

**Consulta Pública sobre a
disponibilização de espectro na faixa de frequências dos 700 MHz - *duplex gap* e
faixas de guarda**

dezembro 2022

Índice

1. Objetivo da consulta pública	3
2. Enquadramento legal	4
3. Análise da faixa (<i>duplex gap</i> e faixas de guarda da faixa dos 700 MHz).....	6
3.1 Decisões e relatórios relevantes no contexto europeu e internacional	6
3.2 Resultado da consulta lançada em 2018	8
3.3 Utilização das faixas em Portugal	10
3.4 Informação sobre as aplicações possíveis.....	10
3.4.1 PPDR	10
3.4.2 PMSE	12
3.4.3 M2M/IoT	14
3.4.4 SDL	18
3.5 Cenários possíveis.....	20
4. Questões (700 MHz – <i>duplex gap</i> e faixas de guarda).....	23

1. Objetivo da consulta pública

A Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM), no âmbito da ação “Planear e disponibilizar espectro para novas aplicações e serviços”, inserida no seu plano plurianual de atividades, pretende auscultar novamente o mercado sobre o atual interesse na faixa de frequências dos 700 MHz – *duplex gap* e faixas de guarda – que permanecem disponíveis (694-703 MHz, 733-758 MHz e 788-791 MHz), respetivas condições de acesso e de utilização, bem como o calendário aplicável para essa disponibilização.

Decorreram quatro anos desde a última consulta pública sobre a disponibilização da faixa de frequências dos 700 MHz (694-791 MHz) e de outras faixas relevantes (450 MHz, 900 MHz, 1500 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz, 2,6 GHz, 3,6 GHz e 26 GHz)¹, lançada em 7 de março de 2018, no âmbito da qual o mercado teve a oportunidade de se pronunciar sobre a disponibilização da faixa de frequências dos 700 MHz, tendo a ANACOM identificado a presente consulta como uma das ações subsequentes incluída no Plano Estratégico do Espectro (PEE) publicado em dezembro de 2022².

Face à evolução que, entretanto, ocorreu nesta faixa, com a libertação por parte do serviço de radiodifusão televisiva (TDT³) e com a conclusão do leilão dos 700 MHz e outras faixas relevantes para a atribuição de Direitos de Utilização do Espectro de Radiofrequências (DUER), importa atender ao seguinte:

- desde a publicação da Decisão de Execução (UE⁴) 2016/687⁵ da Comissão Europeia, de 28 de abril, além da evolução no sentido da harmonização da faixa *core* dos 700 MHz para SCET⁶, os Estados-Membros (EM) têm vindo a optar por disponibilizar, sob reserva de decisões e escolha nacional, partes das faixas 694-703 MHz, 733-758 MHz e 788-791 MHz para utilização de outros serviços, promovendo o mercado

¹ Disponível em <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=393597>.

² Disponível em <https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1735612>.

³ TDT – Televisão Digital Terrestre.

⁴ UE – União Europeia.

⁵ Aprovada ao abrigo da Decisão n.º 676/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 7 de março de 2002, relativa a um quadro regulamentar para a política do espectro de radiofrequências na Comunidade Europeia (Decisão Espectro de Radiofrequências). Disponível em http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.118.01.0004.01.POR&toc=OJ:L:2016:118:TOC.

⁶ SCET – Serviços de Comunicações Eletrónicas Terrestres.

único, atenuando as interferências prejudiciais e facilitando a coordenação das frequências;

- o interesse nacional na disponibilização deste espectro;
- o quadro regulamentar europeu; e
- a evolução dos serviços, redes e tecnologias.

Nesse sentido, a faixa de frequências objeto desta consulta compreende as seguintes subfaixas:

- 733-758 MHz (designada por *duplex gap*);
- 694-703 MHz e 788-791 MHz (designadas por faixas de guarda).

Para estas subfaixas pretende-se avaliar o interesse do mercado e decidir a viabilidade da implementação de um dos possíveis cenários de utilização (ponto 3.5 deste documento de consulta) ou outros que possam ser sugeridos, que preveem a partilha entre as utilizações possíveis (sendo que nem todas estas aplicações poderão ser acomodadas simultaneamente), com o objetivo de garantir uma utilização eficiente do espectro, sem prejuízo das atuais redes SCET licenciadas nas faixas *core* 703-733 MHz / 758-788 MHz. Neste contexto as utilizações que estão em causa são as seguintes:

- PPDR – Proteção Pública e Auxílio a Desastres;
- PMSE – Produção de Programas e Eventos Especiais;
- M2M/IoT – Comunicações máquina a máquina/ Internet das Coisas;
- SDL – Ligação Descendente Suplementar.

2. Enquadramento legal

Os Estatutos da ANACOM, aprovados pelo Decreto-Lei n.º 39/2015, de 16 de março, cometem a esta entidade, enquanto autoridade reguladora, a prossecução de diversas atribuições, de entre as quais se destacam as de assegurar “(...) a *garantia da liberdade de oferta de redes e de prestação de serviços; (...) a gestão eficiente do espectro radioelétrico, envolvendo a planificação, a atribuição dos recursos espectrais, a sua supervisão e a coordenação entre as radiocomunicações civis, militares e paramilitares (...)*” (cfr. artigo 8.º, n.º 1, alíneas c) e e) dos Estatutos).

Também a Lei das Comunicações Eletrónicas (LCE)⁷, na sua redação atual, comete à ANACOM a prossecução de diversos objetivos de regulação das comunicações eletrónicas, nomeadamente, “ (...) *promover a concorrência na oferta de redes de comunicações eletrónicas, de serviços de comunicações eletrónicas, de recursos conexos e de serviços conexos, assim como a concorrência eficiente ao nível das infraestruturas*”, “ (...) *favorecendo a utilização eficaz, eficiente e coordenada do espectro de radiofrequências* (...)” (cfr. artigo 5.º, n.º 1, alínea b), e n.º 2, da LCE).

Para tanto, compete à ANACOM “ (...) *assegurar uma gestão eficiente do espectro* (...), *tendo em conta* (...) *o seu valor social, cultural e económico*”, bem como “ (...) *aplicar regras à atribuição, transmissão, renovação, alteração e revogação de direitos de utilização do espectro de radiofrequências, que devem ser estabelecidas de forma clara e transparente para garantir segurança regulatória, coerência e previsibilidade*” (cfr. artigo 32.º, n.º 1 e alínea g) do n.º 3 da LCE).

Assim, com a presente consulta pública, promovida ao abrigo do artigo 9.º, n.º 2, alínea h) dos seus Estatutos, a ANACOM pretende recolher a posição dos diversos intervenientes no mercado (fabricantes, operadores, entidades privadas e públicas, utilizadores e outros) sobre a disponibilização de espectro nas faixas de guarda e *duplex gap* dos 700 MHz, a qual será considerada na tomada de decisão, designadamente, no que se refere à definição do procedimento e condições de atribuição desse espectro e às respetivas condições de utilização.

Os interessados deverão enviar os respetivos contributos por escrito, em língua portuguesa, até 30 dias úteis após o lançamento da referida consulta, preferencialmente através de correio eletrónico para o endereço cp700duplexgap@anacom.pt, sem prejuízo da possibilidade de entrega ou de envio para a sede da ANACOM, sita na Avenida José Malhoa, n.º 12, 1099-017 Lisboa.

Uma vez encerrada a consulta, a ANACOM procederá à elaboração de um relatório final contendo o resumo dos contributos recebidos.

⁷ Lei das Comunicações Eletrónicas (LCE) aprovada pela Lei n.º 16/2022, de 16 de agosto. Disponível em: <https://dre.pt/dre/detalhe/lei/16-2022-187481298>.

Na publicação dos resultados será garantida a reserva de confidencialidade dos elementos como tal devidamente identificados e fundamentados pelos respondentes. Neste sentido, solicita-se a todos os interessados que procedam à identificação, clara e fundamentada, dos elementos que considerem confidenciais e que remetam uma versão não confidencial das respetivas respostas para disponibilização no sítio desta Autoridade na Internet, concluído o processo de auscultação. Caso não exista qualquer identificação inequívoca da confidencialidade dos dados, a ANACOM considerará que não existe matéria sujeita a confidencialidade.

Note-se que os resultados da presente auscultação não são vinculativos e, como tal, não condicionam futuras decisões da ANACOM relativamente às questões abordadas nesta sede.

3. Análise da faixa (*duplex gap* e faixas de guarda da faixa dos 700 MHz)

3.1 Decisões e relatórios relevantes no contexto europeu e internacional

A Decisão de Execução (UE) 2016/687 da Comissão Europeia, de 28 de abril, (doravante Decisão 2016/687/UE) harmonizou a faixa de frequências 694-790 MHz para sistemas terrestres capazes de fornecer serviços de comunicações eletrónicas de banda larga sem fios e para uma utilização nacional flexível na UE.

De acordo com o artigo 3.º, n.º 1 dessa Decisão, ao designarem e disponibilizarem a faixa dos 700 MHz para outras utilizações que não as redes de radiodifusão de alta potência, no caso do *duplex gap* e das faixas de guarda, os EM devem:

- “Sob reserva de decisões e da escolha nacional, designar e disponibilizar as partes da faixa de frequências dos 700 MHz que não as referidas (...)” para outros fins, tais como PPDR, PMSE, SDL e IoT.

Adicionalmente, no contexto internacional, em particular europeu, revestem-se também de interesse as seguintes opiniões e relatórios:

- Relatório RSPG⁸, de 12 de novembro de 2013⁹ – Necessidades estratégicas de espectro a nível sectorial, nomeadamente, para PPDR, PMSE e IoT;
- Relatórios 53¹⁰ e 60¹¹ da CEPT¹², de 28 de novembro de 2014 e de 1 de março de 2016, respetivamente – Condições técnicas harmonizadas de utilização da faixa dos 700 MHz na UE para a prestação de serviços de comunicações eletrónicas de banda larga sem fios e outras utilizações, cujos resultados se encontram vertidos no seu Anexo (relatórios em que se suporta a Decisão 2016/687/UE);
- Opinião RSPG¹³, de 9 de novembro de 2016, sobre aspectos do espectro para IoT, incluindo M2M;
- Opinião RSPG¹⁴, de 21 de novembro de 2017, sobre PMSE;
- Relatório 199 do ECC¹⁵, de 30 de maio de 2013¹⁶, sobre requisitos de utilizador e necessidades de espectro para redes BB-PPDR¹⁷;
- Relatório 204 do ECC¹⁸, de 11 de fevereiro de 2014 – Utilização de espectro e requisitos futuros para PMSE;
- Relatório 221 do ECC¹⁹, de 18 de setembro de 2014 – Compatibilidade da faixa adjacente entre MFCN²⁰ e equipamentos áudio PMSE na faixa dos 700 MHz;
- Relatório 224 do ECC²¹, de 28 de novembro de 2014 – Visão de longo prazo sobre a utilização da faixa UHF para o serviço de radiodifusão;

⁸ RSPG – Grupo de Política do Espectro de Radiofrequências.

⁹ Documento RSPG13-540rev2, disponível em https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/f15d622c-183f-44d4-8412-19f2335a714d/RSPG13-540rev2_RSPG%20Report%20on%20Sectoral%20needs.pdf.

¹⁰ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/53>.

¹¹ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/59>.

¹² CEPT – Conferência Europeia das Administrações de Correios e Telecomunicações.

¹³ Documento RSPG17-006, disponível em https://circabc.europa.eu/sd/a/a0faa1a5-ca41-42c3-83d5-561b197419b0/RSPG17-006-Final_IoT_Opinion.pdf.

¹⁴ Documento RSPG17-037rev1, disponível em https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/7c4e2799-e32e-42a1-98cb-3f8a1997ce50/RSPG17-037finalrev1_RSPG_opinion_PMSE.pdf.

¹⁵ ECC – Comité das Comunicações Eletrónicas.

¹⁶ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/306>.

¹⁷ BB-PPDR – Proteção Pública e Auxílio a Desastres de Banda Larga.

¹⁸ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/311>.

¹⁹ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/328>.

²⁰ MFCN – Redes de Comunicações Móvel/Fixo.

²¹ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/330>.

- Relatório 218 do ECC²², de 19 de fevereiro de 2015 – Condições harmonizadas e faixas de frequências para a implementação dos sistemas europeus futuros de banda larga para Proteção Pública e Auxílio a Desastres (BB-PPDR);
- Relatório 239 do ECC²³, de 30 de setembro de 2015 – Compatibilidade e estudos de partilha para sistemas BB-PPDR operando na faixa dos 700 MHz;
- Relatório 242 do ECC²⁴, de 4 de março de 2016 – Compatibilidade e estudos de partilha para aplicações M2M nas faixas 733-736 MHz / 788-791 MHz;
- Relatório 266 do ECC²⁵, de 30 junho de 2017 – Adequabilidade do enquadramento regulamentar do ECC para utilização de M2M de banda larga e banda estreita nas faixas de frequências 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2.1 GHz e 2.6 GHz;
- Relatório 323 do ECC²⁶, de 12 de fevereiro de 2021 - Utilização de espectro e requisitos futuros para PMSE.

3.2 Resultado da consulta lançada em 2018

Por deliberação de 1 de março de 2018, a ANACOM aprovou o lançamento de uma consulta pública sobre a disponibilização da faixa de frequências dos 700 MHz e de outras faixas relevantes, a qual incidiu também sobre o *duplex gap* da faixa dos 700 MHz e respetivas faixas de guarda.

Em concreto sobre estas subfaixas, nessa consulta foram colocadas as seguintes questões (*vide* nota de rodapé n.º 1 acima, incluída na página n.º 3):

Questão 2 (700 MHz – *duplex gap* e faixas de guarda)

2.1. Que utilização, entre as alternativas previstas na Decisão de Execução 2016/687, considera que deve ser implementada em Portugal? Justifique, nomeadamente indicando quais as vantagens da utilização escolhida face às restantes alternativas previstas.

²² Disponível em <https://docdb.cept.org/document/325>.

²³ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/345>.

²⁴ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/348>.

²⁵ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/988>.

²⁶ Disponível em <https://docdb.cept.org/document/18490>.

2.2. Que data considera adequada para a disponibilização da faixa *duplex gap* e faixas de guarda? Justifique, nomeadamente e se aplicável, indicando qual a data prevista para a disponibilização comercial de equipamentos.

2.3. Caso este espectro seja designado para SCET (nomeadamente para SDL), tem interesse na sua disponibilização em simultâneo com a faixa core dos 700 MHz? Neste caso, qual a dimensão dos blocos e a quantidade (mínima e/ou máxima) de espectro que considera adequada para uma exploração comercial? Justifique.

A consulta, que permitiu recolher o contributo de 30 entidades, resultou na aprovação, por Decisão da ANACOM de 20 de julho de 2018, do relatório da “Consulta Pública sobre a disponibilização de espectro na faixa de frequências dos 700 MHz (e outras faixas relevantes)”²⁷, podendo ler-se a respeito destas subfaixas o seguinte:

“Nota-se a falta de consenso em torno da utilização deste espectro, havendo posições a favor da sua atribuição para SDL ou para M2M e IoT ou, em sentido oposto, da sua não atribuição, atento o alegado risco de interferências.

Ainda assim e caso estas frequências sejam designadas para SCET (nomeadamente SDL), verifica-se uma ligeira tendência para a atribuição em conjunto com a faixa core dos 700 MHz, em blocos de 5 MHz e com a imposição de faixas de guarda, destacando-se, em sentido oposto, uma posição que defende a dissociação da atribuição dos 700 MHz.

Tal como referido no documento de consulta pública, a eventual utilização deste espectro para PPDR está a ser articulada com o Governo, não existindo ainda uma posição definida sobre esta matéria.”

Conforme acima referido, no decorrer de 2022 foi lançada a consulta pública sobre o PEE, mediante a qual, relativamente ao objetivo estratégico de avaliar as potencialidades das faixas do *duplex gap* (733-758 MHz) e das faixas de guarda (694-703 MHz e 788-791 MHz) da faixa dos 700 MHz inscrito nesse plano, os contributos recebidos vieram reconhecer a importância de algumas das possibilidades previstas para o uso desta faixa, a saber: PPDR, SDL e M2M/IoT.

²⁷ Disponível em <https://www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=406534>.

3.3 Utilização das faixas em Portugal

O processo de migração da TDT, que começou a 7 de fevereiro de 2020, e estava inicialmente previsto ter terminado a 30 de junho de 2020²⁸, teve de ser interrompido entre março e agosto desse ano, devido à pandemia de COVID-19, tendo terminado a 18 de dezembro de 2020. À parte essa paragem, decorreu sempre com normalidade.

Este processo, além de permitir o desenvolvimento de redes móveis na faixa dos 700 MHz nomeadamente através da implementação da 5.º geração móvel, levou igualmente a uma melhoria das condições de receção do sinal de TDT por via terrestre, estimando-se um aumento da cobertura de rede de TDT, de cerca de 2% da população (de 92,5% para 94,5%)²⁹. Após 18 de dezembro de 2020, toda a faixa 694-790 MHz deixou de estar disponível, em Portugal, para o serviço de radiodifusão televisiva.

Essa mesma faixa, 694-790 MHz, era também utilizada por auxiliares de radiodifusão (PMSE), tendo em consideração os canais de TDT existentes por área geográfica. Porém, após 30 de junho de 2020, as faixas 703-733 MHz e 758-789 MHz deixaram de estar disponíveis para essas aplicações, tal como consta da tabela que contém a informação das aplicações isentas de licenciamento de estação³⁰.

Após 30 de junho de 2020, as faixas do *duplex gap* e as faixas de guarda dos 700 MHz ficaram sujeitas às condições técnicas definidas na Decisão 2016/687/UE (sem prejuízo de futura decisão sobre a designação da faixa a definir em processo autónomo).

3.4 Informação sobre as aplicações possíveis

3.4.1 PPDR

Conforme detalhado em 3.5 abaixo, a Decisão 2016/687/UE prevê que parte das faixas de *duplex gap* e de guarda dos 700 MHz (nomeadamente 698-703 MHz, 733-736 MHz, 753-758 MHz e 788-791 MHz) possam ser utilizadas parcial ou integralmente, entre outras aplicações, para PPDR, podendo essas aplicações assumir as seguintes vertentes:

²⁸ Disponível em <https://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1484630>.

²⁹ Disponível em <https://www.anacom-consumidor.pt/-/tdt-processo-de-migracao-chega-ao-fim>.

³⁰ Disponível em https://www.anacom.pt/streaming/IsencaoSolicitaLicencaDeEstacao_Rev06122021.pdf?contentId=1188499&field=ATTACHED_FILE.

- cobertura alargada, para utilização no dia-a-dia: denominada como *Public Protection*;
- cobertura pontual, para utilizações nos locais dos desastres: denominada *Disaster Relief*.

Ainda, e com relação ao modelo de rede, podem ser implementadas soluções dedicadas (propriedade do Estado ou do operador contratado), soluções comerciais (recorrendo a um ou a vários operadores – que detêm redes comerciais para a disponibilização de serviços móveis de acesso à banda larga móvel), ou ainda soluções híbridas (que inclui soluções dedicadas e comerciais).

Importa também ter em conta que a quantidade de espectro necessária para a implementação de soluções PPDR dependerá, entre outros fatores, do tipo de serviço a implementar e da tecnologia escolhida, dos potenciais utilizadores e das estimativas de tráfego.

Atualmente a rede nacional de radiocomunicações para PPDR (SIRESP³¹) está licenciada para operar nas faixas de frequências 390-395 MHz / 380-385 MHz (tecnologia TETRA³²). Esta rede foi construída para comunicações críticas de voz, *push to talk* e comunicações entre dispositivos, mas tem capacidades limitadas de transmissão de dados, quando comparada com tecnologias mais recentes utilizadas nas comunicações móveis, nomeadamente 4G³³ e 5G³⁴.

Dada a evolução tecnológica que permitiu um crescimento significativo das comunicações de banda larga sem fios, justifica-se prever a necessidade da evolução das redes PPDR, para permitir a utilização de aplicações de dados e vídeos em tempo real, em particular em situações de desastres e atividades criminosas, onde esta informação crítica pode permitir antecipar a evolução no terreno e aumentar as hipóteses de sucesso operacional.

Importa ainda referir que, a nível europeu, existe uma crescente necessidade de fornecer assistência PPDR, por exemplo, em áreas de crime internacional e tráfico, imigração ilegal, desastres naturais, acidentes nas fronteiras entre EM, sendo essencial a interoperabilidade e comunicações transfronteiriças. Escolhas diferentes dentro de um cenário europeu requerem um nível de interoperabilidade que só poderá ser alcançado através da disponibilidade de

³¹ SIRESP – Rede Nacional de Emergência e de Segurança.

³² TETRA – Rede Móvel de Emergência e de Segurança.

³³ 4G – Sistema de Comunicações Móveis de quarta geração.

³⁴ 5G – Sistema de Comunicações Móveis de quinta geração.

equipamento multi-banda e da adoção de normas técnicas utilizando diferentes tipos de redes (dedicada, comercial e híbrida).

Para fazer face a estes desafios, muitos países estão a evoluir para a implementação de redes PPDR de banda larga complementares às redes críticas de voz.

No âmbito da consulta pública sobre o Regulamento do leilão para a atribuição de DUER nas faixas dos 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz, 2,6 GHz e 3,6 GHz lançada em 12 de fevereiro de 2020, a Secretaria Geral do Ministério da Administração Interna (SGMAI), na sua resposta a essa consulta pública, solicitou à ANACOM a reserva de espectro para PPDR na faixa de frequências dos 700 MHz (*duplex gap* e faixas de guarda).

No relatório da consulta pública desse Regulamento, a ANACOM indicou que essa manifestação de interesse do SGMAI seria considerada no âmbito da análise relativa à disponibilização das faixas de guarda e *duplex gap* da faixa dos 700 MHz, ou seja, no contexto da presente consulta.

No âmbito da CEPT, existe um total de 16 Administrações onde foram disponibilizadas ou propostas para PPDR parte das faixas objeto desta consulta pública³⁵. Os países que optaram por disponibilizar este espectro para aplicações PPDR foram a Espanha, os Países Baixos, a Lituânia, a Eslováquia e a Eslovénia e os que propuseram, mas ainda não efetivaram essa reserva foram a Alemanha, a Áustria, a Bélgica, a Bulgária, a Estónia, a França, a Grécia, a Irlanda, o Luxemburgo, a Roménia e a Suíça. Nos restantes países, à semelhança de Portugal, ainda não foi tomada uma decisão, à exceção do Reino Unido³⁶ que decidiu não atribuir espectro para PPDR na faixa dos 700 MHz.

3.4.2 PMSE

Em aplicação do disposto no artigo 3.º, n.º 1, alínea b) da Decisão 2016/687/UE, os EM podem optar por decidir qual a planificação das frequências dentro das faixas 694-703 MHz e 733-758 MHz para utilização integral ou parcial pelos equipamentos áudio PMSE sem fios. A fim de melhorar a coexistência entre os equipamentos áudio PMSE sem fios utilizados em

³⁵ Dados Cullen à data de 14 de outubro de 2022.

³⁶ Disponível em <https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/maximising-benefits-700mhz-clearance>.

espaços interiores nas faixas de frequências 694-703 MHz e/ou de 733-758 MHz e as redes de comunicações eletrónicas móveis, os EM devem promover, sempre que possível e necessário, a implementação de soluções de mitigação de interferências.

A faixa de UHF, incluindo o *duplex gap* e as faixas de guarda dos 700 MHz, foi utilizada durante os últimos anos na maioria dos EM por equipamentos áudio PMSE sem fios ou auxiliares de radiodifusão, nomeadamente microfones sem fios, sistemas auriculares de monitorização ou ligações áudio, que suportam as atividades levadas a cabo na elaboração de programas, tais como, filmes, publicidade, vídeos empresariais, concertos, teatro e atividades similares não previstas para radiodifusão ao público em geral.

Nesse sentido, deve-se procurar que estes sistemas tenham acesso a espectro suficiente de modo a continuar a oferecer benefícios para a sociedade após a reorganização da faixa dos 700 MHz. De notar que, no passado, quando se reorganizou a faixa dos 800 MHz – inicialmente para radiodifusão televisiva, posteriormente para SCET – o *duplex gap* foi harmonizado para PMSE.

Existem, pois, vantagens em favorecer uma estabilidade regulatória para este sector, incentivando com isso o investimento em tecnologia.

Porém, a utilização de equipamentos PMSE não se encontra totalmente harmonizada nos EM da UE devido aos diferentes requisitos nacionais aplicáveis ao PMSE e à existência de planos de frequências nacionais divergentes, pelo que os requisitos de utilização destes equipamentos têm sido tratados, caso a caso, a nível nacional.

A disponibilização da faixa dos 700 MHz para serviços de comunicações eletrónicas sem fios em banda larga, bem como a migração das emissões da TDT para a faixa dos 470-694 MHz influenciam a quantidade de espectro para uso compartilhado de PMSE em diferentes locais, o que pode representar um desafio tendo em conta as necessidades futuras de espectro que se espera que existam para equipamentos PMSE, necessidades essas que são diferentes em cada EM.

Não obstante, no decorrer da última consulta pública sobre a utilização futura da faixa dos 700 MHz, não foram recebidos contributos por parte do sector dos PMSE presentes no mercado na manutenção de espectro nesta faixa.

Com efeito, em Portugal, não se verifica atualmente uma escassez de espectro associada aos equipamentos PMSE, pelo que se tem encontrado sempre soluções para todos os pedidos de licenciamento que chegam, de forma a suprir as necessidades do mercado. O número de pedidos de licenciamentos temporários no âmbito de utilizações PMSE na faixa dos 700 MHz tem sido, de facto, muito diminuto³⁷, pelo que não se antecipa que a impossibilidade futura de utilização deste espectro cause um impacto relevante nestes serviços³⁸.

Contudo, a faixa dos 700 MHz tem sido também utilizada por equipamentos PMSE isentos de licenciamento que, como tal, não necessitam de contactar a ANACOM para poderem utilizar os seus equipamentos, não nos sendo possível quantificar o número de utilizações efetivas que ocorrem neste âmbito.

A nível europeu, de acordo com as respostas obtidas ao questionário sobre disponibilidade da faixa dos 700 MHz para PMSE, realizado pelo WG FM³⁹ da CEPT em 2021, verificou-se que ainda eram permitidas utilizações destes serviços ao longo da faixa dos 700 MHz em cerca de metade das Administrações que responderam ao questionário. Em detalhe, apurou-se que: 17 de 36 Administrações (47%) afirmaram permitir utilizações de PMSE nas subfaixas 694-698 MHz, 698-703 MHz e 733-736 MHz; 16 de 36 Administrações (44%) afirmaram permitir utilizações de PMSE nas subfaixas 738-743 MHz, 743-748 MHz, 748-753 MHz e 753-758 MHz; 19 de 36 Administrações (53%) afirmaram permitir utilizações de PMSE na subfaixa 736-738 MHz.

3.4.3 M2M/IoT

Em aplicação do disposto no artigo 3.º, n.º 1, alínea b) da Decisão 2016/687/UE, os EM podem optar por decidir a planificação de frequências dentro das faixas 733-736 MHz e 788-791 MHz que, no caso das radiocomunicações M2M/IoT, deverá ser a seguinte: o modo de funcionamento deverá ser o *duplex* por divisão das frequências; o espaçamento *duplex* deverá ser de 55 MHz, sendo a transmissão da estação terminal (ligação M2M/IoT

³⁷ Desde 18 de dezembro de 2020 até à data, foram atribuídas cerca de uma dezena de licenças temporárias na faixa dos 700 MHz.

³⁸ Atualmente, existem 5 operadores PMSE licenciados na faixa UHF, sendo que nenhum deles utiliza frequências na faixa dos 700 MHz.

³⁹ WG FM – Grupo de Trabalho de Gestão do Espectro.

ascendente) realizada na faixa de frequências 733-736 MHz e a transmissão da estação de base (ligação M2M/IoT descendente) na faixa de frequências 788-791 MHz.

As aplicações M2M referem-se à transmissão automatizada de dados entre equipamentos eletrónicos ou mecânicos sem intervenção humana, e é um dos sectores do mercado sem fios com maior crescimento, permitindo a automatização de funções baseada na recolha de dados e a redução dos custos de manutenção e tempo de inatividade dos equipamentos.

As radiocomunicações M2M/IoT permitem criar uma rede flexível de dispositivos que comunicam entre si usando plataformas de rede numa arquitetura *cloud*, criando ambientes inteligentes para os utilizadores, e permitindo-lhes controlar dispositivos e aplicações remotamente de uma forma fácil e conveniente.

Existem diversos segmentos deste mercado com maior ou menor volume de aplicações disponíveis. Edifícios inteligentes, utilidades elétricas com controlo remoto, alarmes, contadores, aplicações de monitorização e controlo na indústria, gestão de tráfego (semáforos, trânsito, estacionamento), localização de pessoas, segurança patrimonial, aplicações no sector médico (monitorização de pacientes, ambulâncias), aplicações no sector automóvel, dos seguros e agricultura, são alguns dos exemplos.

A maioria das aplicações M2M/IoT caracteriza-se por usar predominantemente tráfego no sentido ascendente (*uplink*) e gera um volume de tráfego baixo, circunstância que é inversa à natureza do tráfego gerado nas redes móveis (onde o *downlink* tem preponderância, e onde o tráfego total é muito mais elevado). Apesar da quantidade de tráfego não ser expressiva, prevê-se que o número de equipamentos ligados possa num futuro próximo crescer significativamente.

Atualmente um grande número de tecnologias e faixas de frequências (utilizadas por estações licenciadas ou isentas de licenciamento) suportam as comunicações M2M/IoT, que usam as redes dos operadores móveis (2G-GPRS⁴⁰, 3G-UMTS⁴¹/HSPA⁴², 4G-LTE⁴³, LTE-M⁴⁴, NB-

⁴⁰ 2G – GPRS - Sistema de Comunicações Móveis de segunda geração - Evolução do sistema para comutação por pacotes (*General Packet Radio Service*).

⁴¹ 3G – UMTS - Sistema de Comunicações Móveis de terceira geração.

⁴² HSPA – Acesso de Pacote de Alta Velocidade, protocolo de comunicações móveis 3G.

⁴³ 4G-LTE – Sistema de Comunicações Móveis de quarta geração.

⁴⁴ LTE-M – Sistema de Comunicações Móveis de quarta geração para máquinas.

IoT⁴⁵ e futuramente 5G-NR⁴⁶), ou aplicações de curto alcance que usam, por exemplo, as redes Wi-Fi disponíveis (RLAN⁴⁷), e tecnologias como o *Bluetooth*, *ZigBee*, RFID⁴⁸ ou telemetria. Nos últimos anos tecnologias como *LoRa*, *SIGFOX* ou *Weightless* apareceram também com o objetivo de permitir comunicações a longas distâncias com baixa potência, baixo consumo e transporte de dados a baixas taxas de transmissão (LPWAN⁴⁹).

Apesar de grande parte das aplicações M2M/IoT ser de banda estreita (16 kbps ou menor) e poderem trabalhar sobre redes móveis de segunda geração ou usar SRD⁵⁰ de baixo custo, têm surgido novas aplicações M2M/IoT com, por um lado, maior necessidade de transmissão de dados, e, por outro, um menor consumo, permitindo preservar a vida útil das baterias.

Nessa vertente, o 5G promete alargar o âmbito e potenciar novas aplicações IoT, permitindo não só comunicações entre dispositivos de baixo custo e com baterias otimizadas (mMTC⁵¹), como também aplicações com baixa latência e qualidade de serviço elevada (URLLC⁵²).

Incluem-se nestas aplicações as comunicações cujo tempo é o fator crítico, como nas *smart cities* (por exemplo nas missões críticas como a segurança pública) ou nos veículos autónomos, onde só com uma rede de banda larga eficiente, fiável e com muito baixa latência é possível ter uma elevada qualidade de serviço.

A Figura seguinte resume o espectro identificado, a nível internacional, passível de ser utilizado por M2M/IoT.

⁴⁵ NB-IoT – Internet das Coisas de banda estreita.

⁴⁶ NR – *New Radio*.

⁴⁷ RLAN – Redes Locais Via Rádio.

⁴⁸ RFID – Identificação por Rádio Frequência.

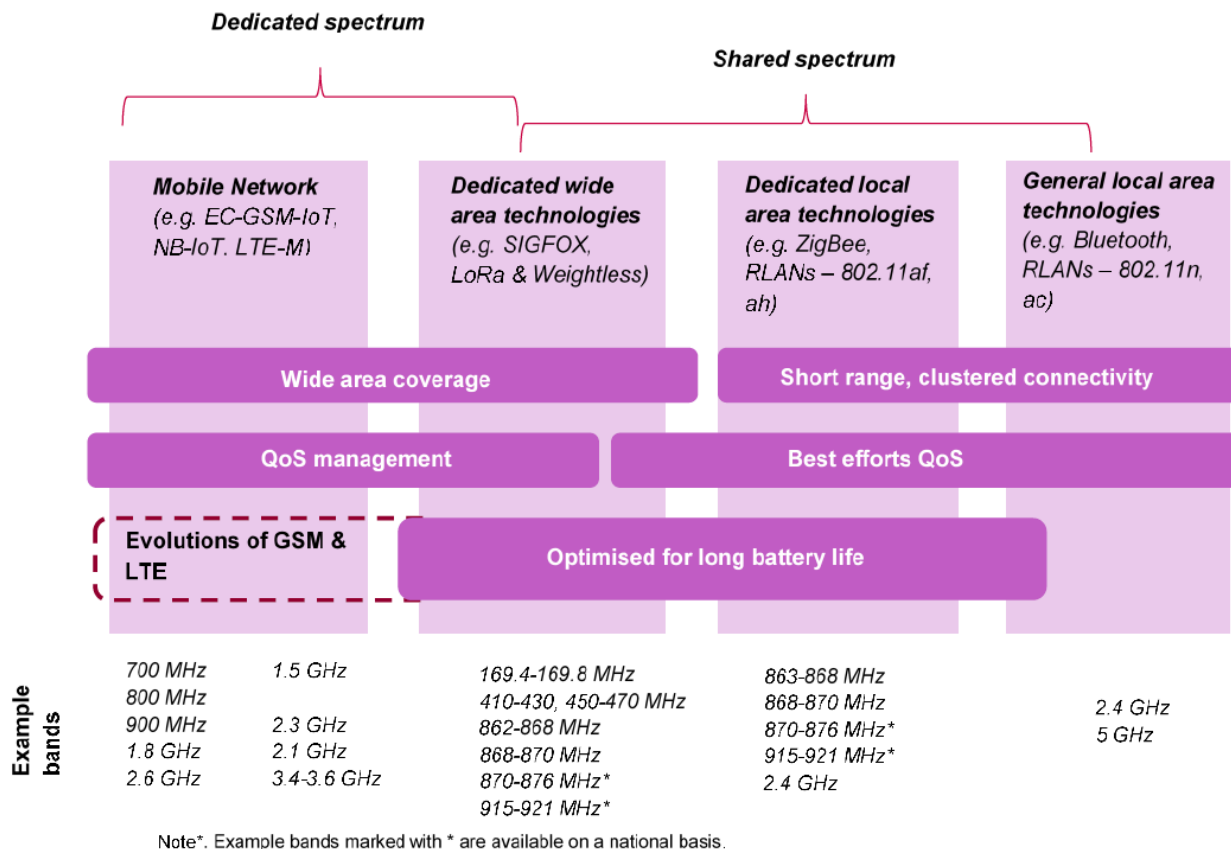
⁴⁹ LPWAN – Sistemas de Acesso sem Fios de Baixa Potência.

⁵⁰ SRD – Equipamentos de Curto Alcance.

⁵¹ mMTC – Serviços Massivos de Comunicação máquina-a-máquina.

⁵² URLLC – Comunicação de Baixa Latência Ultra Fiável.

Figura 1: Distribuição do espectro pelas diferentes tecnologias M2M/IoT ⁵³



Acompanhando a evolução do sector e alinhada com as solicitações de fabricantes e da indústria, em julho de 2021 a ANACOM decidiu disponibilizar mais espectro nas faixas de frequências 870-876 MHz e 915-921 MHz para estações de pequena potência e de curto alcance que, entre outras, permitem aplicações para IoT e M2M mais abrangentes e inovadoras.

A faixa de frequências dos 700 MHz (*duplex gap* e faixas de guarda), objeto desta consulta, tem a vantagem de proporcionar uma maior cobertura de zonas rurais remotas e ambientes *deep indoor* permitindo a massificação destas aplicações, sendo uma das faixas mais harmonizadas a nível global e que permite a atribuição em exclusivo de 2x3 MHz para M2M/IoT.

⁵³ Fonte ANACOM com base no documento de opinião RSPG17-006.

Nos últimos quatro anos, a nível europeu, três países propuseram a atribuição de 2x3 MHz na banda dos 700 MHz para estas aplicações (Eslovénia, Látvia e Malta) e outros cinco remeteram para o futuro a sua decisão (Croácia, Chipre, Dinamarca, Finlândia e Itália), tendo a Eslovénia sido pioneira na atribuição deste espectro⁵⁴.

Neste contexto e dada a evolução do ecossistema M2M/IoT, perspectiva-se que uma combinação de utilizações de espectro poderá ser adequada para permitir a expansão destas aplicações, seja através de estações licenciadas (operando, por exemplo, nas faixas de frequências identificadas para IMT⁵⁵), ou por estações isentas de licenciamento, seja em faixas partilhadas ou exclusivas para M2M/IoT, como são exemplo as subfaixas 733-736 MHz e 788-791 MHz em consulta, permitindo que estas aplicações não tenham que competir por recursos com outros serviços.

3.4.4 SDL

Em aplicação do disposto no artigo 3.º, n.º 1, alínea b) da Decisão 2016/687/UE, a planificação de frequências dentro da faixa 738-758 MHz (4x5MHz) para utilização integral ou parcial por sistemas terrestres capazes de fornecer serviços de comunicações eletrónicas de banda larga sem fios, deverá, caso se opte pela atribuição a este serviço, ser limitada à transmissão da estação de base (ligação exclusivamente descendente), sendo a dimensão dos blocos atribuídos em múltiplos de 5 MHz.

Nos últimos anos o crescimento da banda larga móvel tem sido exponencial, acompanhando o aumento da procura por uma diversidade de aplicações, incluindo os chamados OTT⁵⁶, em mobilidade, tanto nas zonas urbanas como nas zonas rurais remotas com menor cobertura de redes fixas de elevado débito. O tráfego gerado pelas novas aplicações e equipamentos tem evoluído no sentido assimétrico com predominância para o *downlink* (ligação descendente).

O SDL é um tipo de tecnologia de dados móvel que permite potenciar o número e experiência dos utilizadores, aumentando a capacidade do *downlink* através da utilização de espectro

⁵⁴ Dados da Cullen à data de 14 de outubro de 2022.

⁵⁵ IMT – Sistemas de Telecomunicações Móveis Internacionais.

⁵⁶ OTT – Serviços *over-the-top*.

adicional não emparelhado com o *uplink*, para a comunicação entre a rede e o utilizador (*download* de vídeos, aplicações).

O SDL poderá fomentar a redução de custos em infraestruturas adicionais (por comparação com a alternativa de construir um maior número de *sites*), quando o aumento da procura supera a capacidade da rede, e melhora a qualidade dos serviços prestados.

A opção de permitir a utilização desta subfaixa para SDL, irá possibilitar o aumento da capacidade das redes móveis não só a operadores já estabelecidos, mas também a novos entrantes cujo portefólio de espectro é tendencialmente mais reduzido.

A ser permitido o uso de SDL nesta subfaixa, e antecipando-se que a procura dos operadores móveis supere a oferta de espectro disponível para esta utilização, colocar-se-á a questão sobre o modo como o mesmo será atribuído, podendo, em particular, ser feito por procedimento concorrencial, havendo eventuais vantagens de o fazer em combinação com outro espectro considerado complementar ou substituto.

Em suma, a eventual disponibilização da faixa do *duplex gap* (entre 5 e 20 MHz) nos 700 MHz para SDL poderá ser vantajosa i) pela flexibilidade das aplicações que potencia, ii) por ser já hoje compatível com o ecossistema móvel, iii) por permitir endereçar a atual assimetria de tráfego (com preponderância para o *downlink*) e iv) fomentar a concorrência no mercado. O SDL nos 700 MHz pode beneficiar o 5G e todos os serviços verticais que se suportem nesta tecnologia.

Ao nível da Europa, a Dinamarca foi o primeiro EM a atribuir a totalidade do espectro possível para SDL, i.e., 20 MHz, atribuição que se efetivou em 2019 em conjunto com a faixa *core* dos 700 MHz, da faixa dos 900 MHz e dos 2,3 GHz. Também a Suíça, em 2019, disponibilizou 15 MHz para SDL tendo atribuído 10 MHz. De relevar que houve alguns países que não incluíram espectro para SDL nos seus processos de atribuição do restante da faixa dos 700 MHz⁵⁷, e que alguns EM que o fizeram, casos da Itália (2018), da Suécia (2018) e da Espanha (2021)⁵⁸, não obtiveram licitações sobre esse espectro. Mais recentemente (2021), o Reino Unido, a Eslovénia e a Látvia, atribuíram entre 15 e 20 MHz de espectro para SDL. A evolução nos restantes países europeus segue a tendência do mercado, com a indústria e os

⁵⁷ Caso de Portugal e também da Alemanha, França e Finlândia.

⁵⁸ Itália, Suécia e Espanha disponibilizaram, respetivamente, 15, 20 e 15 MHz para SDL.

operadores a manterem um interesse limitado, em linha com as perspetivas de evolução do tráfego e serviços 5G nesta faixa.

3.5 Cenários possíveis

Conforme referido, a Decisão 2016/687/UE, na sua alínea b) do artigo 3.º, prevê que o *duplex gap* e as faixas de guarda dos 700 MHz possam ser utilizadas para reforço de capacidade nas ligações SDL ou para outros fins, tais como, aplicações para PPDR, PMSE, aplicações M2M e IoT, concedendo a cada EM a liberdade para, obedecendo a determinados parâmetros, decidir sobre a utilização deste espectro.

Conforme o esquema abaixo o demonstra, a adoção de uma determinada aplicação poderá impedir a adoção de outras aplicações quando coincidam na utilização do mesmo espectro.

Tabela 1. Opções para PMSE, PPDR, M2M/IoT e SDL na faixa dos 700 MHz (*duplex gap* e faixas de guarda) previstas na Decisão 2016/687/UE

Faixas de frequência [MHz]	Faixa de guarda (9MHz)		703-733	Duplex gap (25 MHz)					758-788	Faixa de guarda (3 MHz)	
	694-698	698-703		733-736	736-738	738-743	743-748	748-753		753-758	788-791
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE		MFCN Uplink	PMSE					MFCN Downlink		
PPDR (2x5 MHz) FDD		PPDR UL								PPDR DL	
PPDR (2x3 MHz) FDD				PPDR UL							PPDR DL
M2M (2x3MHz) FDD				M2M UL							M2M DL
SDL: Ligações descendentes suplementares					SDL						

Fonte: ANACOM com base nos Relatórios CEPT 53 e 60.

Nota: PPDR UL: ligação ascendente do PPDR (*Uplink*); PPDR DL: ligação descendente do PPDR (*Downlink*).

M2M UL: ligação ascendente do M2M (*Uplink*); M2M DL: Ligação descendente do M2M (*Downlink*).

Com base nas opções possíveis para harmonização destas faixas a nível europeu, e sem prejuízo de outro cenário considerado relevante decorrente desta consulta, foram desenhados cinco cenários base, que seguidamente se apresentam e cuja ordem não reflete qualquer prioridade ou relevância.

Na Tabela 2 apresenta-se um resumo destas várias opções cujo detalhe se encontra nas Tabelas seguintes:

Tabela 2. Resumo dos Cenários Possíveis

Espectro Proposto (MHz) por cenário					
Cenários	PPDR	PMSE	M2M	SDL	Observações
1	2x8	21			maximiza PPDR e PMSE e exclui M2M e SDL
2	2x8	6		15	maximiza PPDR e SDL e exclui M2M
3	2x5	11	2x3	10	engloba espectro para as várias aplicações
4	2x5	6	2x3	15	engloba espectro para as várias aplicações
5	2x3	11		20	maximiza SDL e exclui M2M

Tabela 3. Cenário 1

Cenário 1	Faixa de guarda (9MHz)		703-733	Duplex gap (25 MHz)						758-788	Faixa de guarda (3 MHz)
	694 - 703			733-738		738-743	743-748	748-753	753-758		
	694-698	698-703		733-736	736-738						
Faixas de frequência [MHz]											
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE					PMSE					
PPDR (2X5 MHz) FDD		PPDR UL	MFCN Uplink						PPDR DL	MFCN Downlink	
PPDR (2X3 MHz) FDD				PPDR UL							PPDR DL

Tabela 4. Cenário 2

Cenário 2	Faixa de guarda (9MHz)		703-733	Duplex gap (25 MHz)						758-788	Faixa de guarda (3 MHz)
	694 - 703			733-738		738-743	743-748	748-753	753-758		
	694-698	698-703		733-736	736-738						
Faixas de frequência [MHz]											
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE				PMSE						
PPDR (2X5 MHz) FDD		PPDR UL	MFCN Uplink						PPDR DL	MFCN Downlink	
PPDR (2X3 MHz) FDD				PPDR UL							PPDR DL
SDL: Ligações descendentes suplementares						SDL					

Tabela 5. Cenário 3

Cenário 3	Faixa de guarda (9MHz)		Duplex gap (25 MHz)							Faixa de guarda (3 MHz)	
	694 - 703		703-733	733-738		738-743	743-748	748-753	753-758	758-788	788-791
	694-698	698-703		733-736	736-738						
Faixas de frequência [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE		MFCN Uplink		PMSE					MFCN Downlink	
PPDR (2x5 MHz) FDD		PPDR UL							PPDR DL		
M2M (2x3MHz) FDD				M2M UL							M2M DL
SDL: Ligações descendentes suplementares							SDL				

Tabela 6. Cenário 4

Cenário 4	Faixa de guarda (9MHz)		Duplex gap (25 MHz)							Faixa de guarda (3 MHz)	
	694 - 703		703-733	733-738		738-743	743-748	748-753	753-758	758-788	788-791
	694-698	698-703		733-736	736-738						
Faixas de frequência [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE		MFCN Uplink		PMSE					MFCN Downlink	
PPDR (2x5 MHz) FDD		PPDR UL							PPDR DL		
M2M (2x3MHz) FDD				M2M UL							M2M DL
SDL: Ligações descendentes suplementares							SDL				

Tabela 7. Cenário 5

Cenário 5	Faixa de guarda (9MHz)		Duplex gap (25 MHz)							Faixa de guarda (3 MHz)	
	694 - 703		703-733	733-738		738-743	743-748	748-753	753-758	758-788	788-791
	694-698	698-703		733-736	736-738						
Faixas de frequência [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
Tamanho dos blocos [MHz]	4	5	30	3	2	5	5	5	5	30	3
PMSE	PMSE		MFCN Uplink		PMSE					MFCN Downlink	
Cenário 1a - PPDR (2x3 MHz) FDD				PPDR UL							PPDR DL
SDL: Ligações descendentes suplementares							SDL				

Importa notar ainda que a CEPT se encontra a rever as condições técnicas e operacionais aplicáveis aos microfones emissores na faixa do *duplex gap*, tendo em conta pressupostos e requisitos de proteção adicionais, relativamente aos que foram utilizados no relatório ECC 221. Os resultados preliminares das análises indicam que as condições de operação

dos microfones emissores poderão ser menos restritivas, pelo que os cenários apresentados acima preveem PMSE em espectro contíguo a SDL refletindo desde já esses resultados.

4. Questões (700 MHz – *duplex gap* e faixas de guarda)

Na sequência e no contexto dos elementos apresentados anteriormente e de modo a auxiliar ao processo de análise e decisão da ANACOM a este respeito, convidamos a responder às seguintes questões, que não precludem quaisquer outros aspetos que se entendam relevantes mencionar:

1. Qual dos cenários apresentados em 3.5 considera mais adequado? Indique a ordem de prioridade que atribui a cada cenário e justifique, nomeadamente indicando quais as vantagens e desvantagens da utilização escolhida face às restantes alternativas previstas.

2. Considera importante prever espectro para que tipo de aplicação(ões)? Quando é que se prevê que haja procura de mercado?

3. Indique caso prefira um outro cenário possível no quadro da Decisão 2016/687/UE. Justifique.

4. Para o cenário preferido, indique a data considerada apropriada para a disponibilização da faixa do *duplex gap* e das faixas de guarda? Justifique, nomeadamente, e se aplicável, indicando qual a data prevista para a disponibilização comercial de equipamentos.

5. Outros comentários que considere oportuno ter em conta no âmbito do futuro uso das subfaixas em análise e método de atribuição mais adequado.