

Resposta da NOWO à consulta pública da ANACOM sobre a disponibilização de espectro na faixa de frequência dos 26 GHz

7 de março de 2022

1. Introdução

A NOWO Communications, S.A. (“NOWO”) vem por este meio apresentar a sua resposta à consulta pública da ANACOM sobre a disponibilização de espectro na faixa de frequência dos 26 GHz.

Os principais aspetos a destacar na nossa resposta são os seguintes:

- Os sistemas 5G na faixa de frequências de 3,6 GHz ainda se encontram em fase de instalação e o desenvolvimento da tecnologia nesta faixa ainda necessita de amadurecer para permitir a disponibilização de aplicações 5G eficientes. Assim, não consideramos prioritária a disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz
- A utilização da faixa dos 26 GHz será muito interessante num futuro a médio prazo, para disponibilizar serviços de muito elevada capacidade em zonas de cobertura limitadas e para aplicações de latência extremamente reduzida, da ordem do milissegundo
- Face à inexistência de terminais móveis para 26 GHz na Europa, o principal cenário de utilização imediato nesta faixa será o *Fixed Wireless Access (FWA)*
- A atribuição de espectro nos 26 GHz deverá ser feita por leilão, aberto a operadores de comunicações eletrónicas
- O espectro deve ser disponibilizado para utilização de âmbito nacional, em lotes de 100 MHz
- Para assegurar níveis adequados de concorrência, deve ser definido um *spectrum cap* de 800 MHz (caso os 3 GHz da faixa estejam disponíveis) ou de 400 MHz (caso apenas esteja disponível metade da faixa)
- Não devem ser definidas obrigações de cobertura, investimento ou acesso grossista na faixa dos 26 GHz
- Deve assegurar-se a continuidade do espectro assignado a cada operador
- Os operadores com espectro assignado devem implementar um mecanismo de locação de espectro eficiente, que permita a sua utilização, em condições razoáveis, por entidades que pretendam disponibilizar/implementar aplicações “verticais” em zonas restritas
- Deve promover-se a partilha de infraestruturas e o *Active Sharing* de antenas
- As taxas de espectro aplicáveis nos 26 GHz devem ter um desconto superior aos 80% definido para as taxas aplicáveis ao espectro 5G já atribuído

Na secção seguinte respondemos às questões colocadas no documento da consulta.

2. Questões

1) Tem interesse na disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz para a implementação de redes e serviços 5G?

A utilização desta faixa de frequências considera-se muito interessante num futuro a médio prazo, pois permitirá disponibilizar serviços de muito elevada capacidade em zonas de cobertura limitada (*hot spots, small cells, etc*). Será, também muito interessante para aplicações de latência extremamente reduzida, da ordem do milissegundo.

2) Face aos atuais desenvolvimentos tecnológicos, indique de forma fundamentada quando considera adequado disponibilizar a faixa dos 26 GHz ao mercado para 5G.

Em países fora da Europa (ex.: EUA, Japão, Coreia do Sul) estão a ser usadas faixas de frequências milimétricas próximas dos 26 GHz (por exemplo, 28 GHz) para suporte a sistemas 5G. No entanto, grande parte destes casos são testes, com recurso a primeiras versões dos equipamentos de rádio para a faixa dos 28 GHz.

A nível dos equipamentos terminais, uma elevada percentagem dos que se encontram disponíveis destina-se a aplicações FWA. Nos mercados americanos e asiáticos já existem terminais móveis com suporte da faixa dos 28 GHz.

Na Europa ainda não existem terminais móveis com suporte para a faixa dos 26 GHz, pelo que será necessária a renovação do parque destes dispositivos para que esta faixa possa ser utilizada de forma generalizada para serviços de banda larga móvel. Note-se que os dispositivos móveis disponíveis fora da Europa suportam também a faixa de 26 GHz (para além da de 28 GHz). No entanto, as versões vendidas na Europa têm o acesso a essas faixas desativado. A ativação da faixa dos 26 GHz nas versões europeias não será tecnicamente complexa, mas está dependente de decisão dos fabricantes.

Por outro lado, estamos ainda numa fase de amadurecimento da tecnologia 5G na faixa dos 3,6 GHz, não sendo o desenvolvimento da tecnologia para a faixa dos 26 GHz, quer em termos de equipamentos de rede, quer de terminais móveis, adequado para a implementação num futuro próximo de cenários de utilização e aplicações 5G eficientes.

Assim, não é, de momento, prioritária a disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz. Tendo em conta o estado de desenvolvimento tecnológico e a necessidade de rentabilizar a exploração da faixa dos 3,6 GHz, consideramos que a disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz só se tornará interessante a partir de 2024.

3) Quais os potenciais cenários de utilização 5G (*use cases*) para a faixa dos 26 GHz? Por exemplo:

- a. Áreas com elevada procura de banda larga móvel;
- b. Áreas com menor oferta de banda larga móvel, nomeadamente em ambientes rurais;
- c. Sectores rodoviários e ferroviários;
- d. Ambientes portuários e aeroportuários;
- e. Ambientes empresariais e industriais;
- f. Utilizações *indoor* e *outdoor*;
- g. Utilização local (em *hotspots*, regiões, etc.);
- h. Outros (identifique).

Descreva os cenários que antecipa, incluindo a previsão das respetivas áreas de cobertura, e identifique aqueles em que centra o seu interesse.

Tendo em conta o que já se referiu sobre a baixa maturidade da tecnologia e a disponibilidade de equipamentos e terminais, o cenário de utilização com maior probabilidade de implementação inicial seria do tipo FWA. Na Europa, ao contrário de outros países americanos e asiáticos, não existem terminais móveis que suportem a faixa dos 26 GHz, pelo que, até que estes equipamentos estejam disponíveis, não será possível disponibilizar serviços de banda larga móvel.

Acresce que, atualmente, outros serviços como *Ultra-Reliable Low Latency Communications* (URLLC) ou *Machine to Machine* (M2M) não têm cenários de utilização suficientemente desenvolvidos e amadurecidos que exijam as vantagens que esta faixa de frequências pode oferecer, pelo que não se prevê a necessidade de implementação de tais cenários na faixa dos 26 GHz no médio/longo prazo.

A prestação de serviços FWA seria tipicamente feita com implementações de estações *outdoor*, sendo estes serviços adequados tanto para clientes residenciais como empresariais e particularmente interessante para a cobertura de áreas mais remotas e/ou com menor densidade populacional.

As redes privadas para uso industrial (serviços URLLC e M2M) seriam tipicamente suportadas com estações *indoor*.

O cenário de utilização de *hotspots*, para prestação de serviços de banda larga móvel em zonas de elevada concentração de utilizadores, seria suportado em estações *indoor* ou *outdoor*, em função da localização específica. Este cenário exigirá a coordenação com outras faixas de frequências, para garantia de mobilidade dos utilizadores.

4) Prevê que as soluções a implementar configuram cenários com necessidade de mobilidade ou ficarão confinadas a locais específicos e com mobilidade restrita?

As necessidades de mobilidade são muito condicionadas pelos cenários de utilização que vierem a ser implementados.

Os cenários que se prevê virem a ser implementados em primeiro lugar serão do tipo FWA, por exemplo para acessos de elevada capacidade residenciais ou empresariais. Serão cenários sem mobilidade ou com mobilidade limitada dentro de uma célula.

No entanto, cenários do tipo *hotspots* de elevada capacidade, por exemplo em locais com elevada concentração de utilizadores como aeroportos e estações de caminho de ferro, exigirão mobilidade, pelo que será necessária a utilização conjunta de outras faixas de frequência que proporcionam maior flexibilidade na gestão da mobilidade dos utilizadores. Neste sentido, já existem funcionalidades para a cooperação entre faixas milimétricas (FR2) e outras faixas de 5G (FR1), embora com limitações de desempenho face ao que já é possível unicamente em FR1. Mais concretamente, a arquitetura NR-DC (combinação da faixa de frequências milimétrica e faixa abaixo dos 6 GHz) é menos avançada do que o standard EN-DC, limitando em especial a gestão de mobilidade entre faixas dos dois tipos. Consequentemente, no momento presente existem limitações à implementação da tecnologia 5G em faixas de frequências milimétricas e cenários do tipo *hotspot*.

5) Podendo a faixa dos 26 GHz adequar-se a aplicações “verticais” relacionadas com a indústria automóvel, aplicações industriais, logística, cidades inteligentes, etc., considera adequado reservar espectro para “verticais”?

A NOWO considera que não deve ser reservado espectro para aplicações “verticais” por tal reserva levar a uma utilização ineficiente do espectro disponível. Será mais eficiente que a totalidade do espectro seja disponibilizada, para utilização de âmbito nacional, a operadores de comunicações eletrónicas, devendo os operadores implementar um mecanismo eficiente de locação de espectro, em condições razoáveis, para sua disponibilização a aplicações “verticais” que o solicitem. Desta forma, eliminar-se-iam problemas de interferências e sincronismo entre utilizadores e garantir-se-ia uma utilização eficiente do espectro.

6) Qual considera ser a quantidade de espectro (i) ideal e (ii) mínima a disponibilizar ao mercado nos 26 GHz? Justifique, com base nos cenários que prevê que surjam nos próximos 5 a 10 anos.

Uma vez que esta faixa será utilizada para serviços de muito elevada largura de banda, considera-se que cada operador deveria ter acesso idealmente a 800 MHz.

No entanto, em Portugal, a faixa dos 26 GHz já se encontra parcialmente ocupada com faixas condicionadas. Assim, em contraste com outros países onde estão livres 3 GHz de espectro, em Portugal já está condicionada a utilização em 1,5 GHz, ou seja, em metade da faixa. Nestas condições, considera-se que a quantidade mínima de espectro por operador para que se aproveitem as potencialidades desta faixa com sistemas 5G será de 400 MHz.

Estas quantidades de espectro justificam-se tendo em conta que:

- Serviços FWA e de banda larga móvel exigem entre 400 e 800 MHz para oferecerem velocidades comparáveis às disponibilizadas em redes FTTH
- Serviços M2M e URLLC podem ser suportados com 100 ou 200 MHz

7) Considera que a necessidade de espectro nos 26 GHz deve divergir por área geográfica (p.ex., em ambientes urbanos e ambientes rurais)? Em caso afirmativo, exemplifique.

Como já referido na resposta à questão 5, consideramos que o espectro nesta faixa deve ser atribuído com âmbito nacional a operadores de comunicações eletrónicas, por razões de eficiência da sua gestão e utilização. Deve, também, ser implementado um mecanismo eficiente para a locação de espectro pelos operadores a entidades que o pretendam utilizar em zonas limitadas (ex: aplicações “verticais”). Desta forma, tanto os próprios operadores, como outras entidades com necessidades de espectro limitadas geograficamente, poderão fazer uma utilização muito eficiente do espectro disponível.

8) Considera adequado designar espectro nos 26 GHz para utilizações de âmbito nacional? Em caso afirmativo, indique de forma justificada a quantidade de espectro que designaria para este tipo de utilização.

Como já assinalado nas respostas às questões 5 e 7, a NOWO considera que todo o espectro disponível na faixa dos 26 GHz deve ser designado para utilização de âmbito nacional. Os operadores que detenham direitos de utilização de frequências (DUF) nesta faixa devem implementar um mecanismo eficiente de locação de espectro a entidades que o solicitem para utilizações específicas e de âmbito limitado.

9) Considera adequado designar espectro nos 26 GHz para utilizações de âmbito não nacional (regional, local ou utilizações em ambientes indoor)? Em caso afirmativo, indique de forma justificada a quantidade de espectro que designaria para este tipo de utilização.

Como decorre das respostas às questões 5, 7 e 8, a NOWO considera que não deve ser reservado espectro na faixa dos 26 GHz para utilizações de âmbito não nacional. Se viesse a ser feita uma reserva de espectro para aplicações de âmbito não nacional, estaríamos a tornar ineficiente a utilização de uma parte do espectro, a potenciar interferências entre utilizadores e a complicar a coordenação técnica entre utilizadores de blocos de frequências adjacentes.

Na solução que preconizamos, o espectro seria designado para utilização de âmbito nacional e os operadores com DUF implementariam um mecanismo de locação de espectro para utilização de âmbito geográfico restrito.

10) Quando é que a indústria prevê a disponibilização comercial de soluções 5G *stand-alone* na faixa dos 26 GHz?

Os fabricantes já fornecem soluções 5G *stand-alone* para a faixa dos 26 GHz, pelo que a sua disponibilização comercial na Europa não está limitada por questões tecnológicas.

11) Quando é que a indústria prevê a disponibilização comercial de soluções 5G *non stand-alone* na faixa dos 26 GHz?

Os fabricantes já fornecem soluções 5G *non stand-alone* para a faixa dos 26 GHz, pelo que a sua disponibilização comercial na Europa não está limitada por questões tecnológicas.

12) Antecipa que os terminais suportarão a agregação de portadoras na mesma faixa ou em faixas distintas? Em caso afirmativo, quais as larguras de banda máximas / típicas que podem ser agregadas e a partir de quando?

Dadas as limitações dos terminais e equipamentos de rádio que, maioritariamente, não suportam atualmente as portadoras de maior largura de banda já estandardizadas (200 e 400 MHz), é necessária e imprescindível a agregação de portadoras nesta faixa para se fazer um uso mais eficiente do espectro e otimizar a velocidade da rede e a experiência do utilizador.

Com o objetivo de facilitar a agregação de portadoras, é imprescindível que os operadores disponham de espectro assignado contínuo em cada faixa, de forma que tanto os equipamentos de rede como os dispositivos terminais não fiquem sujeitos a limitações quando for necessário agregar portadoras.

Em termos de estandardização, o standard 3GPP já suporta a agregação de portadoras na faixa dos 26 GHz (intra-banda) e entre esta e outras faixas de frequências (inter-banda). Atualmente, tanto os equipamentos de rede como os terminais suportam agregação de portadoras intra-banda em configurações de largura de banda limitada (N portadoras de 100 MHz), até um máximo de 800 MHz. Os equipamentos de rede também já suportam agregação inter-banda, enquanto que o suporte dessa agregação nos terminais se está a iniciar.

A agregação de portadoras permite incrementar o desempenho para o utilizador e melhorar a eficiência da rede. No futuro, o suporte de agregações mais avançadas, incluindo um maior número de portadoras com uma largura de banda maior, permitirá um incremento muito significativo da capacidade e da velocidade da rede, melhorando enormemente a experiência do utilizador.

Desta forma, a agregação de portadoras, como funcionalidade disponível em qualquer faixa de frequências, e em especial na faixa dos 26 GHz, constitui uma técnica imprescindível para assegurar uma utilização mais eficiente do espectro. Como tal, é fundamental fomentar a adoção desta funcionalidade.

13) Quando antecipa a disponibilização de equipamentos terminais para redes e serviços 5G nos 26 GHz?

Atualmente, na Europa, só é possível disponibilizar serviços FWA na faixa dos 26 GHz, não estando ainda disponíveis terminais móveis com suporte para esta faixa.

Note-se que os dispositivos móveis disponíveis fora da Europa suportam também a faixa de 26 GHz (para além da de 28 GHz). No entanto, as versões vendidas na Europa têm o acesso a essas bandas desativado. A ativação da banda nas versões europeias não será tecnicamente complexa, mas está dependente de decisão dos fabricantes.

14) Considera viável a instalação de estações terrenas do serviço fixo por satélite (sentido Terra-espaço) na faixa dos 24,65–25,25 GHz no futuro? Em caso afirmativo, em que condições (requisitos de espectro e geográficos)?

Em Portugal, a faixa dos 26 GHz já se encontra parcialmente ocupada com faixas condicionadas. Assim, em contraste com outros países onde estão livres 3 GHz de espectro, em Portugal já está condicionada a utilização em 1,5 GHz, ou seja, em metade da faixa.

Nestas condições, tendo em conta as necessidades de espectro por operador referidas na resposta à questão 6, consideramos que não é desejável a introdução de serviços adicionais por satélite na faixa dos 26 GHz. Pelo contrário, seria desejável a libertação de espectro adicional nas faixas atualmente condicionadas.

15) Considera viável a instalação de estações terrenas (sentido espaço-Terra) do serviço de exploração terrestre por satélite e do serviço de investigação espacial que funcionem na faixa de frequências de 25,5-27,0 GHz? Em caso afirmativo, em que condições (requisitos de espectro e geográficos)?

Tal como referido na resposta à questão anterior, a NOWO considera que não é desejável a introdução de serviços adicionais por satélite na faixa dos 26 GHz. Pelo contrário, seria desejável a libertação de espectro adicional nas faixas atualmente condicionadas.

16) Considera viável a instalação de estações do serviço fixo na faixa dos 24,5-26,5 GHz, de acordo com o Anexo 2 da Recomendação T/R 13-02 da CEPT? Em caso afirmativo, em que condições (requisitos de espectro e geográficos)?

Nas respostas às questões 2, 3 e 4 mencionámos que, no momento presente, a única utilização imediata que se pode fazer da faixa dos 26 GHz na Europa é a disponibilização de serviços FWA. No entanto, esta utilização deve ser compreendida no âmbito da evolução prevista para a tecnologia 5G nesta faixa. Significa isto que devem ser os operadores de comunicações eletrónicas, que pretendem introduzir sistemas 5G na faixa dos 26 GHz, que também deverão estar autorizados a utilizar esta faixa para aplicações FWA. Só assim será possível garantir a não interferência entre sistemas e aplicações, pois será o operador a gerir a utilização que é feita do espectro que lhe foi atribuído. A implementação do mecanismo de locação de espectro que referimos em respostas anteriores permitirá que o operador disponibilize espectro a outras entidades, para utilização em áreas limitadas/aplicações “verticais”, garantindo sempre a não interferência entre utilizadores e a eficiência no uso do espectro.

17) Indique de forma fundamentada qual considera ser o regime mais adequado para a disponibilização de espectro nos 26 GHz: regime de acessibilidade plena, seleção por concorrência ou comparação, ou misto.

A NOWO considera que o regime mais adequado para disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz é o de seleção por concorrência (leilão). Neste leilão deverá ser disponibilizada a totalidade do espectro livre na faixa para licitação por operadores de comunicações eletrônicas, devendo os lotes ter âmbito de utilização nacional. Esta atribuição deve ser complementada, como já assinalado acima, por um mecanismo eficiente de locação de espectro, em condições razoáveis, para utilizações de âmbito geográfico limitado e aplicações “verticais”.

A NOWO considera indesejáveis os modelos do tipo *first come first served* para *indoor* (como no Reino Unido) ou de reserva de espectro para aplicações locais, industriais e verticais (casos da Grécia, Dinamarca e Finlândia). Estes modelos originariam ineficiência e inflexibilidade na utilização da parte do espectro sujeito a reserva, bem como riscos acrescidos de interferências e maior dificuldade de coordenação técnica entre utilizadores.

O modelo que defendemos (atribuição de DUF de âmbito nacional a operadores, complementado por mecanismo de locação para aplicações locais/verticais) permitiria uma maior eficiência da utilização do espectro, melhor coordenação e redução de riscos de interferências entre utilizadores.

18) Considera adequada a fixação de obrigações, com vista a encorajar o desenvolvimento do 5G nos 26 GHz? Em caso afirmativo, descreva de forma fundamentada em que cenários e que tipo de obrigações.

Não consideramos adequada nem necessária a fixação de obrigações, nem de cobertura, nem de investimento, nem de acesso grossista à rede, nesta faixa de frequências.

As obrigações decorrentes do Leilão 5G são adequadas ao desenvolvimento desta tecnologia nas faixas de frequências já disponibilizadas, garantindo níveis elevados de cobertura do país e fomentando a concorrência no mercado nacional de comunicações móveis.

A faixa dos 26 GHz, pela sua natureza, permite muito elevadas capacidades de transmissão, mas com coberturas muito reduzidas, pelo que terá utilizações muito específicas e limitadas. Assim, não faz sentido impor qualquer tipo de obrigações a esta faixa.

19) Considera haver espectro alternativo noutras faixas de frequências que possa acomodar os cenários que identifica na questão 3)?

Outras faixas já assignadas para 4G e 5G, como as dos 2,6 GHz e 3,6 GHz, permitem aproximar alguns dos cenários, como por exemplo: *hotspots*, FWA, aplicações industriais. No entanto, ou a tecnologia não está otimizada (exemplo do 4G para aplicações M2M) ou a cobertura é demasiado extensa para replicar as vantagens que se espera que o 5G nos 26 GHz venha a proporcionar. De qualquer forma, haverá cenários e aplicações que não será possível replicar (exemplo das aplicações de latência extremamente baixa).

20) Que outras faixas de frequências, além dos 26 GHz, poderão contribuir para o desenvolvimento do 5G/6G a médio/longo prazo? Faz-se referência, a título ilustrativo, aos intervalos de frequências 40,5-43,5 GHz e os 66-71 GHz (estando esta faixa já hoje disponível no Quadro Nacional de Atribuição de Frequências - QNAF).

A tecnologia 5G NR suporta faixas de frequências até 52,6 GHz e está em avaliação a extensão da sua utilização até cerca de 90 GHz. Nesse sentido, deve considerar-se a utilização por sistemas 5G das faixas dos 40,5-43,5 GHz e dos 66-71 GHz a médio/longo prazo.

Para 6 GHz estão a considerar-se, também, faixas de frequências acima de 95 GHz, até 300 GHz.

21) Que questões de impacto ambiental (impacto visual, consumo de energia, recurso a energias renováveis, reciclagem, economia circular, etc.) devem ser tidas em conta aquando da disponibilização da faixa dos 26 GHz?

As antenas para a faixa de 26 GHz serão mais pequenas do que as já instaladas para as faixas atualmente em utilização. No entanto, serão antenas adicionais às existentes, com algum contributo em termos de impacto visual.

Por outro lado, será necessário utilizar antenas ativas, pelo que, do ponto de vista de partilha entre operadores, apenas será possível de implementar *Active Sharing* e não, como nas faixas de frequência atualmente em uso, *Passive Sharing*.

Assim, deve ser promovida a realização de acordos de partilha entre operadores em instalações com elevada concentração de antenas, de forma a minimizar custos, impactos visuais e de exposição a radiações eletromagnéticas.

22) Que outros aspetos devem ser considerados no âmbito da disponibilização da faixa dos 26 GHz ao mercado?

Um aspeto muito importante num leilão de espectro nos 26 GHz será o da promoção da concorrência, assegurando que não ocorrem situações de açambarcamento de espectro. Assim, consideramos que será necessário definir *spectrum caps*. Como referimos na nossa resposta à questão 6, a quantidade de espectro ideal por operador seria de 800 MHz. Caso a totalidade dos 3 GHz da faixa dos 26 GHz estivesse livre, seria, pois, conveniente definir um *spectrum cap* de 800 MHz. No entanto, uma vez que em Portugal apenas metade da faixa está livre para atribuição, e tendo em conta a quantidade mínima de 400 MHz por operador que indicámos na resposta à mesma questão, considera-se que devia ser definido um *spectrum cap* de 400 MHz.

Por outro lado, de forma a permitir um ajuste adequado da quantidade de espectro a licitar por cada operador, consideramos que os lotes de espectro devem ser de 100 MHz.

Por fim, atendendo à grande quantidade de espectro a adquirir por cada operador, as taxas de espectro aplicáveis aos DUF nos 26 GHz terão um grande peso nos custos recorrentes da operação. Assim, o desconto de 80% nas taxas de espectro aplicáveis às frequências atualmente disponíveis para 5G não será suficiente para evitar um impacto significativo nos custos operacionais na faixa dos 26 GHz, devendo aplicar-se a esta faixa um desconto superior ou definir-se um valor de taxa específica e suficientemente baixo.