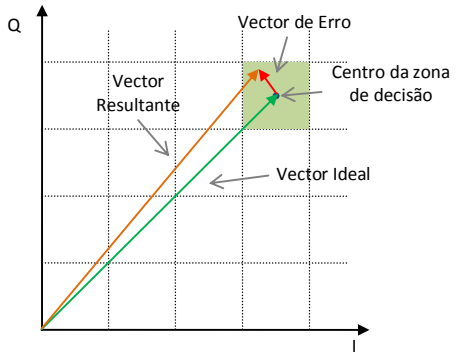


Figura 54 – Referencial I-Q de Constelação da Modulação QAM

A medição do MER é calculada a partir da medição do vetor de erro, dado pela distância entre o posicionamento ideal do símbolo, ou seja, o centro do respetivo quadrado da constelação e a ponto do diagrama em que o símbolo foi efetivamente mapeado. Os comprimentos destes vetores de erro são medidos ao longo do tempo, em cada campo do diagrama, com base no seguinte cálculo:

$$MER\ [dB] = 10\ \times\ log_{10}\left\{\frac{\sum_{j=1}^{N}\left(I_j^2 + Q_j^2\right)}{\sum_{j=1}^{N}\left(\delta I_j^2 + \delta Q_j^2\right)}\right\}$$

Em que:

$\left(I_j^2 + Q_j^2\right)$: Vetor da posição ideal do símbolo

$\left(\delta I_j^2 + \delta Q_j^2\right)$: Vector de erro

6.2.1 DIAGRAMA DE CONSTELAÇÃO

O diagrama de constelação corresponde a uma representação gráfica, segundo um referencial definido pelos eixos ortogonais: I (em fase) e Q (em quadratura), dos símbolos dos sinais associados a uma determinada modulação digital.

Este diagrama fornece uma indicação visual rápida da qualidade do sinal que está a ser rececionado, permitindo aferir grosseiramente se o mesmo é passível de ser desmodulado ou não.

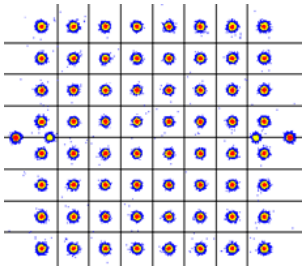


Figura 55 – Diagrama de Constelação 64-QAM

A concentração de símbolos descodificados junto a um ponto esperado da constelação permite avaliar a qualidade do sinal rececionado, sendo que, quanto mais concentrados estiverem os símbolos descodificados, em torno de um dado ponto, melhor é a qualidade do sinal rececionado, pois significa que o vetor resultante, que corresponde a esse símbolo, está geralmente no centro da zona de decisão.

Por outro lado, se existir uma elevada dispersão de símbolos em torno de um ponto esperado da constelação, o sinal apresentará alguma degradação, dado que o símbolo enviado poderá, eventualmente, cair numa zona de decisão adjacente, correspondente a outro ponto da constelação, originando um erro na receção.

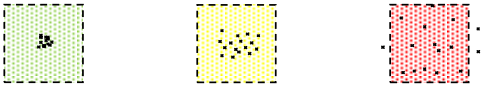


Figura 56 – Concentração dos símbolos descodificados em torno do ponto ótimo pertencente à constelação

6.3 Bit Error Ratio (BER).

O BER contabiliza o número de bits errados detetados, no total de bits transmitidos, durante um dado intervalo de tempo.

No caso do DVB-T, é usual analisar-se o BER em três etapas distintas da cadeia de processamento de sinal usada na descodificação do conteúdo difundido pela rede:

6.3.1 Bit Error Ratio before Viterbi (cBER)

Permite avaliar o grau de degradação que o sinal transmitido sofreu ao longo do percurso entre o emissor e o equipamento recetor, dado ser esta a etapa inicial do processo de identificação e correção de eventuais erros presentes no sinal recebido. A partir daqui, o sinal será enviado ao corretor/descodificador de Viterbi, para correção de alguns dos erros. É natural, ainda assim, persistirem erros remanescentes no sinal. Todavia, estes serão posteriormente tratados pelo descodificador de Reed-Solomon.

6.3.2 Bit Error Ratio after Viterbi (vBER)

O BER, avaliado nesta etapa da cadeia de descodificação, dá-nos indicação da quantidade de erros que ainda ficaram por corrigir após a depuração efetuada pelo descodificador Viterbi.

6.3.3 Bit Error Ratio after Reed-Solomon (BER RS)

Finalmente, o BER assim obtido quantifica o número de bits errados que o sistema não conseguiu corrigir, mesmo após a ação dos dois descodificadores: o de Viterbi e o de Reed-Solomon. E, como tal, esses erros irão influenciar a qualidade da imagem rececionada, que começará por apresentar algumas zonas mal descodificadas e, se o sinal estiver bastante degradado, o recetor poderá decidir não mostrar qualquer imagem.

6.4 Relação Portadora-Ruído (C/N)

A relação Portadora-Ruído (C/N) é uma forma das formas de caracterizar a relação sinal-ruído exibida por um sinal a analisar, neste caso em particular, o de DVB-T. A C/N pode ser obtida a partir do espectro OFDM do sinal de DVB-T, estabelecendo-se a relação que resulta da integração da potência do sinal dentro sua banda e da integração da potência ruído na banda imediatamente adjacente já fora do canal.

6.4.1 Espectro OFDM do Sinal de DVB-T

O princípio da modulação OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex), adotada na norma DVB-T, baseia-se na técnica de multiplexagem por divisão em frequência, permitindo enviar milhares de subportadoras em simultâneo, o que possibilita a transmissão de débitos binários elevados, sem que exista interferência intersimbólica (IIS), uma vez que, todas elas são ortogonais entre si.

Uma vez que, é adicionada, aos dados a transmitir, informação redundante destinada a auxiliar a correção de erros no recetor, e que esses dados são distribuídos por diversas subportadoras, é possível aumentar a robustez da informação transmitida, assegurando uma melhor proteção contra interferências de banda estreita, e contra o desvanecimento seletivo na frequência. Esta modulação é por vezes referida como COFDM (Coded OFDM).

A análise do espectro do sinal DVB-T permite detetar, eventualmente, a existência de uma interferência a afetar o sinal recebido, por exemplo, a existência de uma portadora interferente dentro do canal, a degradação do sinal face à sua relação portadora/ruído, ou mesmo uma anomalia do emissor.

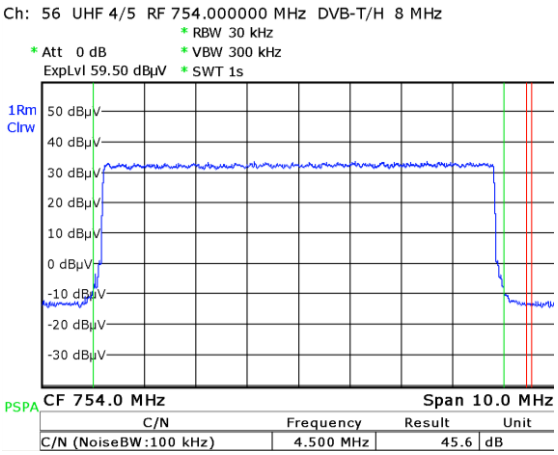


Figura 57 – Espectro OFDM de um sinal de DVB-T (canal 56), usado no cálculo da C/N

7 Anexo B: Limiares de Referência

7.1 Intensidade de Campo Elétrico

Um dos indicadores de desempenho da rede DVB-T considerados neste estudo é o nível de intensidade de campo elétrico. **Porém, importa referir que este indicador, por si só, não é suficiente para fornecer garantias absolutas acerca da qualidade do sinal DVB-T recebido.**

É fundamental complementar essa análise técnica com os indicadores anteriormente apresentados, nomeadamente o **MER**.

Não obstante, apresentam-se em seguida os cálculos dos limiares de referência para os valores de intensidade de campo elétrico para o Serviço de Radiodifusão Televisiva Digital (TDT).

De acordo com Tabela A.3.2-2, do documento da ITU *"Final Acts of the Regional Radiocommunication Conference for planning of the digital terrestrial broadcasting service in parts of Regions 1 and 3, in the frequency bands 174-230 MHz and 470-862 MHz (RRC-06)"*, o valor de intensidade de campo (elétrico) médio mínimo, expresso em unidades dBµV/m, necessário para que se garanta efetivamente cobertura de DVB-T, com uma probabilidade de 95%, para a Receção Fixa Exterior (FX), é dado pela expressão:

$$\mathrm{E}_{95\%}(f) = \mathrm{E}(f_r) + \mathrm{Corr}$$

O fator *Corr* para a forma de receção considerada (fixa exterior), é dado por:

- **FX:** $\mathrm{Corr} = 20\log_{10}\left(\frac{f}{f_r}\right)$

Onde, f é a frequência central do canal 56: 754 MHz, e f_r a frequência de referência: 500 MHz.

Concretizando a expressão matemática anteriores para o sistema DVB-T, com modulação de 64-QAM, e com taxa de código *(code rate)* de 2/3, o valor do campo médio mínimo necessário para que se garanta cobertura, para uma probabilidade de 95% dos locais, é:

- **FX:** $\mathrm{E}_{95\%}(754) = 52{,}5 + 20\log_{10}\left(\frac{754}{500}\right) = 56{,}07\ \mathrm{dB\mu V/m}$

A partir do valor anterior, é possível, a partir da Tabela 3-8 do GE06, determinar também o valor do campo médio mínimo necessário para que se garanta cobertura, para uma probabilidade de 70% dos locais:

- **FX:** $\mathrm{E}_{70\%}(754) = \mathrm{E}_{95\%}(754) - 6\ \mathrm{dB} = 50{,}07\ \mathrm{dB\mu V/m}$

7.2 Modulation Error Ratio (MER)

O Acordo de Genebra de 2006 (GE06) estabelece, na sua Tabela A.3.2-1, o valor de **19,5 dB** para *Relação Portadora-Ruído (C/N)* mínima de um sinal de DVB-T, aplicável à configuração da rede de TDT adotada em Portugal e considerando um canal de propagação de *Rice* para modelizar a **receção fixa exterior**, conforme sumariado na Tabela 45.

Tabela 45 – C/N mínima de um sinal de DVB-T (64-QAM, 2/3)

C/N (dB) mínima						
Modulação	Taxa de Código	Canal				
		Gauss	**Rice**	**Rayleigh**		
			Receção Fixa Exterior	*Receção Portátil Exterior*	*Receção Portátil Interior*	*Receção Móvel*
64-QAM	2/3	18,4	**19,5**	21,8	21,8	24,8

Uma vez que, no Plano Técnico do caderno de encargos do concurso público, para atribuição do DUF associado ao Mux A, se estipulava que os pressupostos de planeamento da rede e de cobertura radioelétrica tinham por base o GE06, adotou-se o limiar de **19,5 dB**, como mínimo para o parâmetro **MER**.