
From: Nokia - PT
Sent: 7 de março de 2022 19:21
To: cp26ghz@anacom.pt
Cc:
Subject: Contributo Nokia - Consulta ANACOM sobre a disponibilização de espectro na faixa de frequência dos 26 GHz

Boa tarde.

A Nokia agradece a oportunidade de contribuir para a consulta pública da ANACOM relativa à banda dos 26 GHz apresentando a sua visão baseada na experiência em tecnologias radio, incluindo redes 5G.

A escassez de espectro e a crescente procura de conectividade sem fios tornam a atribuição eficiente do espectro uma prioridade regulatória, tanto nas bandas sub-6 GHz existentes como no mmWave, no contexto em que os recursos de espectro são fundamentais para a evolução das redes móveis para o 5G na era da digitalização.

Além disso, uma vez que a banda de 26 GHz é uma das "bandas pioneiras" europeias para o 5G, é de extrema importância que esta faixa se encontre disponível em tempo útil para implementações nos Estados-membros da UE permitindo a disponibilização de vários casos de uso que exigem uma combinação de bandas para cobertura e capacidade.

De seguida, apresentamos os contributos tendo em conta as questões inscritas na consulta.

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

A Nokia, enquanto fornecedor à escala global, regista que as frequências mmWave nas gamas de 26/28 GHz já foram atribuídas ou estão em processo de atribuição em vários países da Ásia-Pacífico e América do Norte (por exemplo, EUA, Japão, Coreia, Taiwan, Hong Kong, Austrália, Nova Zelândia). Registamos também que implementações nas bandas 3GPP n258/n257 já foram iniciadas ou encontram-se planeadas por parte de operadores e indústrias.

Na Europa, a Itália atribuiu os 1 GHz superiores da banda 26 GHz à indústria móvel desde setembro de 2018 sendo que outros países se seguiram com uma mistura de licenciamento móvel e industrial de porções da banda: o Reino Unido abriu em dezembro de 2019 a parte inferior da banda para licenças locais "indoor" em base partilhada, sendo que Finlândia, Dinamarca, Grécia, Croácia e Eslovénia abriram o espectro para operadores móveis no período 2020-2021. Outros países da Europa e da Ásia-Pacífico estão a considerar a abertura dos 26 GHz para 5G, tanto para operadores móveis como para verticais.

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

A banda 24.25-27.5 GHz faz parte das bandas pioneiras para o 5G identificadas pelo RSPG e sujeita a se encontrar disponibilizada – pelo menos 1 GHz da banda – nos Estados-Membros da UE até dezembro de 2021.

A banda é coberta pela banda n258 3GPP, com o 1 GHz superior da banda sobrepondo-se à banda de 28 GHz (banda n257, 26.5-29.5 GHz). Algumas das primeiras atribuições focaram-se nos 1 GHz superiores para aproveitar o ecossistema mais maduro para a banda n257, mas os países da Europa olham para a totalidade da n258 sendo que alguns deles asseguram partes específicas da banda para redes privadas, como na Finlândia (24,25-25,1 GHz) e Dinamarca (24,25-24,65 GHz).

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.

A Nokia vê vários modelos operacionais a beneficiarem da utilização desta banda:

- Infraestruturas concorrentes de operadores de rede pública em “hotspots” como estádios, zonas de conferências, etc.
- Infraestrutura partilhada por operadores de rede pública, por exemplo, em postes de iluminação em toda a cidade
- Redes privadas em campus empresariais e industriais, estúdios de produção de media, etc.

Espera-se que a banda de 26 GHz suporte aplicações 5G que exijam larguras de banda muito amplas, como capacidade extrema em zonas de tráfego elevado, bem como aplicações para verticais. Pode também ser utilizado para o “Fixed Wireless Access”. Para mais casos de utilização e detalhes, uma fonte é o relatório Plum sobre os 26 GHz (<https://plumconsulting.co.uk/stimulating-demand-for-26-ghz-in-europe/>).

4) Prevê que as soluções a implementar configuram cenários com necessidade de mobilidade ou ficarão confinadas a locais específicos e com mobilidade restrita? 26 GHz é uma banda atraente para alta capacidade, baixa conectividade de latência sobre uma área de cobertura limitada. Como principal vantagem da banda é o melhor acesso à banda larga com alta velocidade e baixa latência que torna a banda atraente tanto para locais interiores como para espaços exteriores que requerem disponibilidade de altas capacidades. Isto pode responder aos pedidos de utilização comercial e industrial.

A Nokia vê múltiplos usos do espectro mmWave principalmente com cobertura localizada e alta capacidade sendo que, em muitos casos, o uso da banda de 26 GHz deve ser considerado em conjunto com outras bandas que melhoram a cobertura. Com o advento da arquitetura “standalone”, também antecipamos o crescimento de redes 5G “standalone” com 26 GHz, especificamente no domínio das redes privadas.

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 Nokia vê a utilização dos 26 GHz no contexto das redes móveis públicas (ex: capacidade de “hotspot”) bem como no contexto das redes privadas onde as aplicações e serviços beneficiam da capacidade e largura de banda proporcionadas pelo mmWave. Várias abordagens têm vindo a ser consideradas a nível global e, em particular, a nível europeu.

A Nokia vê opções para licenças nacionais – exemplos europeus incluem Itália, Grécia, Finlândia em 25.1-27.5 GHz - bem como licenças locais devido à natureza de curto alcance da mmWave - exemplos incluem o Reino Unido em 24.25-26.5 GHz, Alemanha em toda a banda, Finlândia em 24.25-25.1GHz, e a Dinamarca em 24.25-24.65 GHz.

O capítulo 4.3 do relatório Plum acima mencionado detalha os processos de atribuição de espectro concluídos nesta banda.

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.

A Nokia considera que a largura de banda contígua mínima por operador deve ser de 800 MHz, preferencialmente 1000 MHz para um desempenho 5G ideal.

Em caso de disponibilidade restrita de espectro na banda (por exemplo, 1 GHz como em Itália) a Nokia considera adequado um tamanho de bloco de 200 MHz. Como mínimo, múltiplos de blocos de 100 MHz devem ser considerados.

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.

As bandas de alta frequência, como o 26GHz, proporcionam uma elevada capacidade que corresponde às necessidades dos operadores móveis para disponibilizar, por exemplo, experiências imersivas ao utilizador final. Outros casos de uso podem ser encontrados nos segmentos industrial e empresarial tais como fábricas, serviços de utilidade pública, segurança pública, transportes, etc. Em muitos dos casos industriais, tal conectividade de alta capacidade é solicitada em áreas específicas que correspondem ao perímetro dos respetivos locais. As características de propagação fazem do mmWave um bom candidato para responder às exigências específicas dos operadores em áreas urbanas densas e empresas em áreas menos povoadas, como instalações industriais e locais remotos.

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.

Em geral, a Nokia considera que:

- o Se não estiverem disponíveis licenças nacionais, recomenda-se um mínimo de licenças de cidade/suburbanas em que os operadores são assignados com o mesmo espectro em todas as cidades/áreas suburbanas;
- o Idealmente ~1000 MHz de espectro contíguo por operador/rede é preferível;
- o A disponibilidade de largura de banda do espectro deve ser equilibrada com a quantidade de espectro disponível, número de operadores e a possível disponibilidade de licenças locais;
- o Quando a oferta de espectro é limitada, o "club licensing" pode ajudar a maximizar a utilização global do espectro;
- o Sempre que os operadores não considerem implementações em mmWave fora das áreas da cidade/suburbanas, o espectro não utilizado fora destas áreas pode estar sujeito a uma abordagem de "use-it-or-lease/lose-it" para permitir que outras entidades utilizem esses recursos.

As atribuições de espectro devem ter em conta a procura do mercado e a largura de banda necessária para assegurar o desempenho ideal do 5G (ver resposta ao Q6).

No entanto, naturalmente a decisão sobre a forma de licenciar o espectro é da responsabilidade do regulador, assegurando a eficiência na sua utilização. Uma possível opção consiste em considerar abordagens como na Finlândia ou na Dinamarca, onde o espectro das redes locais privadas foi reservado na parte inferior da banda e os operadores têm alocações designadas a nível nacional no restante espectro. Outras abordagens podem ser consideradas, recomendando-se a atribuição da mesma parte do espectro a uma mesma entidade (operador) entre regiões/país.

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

Por favor, ver respostas anteriores às Q6 e Q8.

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

De acordo com informações publicamente disponibilizadas pela GSA (Private Mobile Networks Report, janeiro de 2022) as redes 5G “standalone” com mmWave já se encontram em fase de implementação (ensaio ou produção) em vários países nomeadamente EUA e Taiwan. É expectável que tais implementações venham a ter lugar também na Europa nomeadamente para soluções privadas locais.

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

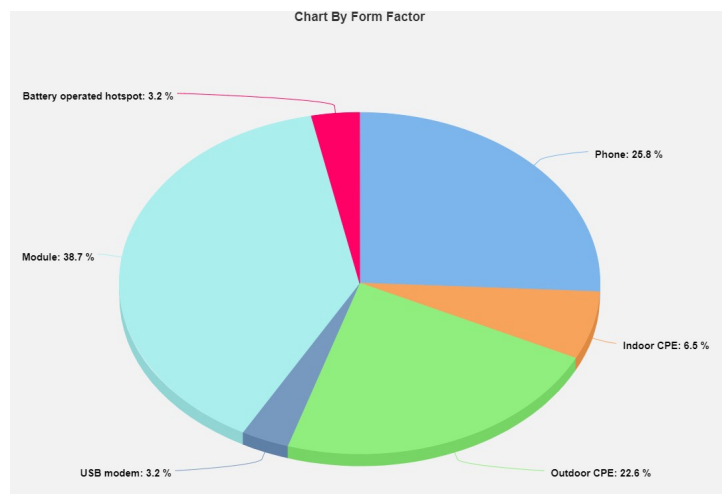
As soluções “non standalone” para bandas mmWave já estão disponíveis e implementadas em todo o mundo.

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?

É expectável que os terminais venham a suportar a agregação de portadoras na mesma faixa e em faixas distintas. No que diz respeito à agregação de bandas na mesma faixa, tipicamente a agregação é feita em blocos de 100MHz até 800MHz, sendo este o máximo esperado (esta agregação está diretamente dependente da dimensão dos blocos que vão ser disponibilizados para a esta faixa). Relativamente à agregação de bandas em faixas diferentes (por exemplo com a banda dos 1800MHz no 4G ou 3500MHz no 5G) sendo um tópico de estudo, a expectativa é que venham igualmente a ser possíveis e com as larguras de banda típicas para as mesmas. É expectável que este tipo de agregação esteja disponível nos terminais até ao final do ano de 2023.

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

O ecossistema da banda n258 está em constante crescimento, com a GSA a reportar 31 dispositivos (relatório datado de Dezembro de 2021) com diversidade de formatos de dispositivos:



A tendência mostra um crescimento rápido e constante do ecossistema tanto para o n258 como para o n257 com uma diversidade de formato de dispositivos, para apoiar diferentes tipos de aplicações – comerciais e industriais.

Para informação, vale a pena referir que a Nokia também tem contribuído com o seu próprio portfólio de dispositivos industriais (<https://www.nokia.com/about-us/news/releases/2021/10/14/nokia-extends-range-of-industrial-device-solutions-for-private-wireless-networks/>) sendo que dispositivos n258 estão a ser considerados em planos de desenvolvimento futuro.

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)?

A Nokia considera que a banda 24.65 - 25.25 GHz deve ser atribuída para uso exclusivo IMT. Assim sendo, considerando que não são licenças para estações terrestres FSS na banda, isso deve continuar como tal.

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)?

O mesmo que acima.

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)?

Sim. A coexistência de diferentes sistemas na rede está diretamente relacionada com um bom planeamento por forma a evitar conflitos e/ou interferências entre produtos em bandas adjacentes. A Nokia vê a mesma preocupação em outros países da europa sendo que vemos a instalação viável com produtos a ser desenvolvidos no sentido de terem filtros capazes de garantir a coexistência entre sistemas.

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 Nokia recomenda à ANACOM que considere o modelo de atribuição mais adequado, que tenha em conta a procura do mercado e que garanta uma utilização eficiente desta banda. Somos de opinião que tanto o processo de leilão competitivo como o processo de atribuição local devem ser considerados para permitir licenças nacionais e locais. Do mesmo modo, a disponibilização de um mercado secundário eficiente com opções de atribuição e troca de espectro pode ser benéfica e proporcionar flexibilidade para uma utilização de espectro eficiente. Não recomendamos a acessibilidade plena de licenças na banda de 26 GHz.

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.

A Nokia não vê necessidade de impor obrigações de cobertura, mas sim a adopção de uma abordagem flexível tendo em conta a natureza de curto alcance da mmWave e a procura de capacidade para soluções localizadas.

No entanto, as condições de "use-it-or-loose-it" e/ou "use-it-or-share-it" podem ser úteis para evitar uma utilização monopolista do espectro.

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

Alguns dos cenários podem beneficiar das características do mmWave para fornecer capacidade extrema e cobertura em áreas específicas que outras bandas não conseguem entregar, outros cenários exigirão uma combinação de bandas, que incluem também o mmWave.

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 banda dos 40 GHz também é importante para a indústria móvel e estão em curso discussões sobre a definição das condições técnicas necessárias para utilização da banda nesse sentido. A banda dos 66 GHz pode ser usada em modo isento de licenças, como é o caso da banda dos 6 GHz (5945-6425 MHz), tanto pelo NR-U como pelo Wi-Fi e pode ser uma boa adição de espectro para abordar casos de uso industrial e interior. Além disso, a banda global dos 57-71 GHz fornece 14 GHz de espectro permitindo existir uma utilização isenta de licenças.

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?

No centro da abordagem da Nokia para a sustentabilidade está a crença de que a tecnologia melhora a vida das pessoas.

As questões de sustentabilidade são revistos regularmente a todos os níveis da empresa e desempenhamos continuamente a nossa parte na melhoria da eficiência energética dos nossos produtos e da economia circular.

Para mais informação, o relatório de sustentabilidade mais recente da Nokia pode ser acedido através deste link: [People & Planet 2020](#)

Relativamente à disponibilização da faixa dos 26GHz, tendo em conta a natureza intrínseca da alta frequência, existe, de facto, em alguns cenários, o risco da densificação e do impacto visual resultante.

Uma forma de mitigar esse risco é por exemplo, em ambiente urbano, considerar implementações que tirem partido de mobiliário de rua e/ou postes inteligentes. A título ilustrativo, referimos a participação da Nokia no projeto piloto LuxTurrim5G

(<https://www.luxturrim5g.com/>) na cidade de Espoo na Finlândia. Este projeto de “cidade inteligente” implementa um modelo de “neutral host” em que um operador local constrói, opera e disponibiliza uma rede 5G urbana partilhada. Neste projeto piloto, a conectividade 5G dos postes inteligentes é fornecida por equipamentos mmWave da Nokia.

Muito obrigado.

At Nokia, we create technology that helps the world act together.

Com os meus melhores cumprimentos,

Ricardo Pinto
Customer CTO – South Europe
Nokia Portugal