

# Consulta pública sobre a disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz

---

Resposta da Ericsson Telecomunicações

1	Introdução.....	5
2	Resposta da Ericsson .....	5
2.1	Tem interesse na disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz para a implementação de redes e serviços 5G?.....	5
2.2	Face aos atuais desenvolvimentos tecnológicos, indique de forma fundamentada quando considera adequado disponibilizar a faixa dos 26 GHz ao mercado para 5G.....	6
2.3	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. ....	7
2.4	Prevê que as soluções a implementar configuram cenários com necessidade de mobilidade ou ficarão confinadas a locais específicos e com mobilidade restrita? .....	9
2.5	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”? .....	10
2.6	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. ....	10
2.7	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. ....	11
2.8	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. ....	12
2.9	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. ....	12
2.10	Quando é que a indústria prevê a disponibilização comercial de soluções 5G stand-alone na faixa dos 26 GHz? .....	12
2.11	Quando é que a indústria prevê a disponibilização comercial de soluções 5G non stand-alone na faixa dos 26 GHz?.....	13
2.12	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?.....	13

2.13	Quando antecipa a disponibilização de equipamentos terminais para redes e serviços 5G nos 26 GHz? .....	13
2.14	Considera viável a instalação de estações terrenas do serviço fixo por satélite (sentido Terra-espaco) na faixa dos 24,65–25,25 GHz no futuro? Em caso afirmativo, em que condições (requisitos de espectro e geográficos)?.....	14
2.15	Considera viável a instalação de estações terrenas (sentido espaco-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)? .....	15
2.16	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)? .....	15
2.17	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.....	15
2.18	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. ....	16
2.19	Considera haver espectro alternativo noutras faixas de frequências que possa acomodar os cenários que identifica na questão 3)? .....	16
2.20	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). ....	17
2.21	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? .....	18
2.22	Que outros aspetos devem ser considerados no âmbito da disponibilização da faixa dos 26 GHz ao mercado? .....	18





# 1 Introdução

A Ericsson agradece a oportunidade proporcionada pela ANACOM para responder a esta consulta pública sobre a disponibilização de espectro na faixa dos 26GHz.

Expressamos desde já a nossa disponibilidade para discutir e partilhar com a ANACOM qualquer informação adicional que venha a ser considerada necessária.

## 2 Resposta da Ericsson

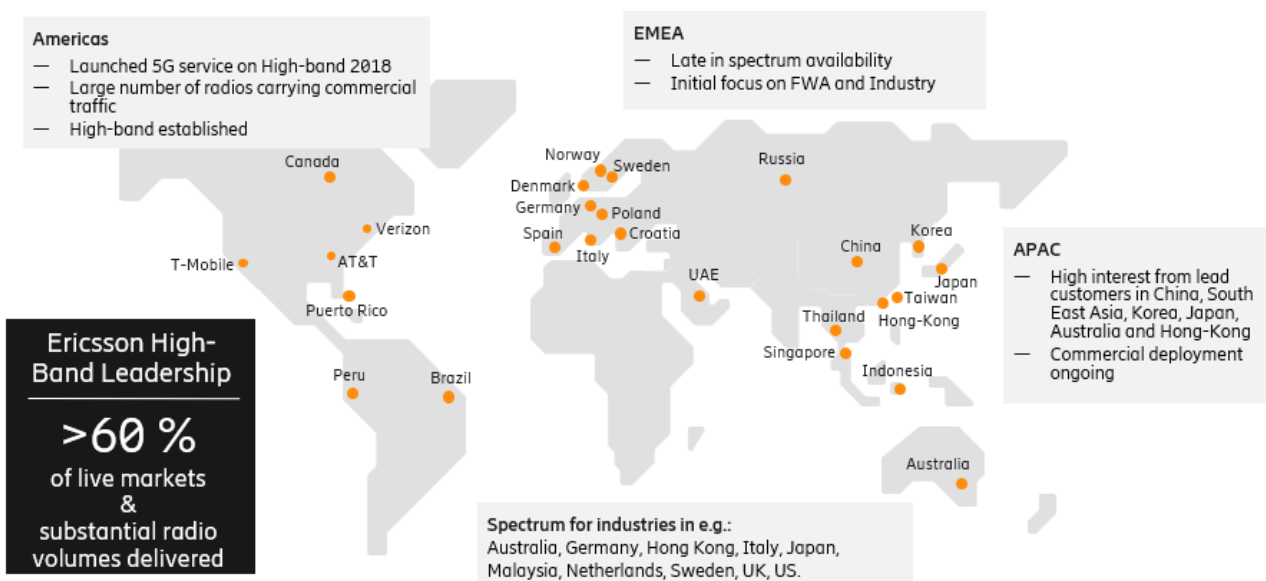
### 2.1 Tem interesse na disponibilização de espectro na faixa dos 26 GHz para a implementação de redes e serviços 5G?

A Ericsson vê com elevado interesse a disponibilização de espectro na faixa dos 26GHz para a implementação de redes e serviços 5G.

A disponibilização de espectro na faixa dos 26GHz irá aumentar a largura de banda disponível das redes móveis, permitindo aumentar a capacidade de rede para os serviços existentes, assim como potenciar a criação de novos serviços com outro tipo de requisitos.

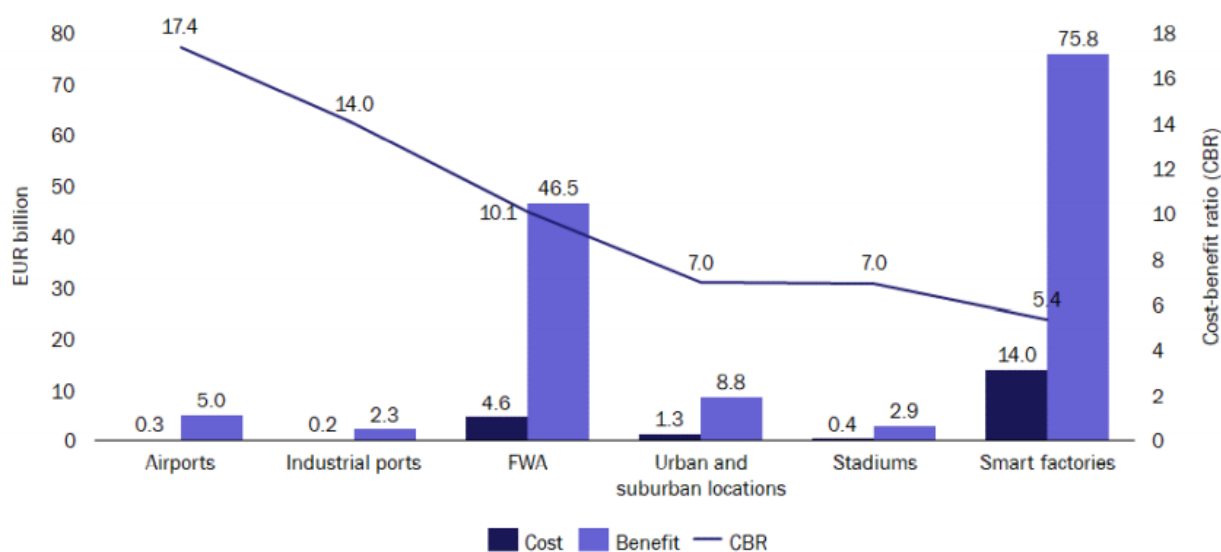
Observamos este movimento a nível global, encontrando-se a Ericsson a implementar soluções de onda milimétrica em vários continentes, tal como pode ser observado na figura abaixo. Desde 2018, têm vindo a alcançar-se elevados desempenhos e resultados de referência em países tais como Estados Unidos, Coreia do Sul e Japão; na Europa começam também a surgir as primeiras implementações.

## High-band Market Momentum & Leadership



No estudo de 2021 da Analysis Mason “[Status, costs and benefits of 5G 26GHz deployments in Europe](#)”, elaborado para a Ericsson e Qualcomm, são apresentadas conclusões relativamente ao crescimento económico potenciado pela introdução da tecnologia 5G 26GHz. Este estudo foca primariamente a implementação complementada com a banda dos 3,5GHz, mas também como células dedicadas, cobrindo uma larga variedade de cenários construídos sobre o cenário-base - a implementação de serviços de eMBB (enhanced Mobile Broadband).

Para cada um dos casos de uso modelados, o benefício estimado revela-se entre 5 a 20 vezes maior do que o custo correspondente. Agregando todos os cenários, a implementação da tecnologia 5G 26GHz irá potenciar um aumento de Produto Interno Bruto, até 2040, de mais de 140 mil milhões EUR (cumulativos) em trinta mercados Europeus – os 27 estados membros da UE, Noruega, Reino Unido e Suíça - para cerca de 21 mil milhões de custo adicional.



*Valor presente líquido de custos e benefícios da implementação de 26GHz, por caso de uso, até 2040 (em mil milhões de EUR).*

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

De um ponto de vista de maturidade tecnológica, a Ericsson considera que é adequado desde já disponibilizar ao mercado, para 5G, a faixa dos 26GHz. Esta tecnologia tem vindo a ser implementada com sucesso noutros mercados desde 2018 e será essencial para o desenvolvimento do 5G, assim que haja procura por mais espetro em Portugal; o momento será determinado pelo mercado e pela necessidade de criação de novos serviços, ou reforço dos existentes.

Por outro lado, a faixa dos 26GHz deve também ser disponibilizada em coordenação com o calendário da União Europeia, de modo a que Portugal não se atrase face aos outros estados-membros.

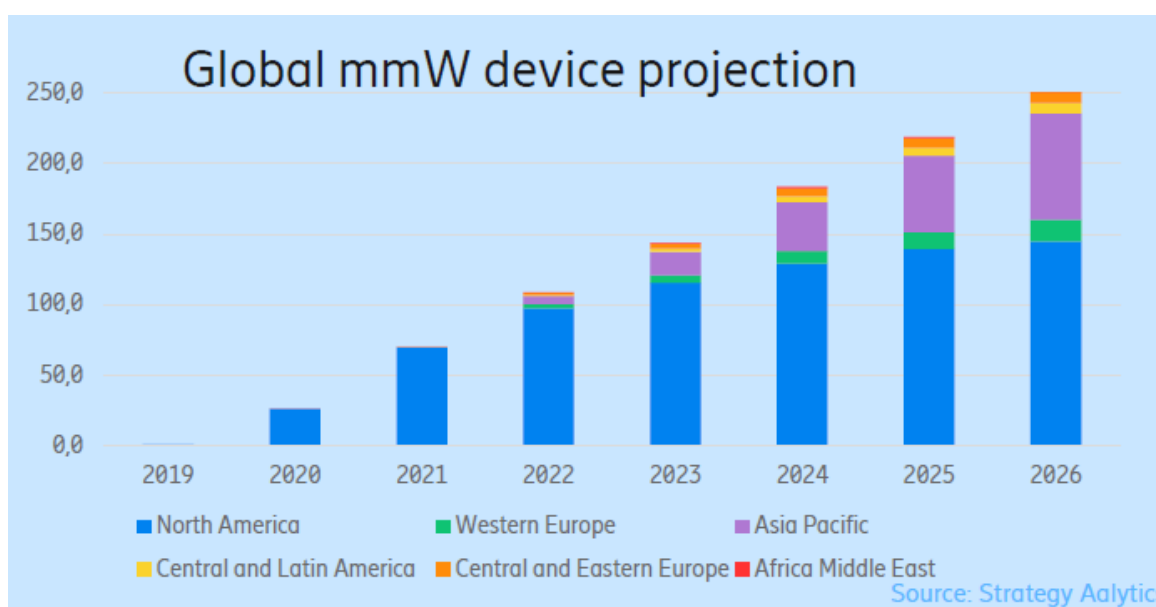
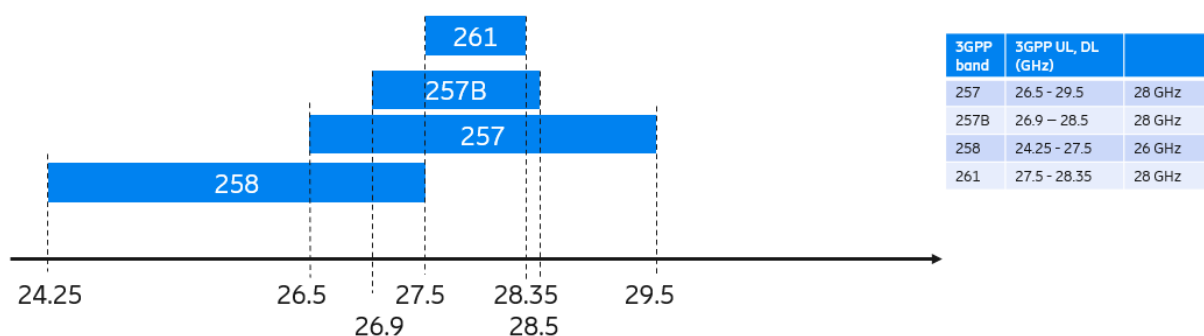
Como já foi referido, o desenvolvimento do ecossistema começou em 2018 com o lançamento das primeiras redes na banda dos 28GHz, fora da Europa. O mercado das ondas milimétricas estendeu-se desde então por vários países de diferentes continentes, com diversidade de casos de uso, de dispositivos terminais móveis e de novas bandas.

É relevante indicar que a proximidade (com sobreposição) das bandas de 28 e 26GHz permite agilizar o desenvolvimento do ecossistema na banda dos 26GHz, por utilização das mesmas



plataformas tecnológicas. Isto permite também alcançar uma maior economia de escala a nível mundial, que resultará na disponibilidade de uma maior gama de produtos, oferecida por um maior número de fabricantes, a custos mais baixos – tornando desta forma a tecnologia 5G mais acessível a todos.

## 3GPP bands



2.3 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 Ericsson identifica quatro cenários principais que as ondas milimétricas irão potenciar ou melhorar:

1. Áreas com elevados requisitos de capacidade para banda larga móvel (eMBB), permitindo oferecer melhores débitos e elevada experiência de utilização, com facilidade de instalação.



Zonas de elevada densidade e *hotspots* podem ser cobertos com a utilização de equipamento de baixo volume e com baixo consumo de energia. Este foi um dos primeiros cenários a serem desenvolvidos, com sólidos resultados noutros continentes, como é o caso das grandes cidades nos Estados Unidos; ver o exemplo abaixo, em que 80% da baixa de Chicago se encontra coberta, oferecendo excepcional experiência de utilização num ambiente muito denso urbano

## High Band 5G in Street Deployment for Excellent Performance



- Deploying High Band on street site delivers full street coverage with Gigabit data rates



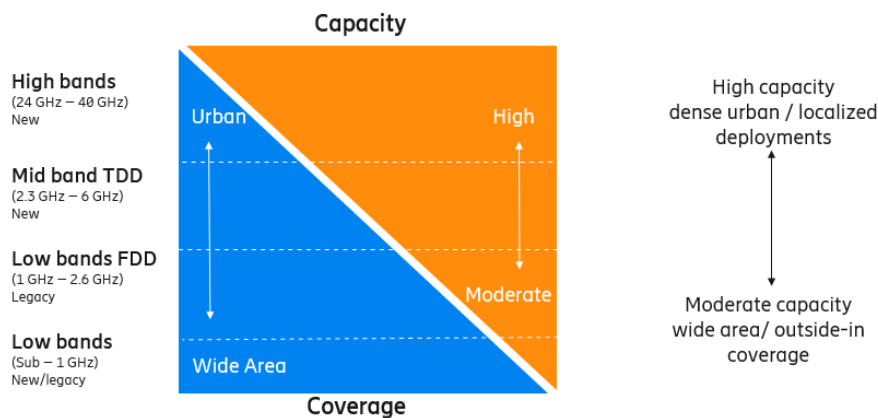
2. FWA (Fixed Wireless Access), de modo a oferecer ligações de elevada capacidade para casas onde não está planeada a instalação de fibra, geralmente por razões económicas. A *last mile* com 26GHz torna-se mais eficiente a nível de custo em certas zonas, comparativamente com a fibra.
3. Excelente experiência de utilização em hotspots, por exemplo estádios ou concertos, possibilitando a oferta de casos de uso com recurso a AR/VR, jogos, produção de media, entre outros; os utilizadores encontram-se geralmente em linha de vista, sendo as condições ideais devido às limitações de propagação inerentes a esta banda de gama alta.
4. Fábricas inteligentes, Indústria 4.0 e IoT, dados os requisitos de baixa latência e elevada fiabilidade, para aplicações de critical Machine Type Communications (cMTC).

A tecnologia das ondas milimétricas, pela sua natureza física de bandas altas, destaca-se por permitir a disponibilização de elevada capacidade e reduzida latência, em prejuízo da cobertura.



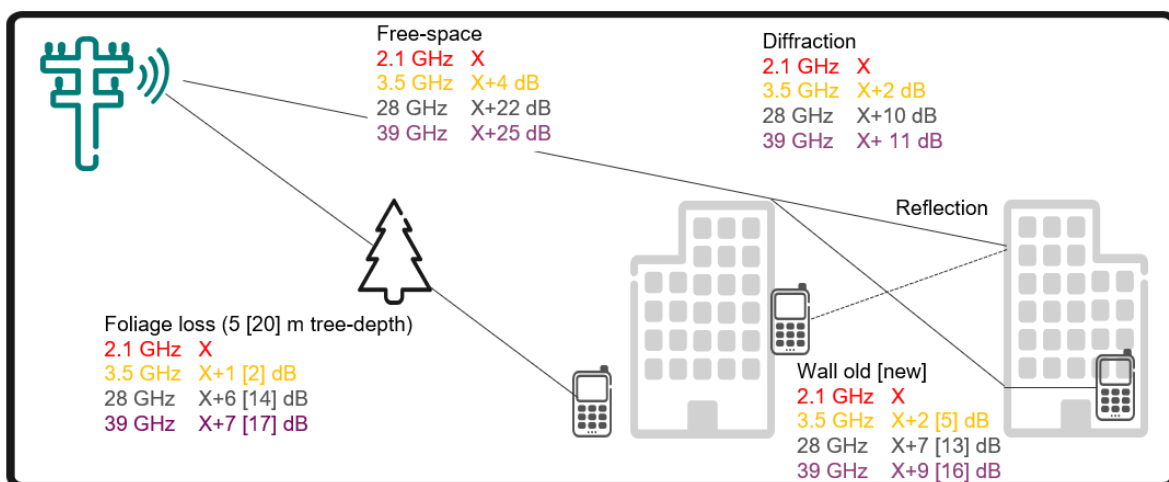


# Spectrum trade-off between capacity and coverage



A faixa dos 26-28 GHz oferece níveis de cobertura comparativamente inferiores a outras bandas de gama baixa (por exemplo 2100 MHz) ou média (3,5 GHz), tal como representado na figura abaixo. Por esse motivo é recomendada a utilização desta banda complementada pelos 3,5 GHz, de modo a garantir extensão de cobertura e também assegurar que não há falhas por perda de cobertura para serviços que requerem elevada fiabilidade.

## Propagation Comparisons



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

Como já foi referido anteriormente, existem cenários em que se configura a existência de mobilidade – por exemplo, utilização de eMBB em ambiente denso urbano -, assim como exemplos localizados em que a mobilidade não será um requisito - por exemplo num cenário de FWA. Pelo meio existirão



cenários de mobilidade dentro de determinados limites de localização, ou seja, todas as combinações são possíveis.

É importante considerar que, para certos casos de uso, a utilização de bandas milimétricas é recomendada com recurso a outra banda complementar de frequência mais baixa (3,5GHz ou inferior), devido à facilidade de perda de cobertura, o que poderia ter consequências para alguns tipos de serviços mais avançados – por exemplo, na utilização de veículos guiados automaticamente (AGV), caso se movam para fora da zona de cobertura ou se interponha algum obstáculo na zona de atuação.

Este aspeto é particularmente importante quando estão em causa serviços URLLC onde a fiabilidade da ligação é crítica.

## **2.5 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 faixa dos 26GHz terá um papel essencial na criação de serviços mais evoluídos e direcionados para a indústria, promovendo a sua consolidação e modernização e consequentemente impulsionando a economia do país em vários setores transversais (na qual os verticais são uma das vertentes). Ao mesmo tempo, sendo o espetro um bem escasso, a sua atribuição deverá ser pautada por critérios de eficiência tecnológica para maximização da utilização do espetro como um todo.

Em linhas gerais, a Ericsson considera que operadores de telecomunicações se encontram em melhor posição para fazer uma gestão mais eficiente dos recursos, pelo facto de poderem combinar aqueles de que já dispõem (de espetro, mas também de equipamento de rede), definindo fatias de rede (slicing) que ofereçam as necessárias características e qualidade de serviço para cada utilizador ou indústria. Adicionalmente, a implementação de uma rede móvel tem uma complexidade muito elevada e requer *know-how* muito específico, por vezes difícil de controlar por entidades que gerem negócios noutras áreas de atuação.

Acresce ainda que será necessário garantir a coordenação de todas as redes a operar na mesma área geográfica, sendo que esta gestão poderá ser demasiado complexa caso exista um número significativo de redes.

Por essa razão, a Ericsson considera recomendável continuar a reservar a alocação de espetro nos 26GHz para operadores de telecomunicações, obtendo como contrapartida o seu compromisso de criar ofertas para todos os setores verticais, conforme a necessidade dos mesmos.

## **2.6 Qual considera ser a quantidade de espetro (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 Ericsson considera que deveria ser disponibilizada a totalidade da banda dos 26GHz para a utilização do 5G, suportando a recomendação da GSA para atribuição de pelo menos 800MHz, não fragmentados, por operador.

Pelas características físicas desta banda, não são utilizadas ordens elevadas de Multiple Input Multiple Output (MIMO), ao contrário do que acontece nos 3,5GHz com a utilização de Massive



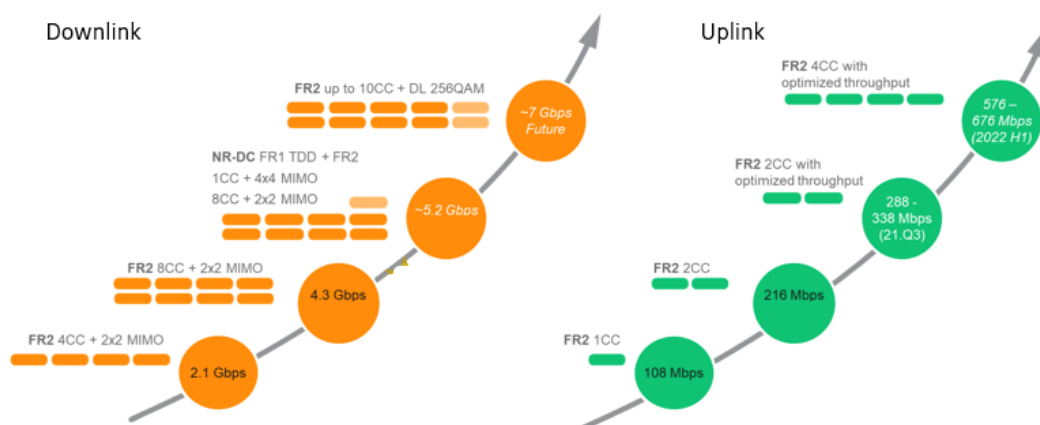
MIMO, e também é mais difícil obter as condições rádio para usufruir de modulações mais avançadas como o 256QAM.

Por essa razão, e para que possam oferecer-se velocidades de pico competitivas, é necessária uma grande quantidade de espectro, tal como é ilustrado na figura abaixo, em que cada barra representa uma portadora de 100MHz. Por exemplo, para se obterem ~5Gbps em *downlink*, é necessário agregar 8 portadoras de 100MHz em 2x2 MIMO nos 26GHz com 1 portadora de 100MHz em 4x4 MIMO nos 3,5GHz.

Para ir além destes valores no futuro, será necessária a agregação de mais portadoras, com novas modulações.

Ou seja, para que os serviços de 5G na banda dos 26GHz possam vir a oferecer velocidades distintas e diferenciadoras das que são hoje oferecidas com as bandas disponíveis, é necessário garantir a alocação de elevadas quantidades de espectro.

## Peak Rate Evolution



### 2.7 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 implementações iniciais em 26GHz deverão centrar-se principalmente em ambientes *indoor*, em locais públicos de elevado tráfego de dados tais como zonas comerciais e locais de eventos, e em torno de pólos industriais e logísticos. Existirá portanto uma necessidade acrescida de espectro nos 26GHz em ambientes urbanos, por questões de massificação de dados e de concentração de atividade empresarial, industrial e até cultural; nos ambientes rurais, não haverá a mesma necessidade a nível de capacidade, no entanto existirão outros cenários, tais como serviços de FWA e cobertura específica para serviços de verticais.

Os requisitos de espectro não são facilmente classificáveis por área geográfica, uma vez que serão específicos dos serviços em causa.



**2.8 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.**

A Ericsson considera adequado atribuir espectro com âmbito nacional como princípio geral, reiterando que considera benéfica a sua atribuição a operadores de telecomunicações desde que obtendo como contrapartida o seu compromisso para proporcionar serviço a todos os setores verticais, à medida das suas solicitações.

Não sendo este o entendimento da ANACOM, acreditamos que no mínimo devem ser definidas licenças por cidade/área suburbana, de modo a que os operadores possam adquirir as mesmas quantidades de espectro e garantir níveis de serviço equivalentes nessas áreas e garantir continuidade territorial no acesso a determinados serviços e use cases.

É reconhecido que existe preocupação da parte das entidades reguladoras e dos governos que os operadores possam não estar motivados para desenvolver a rede móvel de 26GHz fora dos centros urbanos/suburbanos. Uma abordagem possível para endereçar esta situação seria permitir acordos de *leasing*, ou algo equivalente, entre os operadores e terceiros, para que estes possam utilizar o espectro fora dos centros urbanos onde tenham as suas localizações, por exemplo num cenário de fábrica, centro de produção alimentar, etc.

No White paper "[5G spectrum for local industrial networks](#)" esta questão é abordada - quando o entendimento do regulador não é o de atribuir licenças de âmbito nacional, a Ericsson entende que nesse caso a melhor alternativa para alocação de espectro localmente e pontualmente para indústrias poderá ser com base na propriedade.

A designação da quantidade de espectro necessária por tipo de utilização e localização é uma questão complexa, uma vez que depende de fatores tão diversos como requisitos de capacidade, velocidade de pico, latência, fiabilidade dos serviços em questão – ao dia de hoje e no futuro – pelo que a opção de maximizar o espectro atribuído desde já permitirá garantir maior flexibilidade e endereçar todas as formas de utilização que venham a ser desenvolvidas; é expectável que venham a existir novos use cases no futuro (ainda não desenvolvidos ao dia de hoje) que tirem partido de maior largura de banda, como por exemplo utilização de realidade estendida de elevado débito.

**2.9 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.**

Ver resposta a 2.8)

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

Atualmente e a médio prazo são suportadas nos 26GHz as soluções de:

- 5G Non stand-alone
- 5G Stand-alone com recurso a Dual Connectivity NR-NR entre bandas FR1-FR2

No futuro está prevista a utilização da banda dos 26GHz em Standalone sem recurso a Dual Connectivity, mas esta funcionalidade não se encontra de momento disponível. Esta solução requer



suporte do lado da rede e também - com maior complexidade de implementação - do lado dos dispositivos móveis.

Por essa razão, no médio prazo, espera-se que a implementação de serviços de 26GHz continue a ter como requisito a necessidade de complementar com outra banda.

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

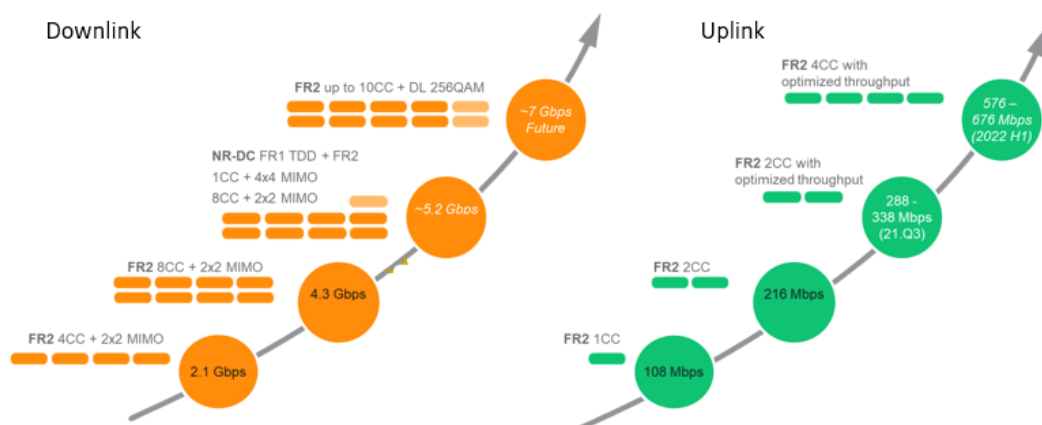
Ver resposta a 2.10)

### 2.12 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?

Os chipsets de terminais comercializados em 2021 suportam agregação de portadoras, incluindo NR-DC (dual connectivity NR-NR com outra banda). Atualmente existem terminais que suportam agregação de até 8 portadoras em banda alta com 1 em banda média, esperando-se que venham a acompanhar a evolução ilustrada na figura abaixo.

No futuro (2-3 anos) deverão suportar novas modulações (256 QAM) e 5G Standalone; o foco do modo *standalone* será inicialmente em dispositivos para FWA.

## Peak Rate Evolution

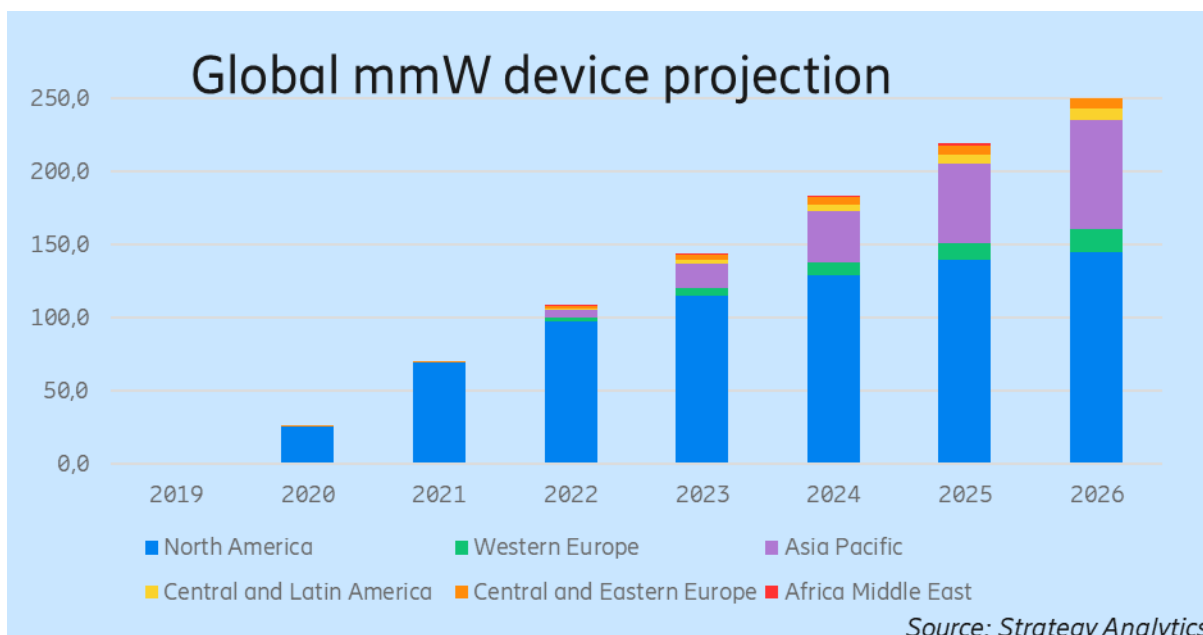


### 2.13 Quando antecipa a disponibilização de equipamentos terminais para redes e serviços 5G nos 26 GHz?

Dado o maior ritmo de crescimento que acontece nos Estados Unidos e Ásia, a Europa irá beneficiar de uma implementação mais rápida desta tecnologia, nomeadamente no que diz respeito a funcionalidades e preços dos terminais, que já começaram a ser disponibilizados noutras geografias desde 2018. Dado o calendário da Europa para os 26GHz, espera-se que a comercialização de terminais comece a ter expressão já a partir de 2022. Não obstante, como já foi referido, no curto



prazo será suportada a tecnologia NSA e SA com NR-NR *dual connectivity*, sendo que SA sem *dual connectivity* só será suportada mais tarde.



## mmW smartphones



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

A perspetiva da Ericsson encontra-se alinhada com o documento ECC Recommendation 20(01) *“Guidelines to support the introduction of 5G while ensuring, in a proportionate way, the use of*



*existing and planned FSS transmitting earth stations in the frequency band 24.65-25.25 GHz and the possibility for future deployment of these earth stations” desenvolvido pelo CEPT. Nesta recomendação é sugerido, e passamos a transcrever, “where feasible, administrations may wish to consider locating future FSS satellite earth stations away from populated areas where 5G MFCN BS may operate”.*

As zonas de coordenação deverão ser cuidadosamente calculadas, estando dependentes do terreno onde as futuras estações de satélite poderão vir a ser instaladas, pelo que é sempre necessária uma análise caso a caso.

**2.15 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)?**

A perspetiva da Ericsson encontra-se alinhada com as recomendações da ITU no documento *“Methodologies for calculating coordination areas around Earth exploration-satellite and space research earth stations to avoid harmful interference from IMT-2020 systems in the frequency bands 25.5-27 GHz and 37-38 GHz”*, encontrando-se neste momento uma nova revisão ainda sob aprovação [Draft new Recommendation ITU-R SA.\[IMT-EESS/SRS COORDINATION\] - Methodologies for calculating coordination areas around Earth exploration satellite and space research earth stations to avoid harmful interference from IMT-2020 systems in the frequency bands 25.5-27 GHz and 37-38 GHz](#)

Também neste cenário será necessário calcular cuidadosamente zonas de coordenação para a instalação de novas estações EESS e SRS, dependentes das características de cada local e por essa razão necessitando de definição caso a caso.

**2.16 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)?**

A Ericsson entende que diferentes administrações chegaram a diferentes conclusões relativamente à compatibilidade entre *links* fixos e acesso 5G na mesma banda, com base em estudos disponíveis tais como o ECC Report 303. A Ericsson mantém uma posição aberta relativamente à coexistência, mas entende que a compatibilidade será fortemente dependente da quantidade e localização desses *links* fixos, sendo que poderá exigir planeamento muito extenso e possivelmente resultar em complexidade adicional para os operadores.

A posição da Ericsson é portanto que será sempre mais eficiente separar esses serviços, em frequência e espaço, na medida do que seja realizável. Esta necessidade de separação torna-se ainda mais evidente se estiver a considerar-se a atribuição de largas quantidades de espectro aos operadores (por exemplo na ordem dos 800MHz).

**2.17 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 Ericsson tem observado, ao longo de largos anos de atribuição de espectro para exploração de novas tecnologias a nível global, que os leilões configuram a alternativa mais popular e



possivelmente a mais eficaz, considerando que o objetivo final tem vindo a ser o de garantir o acesso generalizado da tecnologia e o melhor serviço possível a toda a população. No caso particular da banda dos 26GHz, o objetivo passará também (ou principalmente) por promover o desenvolvimento económico com disponibilização de novos cenários e casos de uso.

Do ponto de vista da Ericsson, observam-se algumas melhores práticas de leilão de forma a alcançar os resultados esperados:

- Alinhar o preço do espetro com os objetivos da política, por exemplo, incluindo obrigações que permitam atingir os resultados desejados
- Agrupar o espetro em pequenos lotes para permitir licitações racionais e competitivas
- Evitar licitações seladas, reduzindo a complexidade e garantindo transparência
- Evitar reservas e escassez artificial e maximizar o espetro disponível por banda
- Maximizar a duração da licença para aumentar a vida útil do ativo e o horizonte de investimento e definir critérios de renovação para reduzir a incerteza em torno do investimento
- Garantir a previsibilidade e permitir o planeamento do investimento, fornecendo um plano claro de atribuição de espetro a médio e longo prazo
- Permitir acordos e transações entre detentores de espetro, por exemplo permitindo fazer o *sub-leasing* a terceiros

#### **2.18 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.**

Como referido no ponto anterior, a Ericsson entende que poderão ser fixadas obrigações de modo a garantir que são atingidos os objetivos a que se propõem as administrações quando disponibilizam uma nova banda de frequência para exploração comercial.

No caso dos 26GHz consideramos que, ao contrário do que aconteceu em leilões anteriores cujo foco era maximizar a cobertura das populações, as obrigações associadas a esta banda deverão definir requisitos para que os operadores disponibilizem serviços a terceiros (por exemplo verticais), quando solicitados, em condições a definir pelo Regulador.

Sugerimos a leitura do nosso White Paper "[5G spectrum for local industrial networks](#)", sobre como lidar com o espetro para fins industriais, abordando entre outras coisas de que forma os operadores se encontram bem posicionados para prover as necessidades de conectividade industrial.

#### **2.19 Considera haver espetro alternativo noutras faixas de frequências que possa acomodar os cenários que identifica na questão 3)?**

Os cenários identificados na questão 3) definem um conjunto de serviços que serão em princípio disponibilizados de forma mais eficiente quando utilizando a banda dos 26GHz, por comparação com outras bandas.

Podem encontrar-se alternativas para reforçar a capacidade dos serviços de eMBB com as bandas atuais (por exemplo aumentando o nr de sites), ou oferecer serviços de FWA com LTE ou 5G 3,5GHz (podendo ser menos eficiente a nível de custo), mas existem características físicas e limites da tecnologia em cada uma das bandas que devem ser considerados. Por exemplo, para serviços com

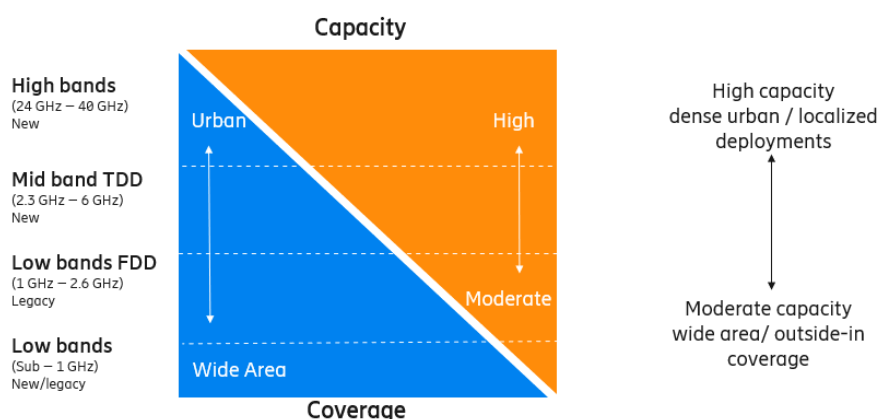




requisitos críticos a nível de latência, é necessário utilizar uma banda alta que permita utilizar numerologia 5G mais alta, para que seja possível alcançar latências mínimas.

À luz dos desenvolvimentos atuais e dos casos de uso conhecidos, cada uma das bandas atualmente designadas para 5G tem características particulares que permitem oferecer a melhor combinação e proporcionar uma enorme diversidade de serviços sobre uma única rede móvel, sempre com base em compromissos entre largura de espectro, cobertura e latência. Os cenários identificados em 3) em particular foram identificados como melhor servidos pelos 26GHz, em conjunto com outras bandas nalguns dos casos.

## Spectrum trade-off between capacity and coverage



### 2.20 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).

O espectro é - e continuará a ser – um recurso essencial para as redes móveis. O acesso a espectro de banda larga adicional, bem como a utilização eficiente do espectro existente, são de importância crítica e tanto o espectro licenciado como o não licenciado são de interesse.

As bandas de frequência mais baixas (até cerca de 6GHz) são atualmente usadas por 4G/5G e continuarão a ter um papel relevante na era 6G, especialmente para fornecer cobertura ampla para serviços 6G. Como se espera que muito pouco espectro sub-6GHz seja disponibilizado, é essencial que uma tecnologia de acesso de rádio 6G seja capaz de partilhar espectro de frequência mais baixa com as gerações anteriores.

As bandas de frequência de ondas milimétricas na faixa de 24GHz a 52GHz, pioneiras no 5G e que provavelmente serão estendidas em breve até 100GHz, também serão naturalmente usadas pelo 6G.

A faixa de 7 a 24GHz está atualmente reservada para outros fins que não as comunicações móveis, mas pode ser explorada para 6G implementando mecanismos avançados de partilha. Acima de 100GHz, há oportunidades para quantidades relativamente grandes de espectro, mas, dadas as condições de propagação muito desafiantes, é de interesse principalmente para cenários muito



específicos que exigem capacidade de tráfego e/ou velocidades de pico extremas numa implementação de rede muito densa.

Adicionalmente, em 2021 a Ericsson já se pronunciou também sobre a utilização da faixa dos 6 GHz, em resposta à consulta pública específica da ANACOM - “Projeto de alteração do QNAF relativo à faixa 6725-7025 MHz”.

## **2.21 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?**

O equipamento de rede utilizado em soluções de bandas milimétricas é mais pequeno, mais leve e mais eficiente a nível de consumo de potência, pelo que de um ponto de vista de comparação direta de materialização destas redes, o impacto ambiental é menor face a outras bandas já implementadas.

No entanto, as TICs têm um potencial único para permitir que outros setores industriais avancem em direção a uma economia *low-carbon*, que será fundamental para evitar alterações climáticas. De acordo com uma pesquisa da Ericsson, as soluções de anteriores gerações podem permitir uma redução das emissões globais de gases de efeito estufa de 15% até 2030, sendo responsáveis por apenas 1,4% da pegada global de carbono.

Com novas tecnologias emergentes, como 5G, IA e IoT, este potencial é ainda maior pois irá permitir novas formas de trabalhar e aumentar a produtividade da pessoas e das indústrias. As banda dos 26GHz em particular, por ser vocacionada para indústrias, terá um papel ainda mais relevante nesta transformação.

Recomendamos a leitura do White paper [Breaking the Energy curve](#), que apresenta a abordagem da Ericsson à redução de consumo de energia nas redes móveis.

## **2.22 Que outros aspetos devem ser considerados no âmbito da disponibilização da faixa dos 26 GHz ao mercado?**

A visão e contributo, do ponto de vista tecnológico, da Ericsson sobre a disponibilização da faixa dos 26GHz, foram partilhados nas respostas às questões anteriores, dada a abrangência e detalhe das mesmas.

Por essa razão, apenas se recomenda a leitura de alguma informação adicional que se encontra partilhada na nossa página, nomeadamente os seguintes artigos:

<https://www.ericsson.com/en/blog/2021/3/why-5g-millimeter-wave-is-the-icing-on-the-cake>

[The unique capabilities of 5G mmWave](#)