

A arte de prever a
demanda de banda larga

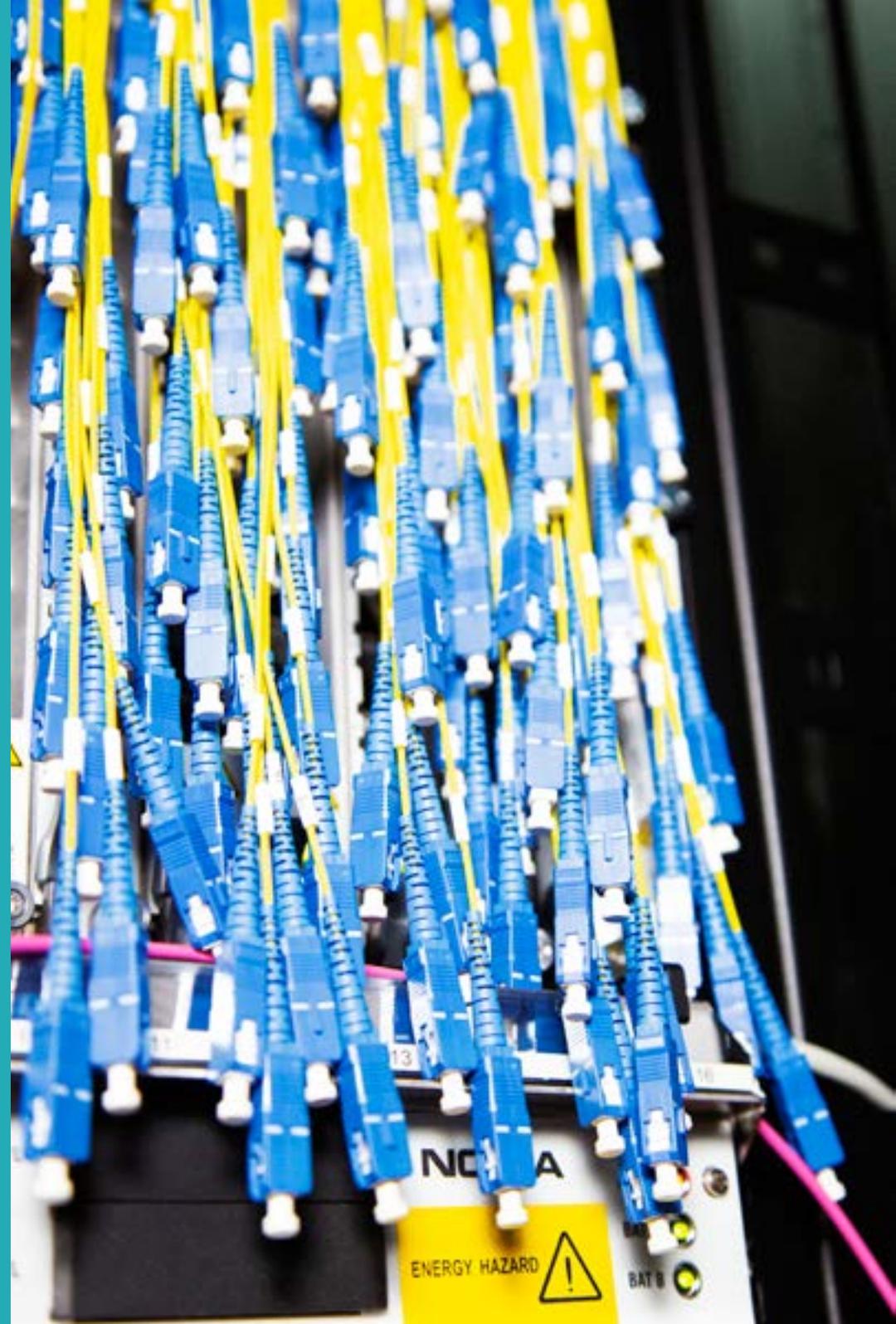
NOKIA

Introdução

A previsão da demanda de largura de banda é uma das preocupações mais importantes das operadoras de banda larga. Isso afeta decisões críticas para os negócios, como estratégia de entrada no mercado, planejamento de rede e investimento em tecnologia.

O subdimensionamento da demanda resulta em atualizações frequentes da rede ou em um aumento da ameaça dos concorrentes; o superdimensionamento aumenta o custo por usuário e cria um longo retorno sobre o investimento.

Em um ambiente residencial de banda larga, a demanda é um fator de muitas variáveis: o número de usuários por casa; o número e o tipo de dispositivos conectados; avanços na tecnologia de vídeo; os aplicativos e serviços usados; mudanças no comportamento do consumidor; e assim por diante. E, claro, a demanda vê variações diárias e sazonais, bem como mudanças repentinas causadas por incidentes de longo prazo, como a COVID ou pico de visualização de curto prazo para um grande evento esportivo.



O que impulsiona a demanda por largura de banda?



O tráfego da rede de acesso consiste em tráfego sustentado e tráfego intermitente.

O tráfego Bursty é, por exemplo, navegação ou teste de velocidade.

O tráfego sustentado consiste principalmente em fluxos de vídeo, incluindo jogos em nuvem e VR.



O tráfego de vídeo é, de longe, o maior componente da demanda sustentada de largura de banda. E continuará a ser assim, pois os bits por fluxo de vídeo estão aumentando.



A distribuição de vídeo está passando de ser principalmente multicast para ser principalmente unicast. A previsão de banda larga fixa deve ser modelada para toda a entrega de vídeo unicast.



Os avanços na compressão de vídeo continuam a desacelerar o crescimento da taxa de bits de vídeo. A tendência de longo prazo dá 50% menos bits/segundo a cada 10 anos.



O teste de velocidade é importante por motivos de conformidade regulatória e concorrência.

Os resultados do teste de velocidade devem atingir a taxa de serviço de banda larga anunciada, mesmo durante períodos de pico de tráfego sustentado.



No mínimo, a rede de acesso deve ser dimensionada para suportar o tráfego futuro sustentado modelado, além de espaço suficiente para testes de velocidade e outro tráfego explosivo.

As muitas dimensões do vídeo

O vídeo é o maior impulsionador do crescimento da largura de banda. No entanto, nem todos os vídeos são iguais.

Serviços de TV ao vivo, vídeo premium sob demanda (VoD) e serviços de vídeo de internet over-the-top (OTT), bem como jogos em nuvem e aplicativos de RV, todos têm características variadas.

Para cada ano devemos considerar:

O número de transmissões simultâneas por casa na hora de pico.

Quantos desses fluxos são jogos em nuvem ou realidade virtual (VR).

As resoluções de vídeo de cada um desses fluxos.

Para cada resolução, a taxa de bits necessária.

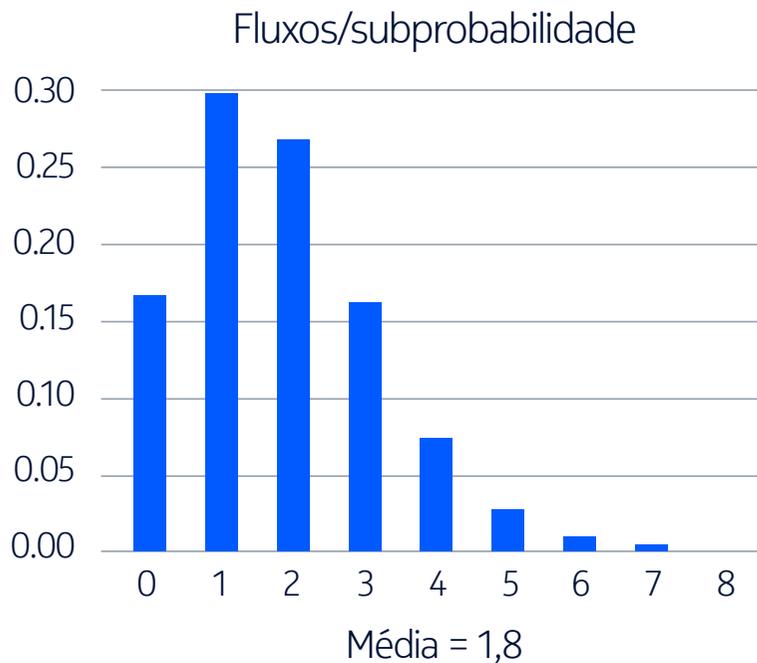
Esses fatores variam de usuário para usuário, portanto, assumimos um cenário de uso moderado e intenso. Um método de modelagem estatística - o modelo de probabilidade de Monte Carlo - analisa todos esses elementos e pode determinar o volume de tráfego de vídeo sustentado exigido para um percentual desejado de simulações. E como devemos planejar nossas redes para lidar com o uso máximo esperado, devemos considerar a demanda durante os horários de pico.

Streaming simultâneo

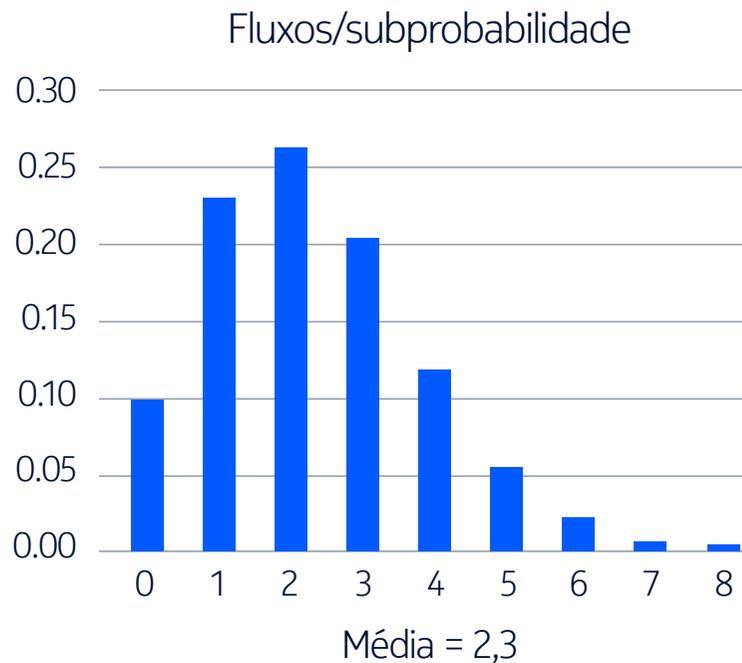
Primeiro, precisamos analisar o número médio de transmissões por casa a qualquer momento (todos os tipos de vídeo combinados). Em qualquer tipo de modelagem, devemos considerar diferentes cenários. Aqui, escolhemos dois: um uso moderado e um cenário de uso intenso. Espera-se que a realidade fique em algum lugar entre os dois..

Um cenário moderado usa uma média de 1,8 transmissões de vídeo simultâneas por assinante e um cenário pesado usa uma média de 2,3 transmissões de vídeo simultâneas - talvez os pais assistam à Netflix enquanto as crianças estão no YouTube.

Cenário moderado

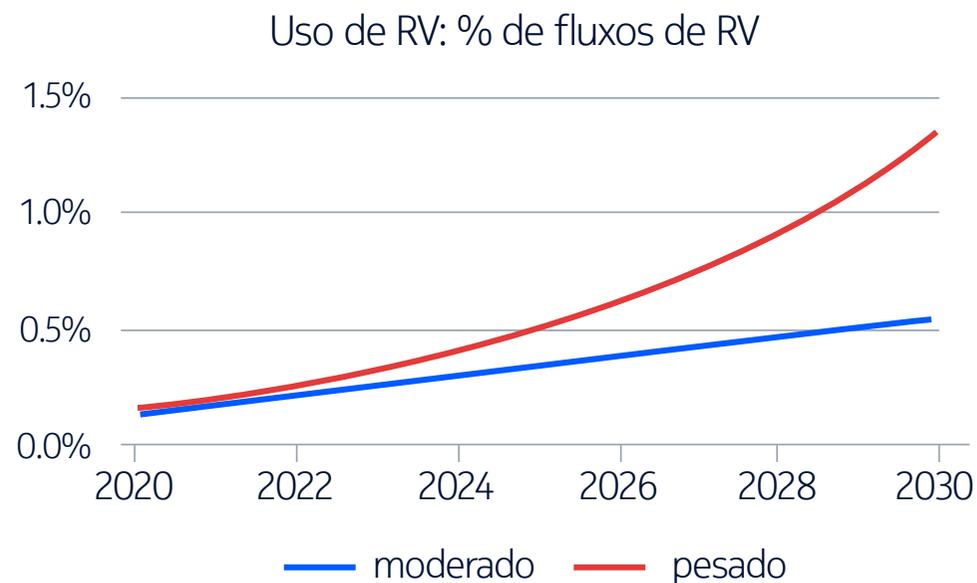
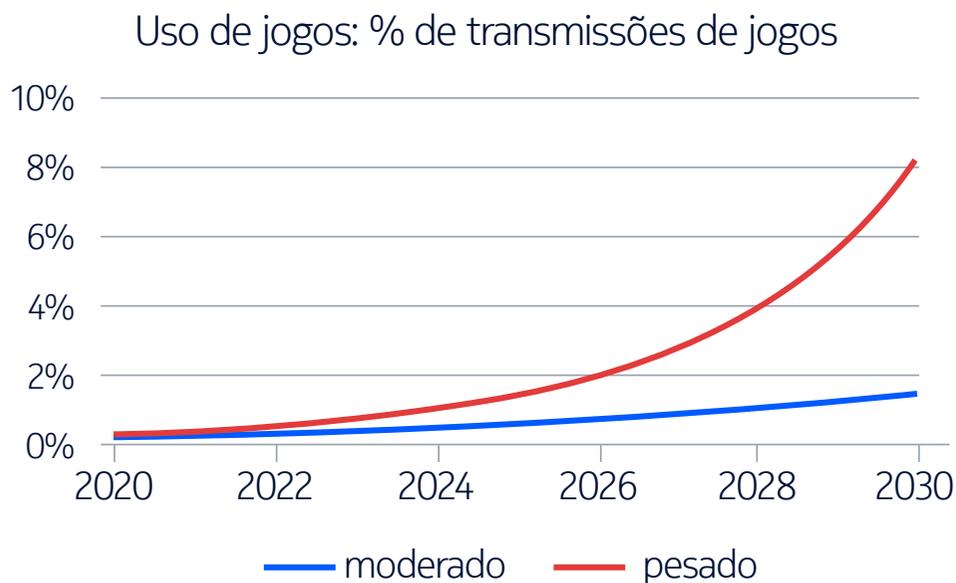


Cenário pesado



Porcentagem de transmissões de vídeo que são jogos em nuvem e VR

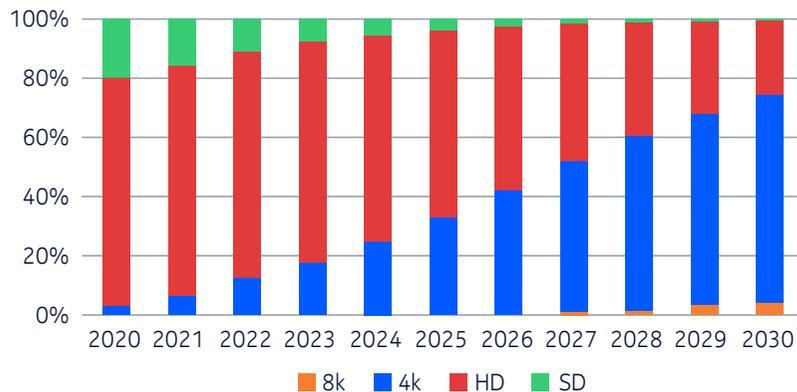
Os jogos em nuvem e a RVR são formas emergentes de consumir vídeo e estão sendo adotados em taxas diferentes em diferentes mercados. Em comparação com o vídeo transmitido ao vivo e sob demanda, eles exigem uma taxa de bits mais alta por fluxo e, portanto, consomem uma parcela maior da capacidade de uma rede de banda larga do que a parcela de fluxos. Precisamos considerar a porcentagem de todos os fluxos simultâneos que são jogos em nuvem ou VR, pois colocam maior demanda em nossas redes. Podemos novamente elaborar padrões de previsão moderados e pesados e seu crescimento ao longo do tempo.



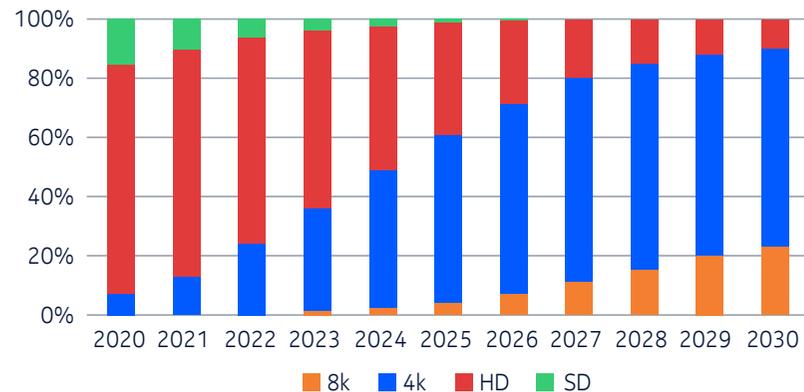
Resolução do vídeo

Outro fator que varia de acordo com o mercado é a adoção de telas de TV e dispositivos de maior resolução. Podemos prever a evolução da distribuição de probabilidade dos formatos SD, HD, 4K (UHD) e os mais recentes 8K, usando uma curva S típica para a adoção de novos formatos. Um cenário pesado pressupõe uma adoção mais rápida de dispositivos 4K e 8K.

Previsão de resolução de vídeo, cenário moderado

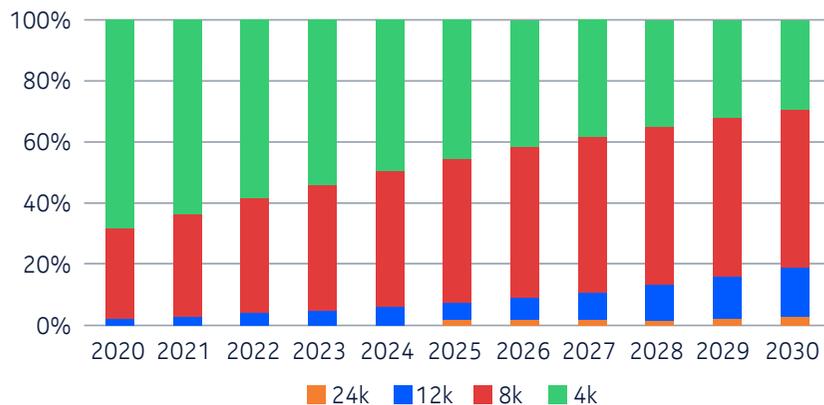


Previsão de resolução de vídeo, cenário pesado

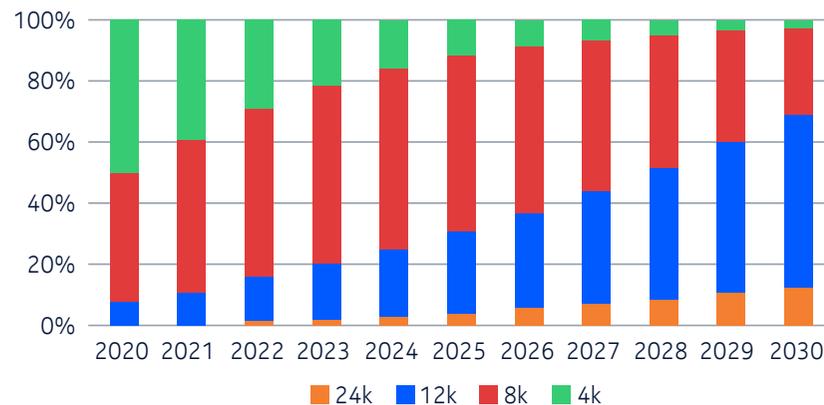


A mesma aceleração de resolução também está ocorrendo em VR..

Previsão de resolução VR, moderada



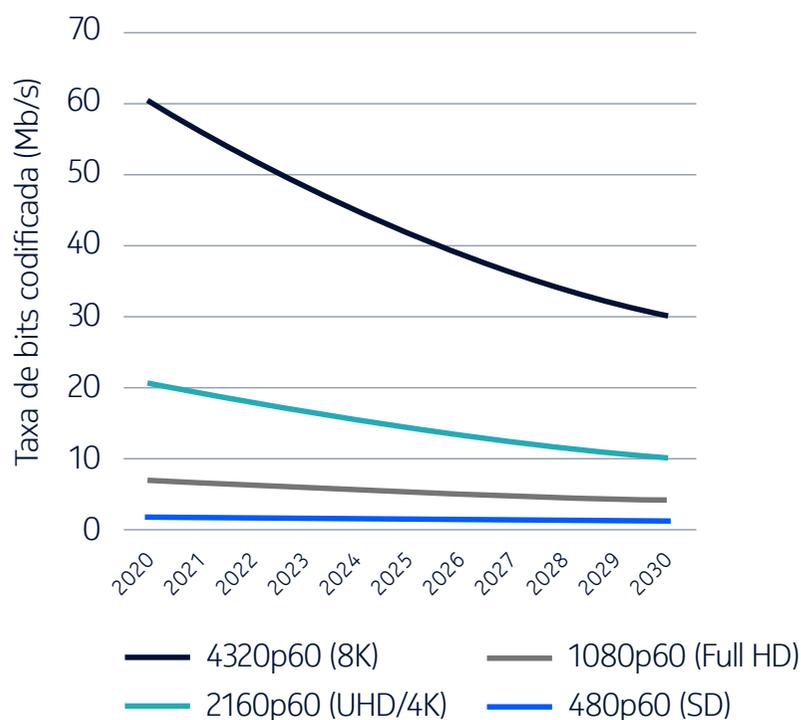
Previsão de resolução VR, pesada



Taxas de bits de vídeo

Embora todas as tendências cobertas até agora empurrem a demanda de largura de banda em uma direção - para cima - há uma tendência trabalhando na direção oposta. As tecnologias de compressão de vídeo melhoram ao longo do tempo e atenuam, até certo ponto, o aumento da taxa de informação de vídeo de maior resolução. Outras técnicas também existem, como a transmissão da área ao redor do campo de visão para VR, reduz a carga nas redes, mas requer latência muito baixa.

Previsões de taxa de bits de vídeo codificado



Previsões de taxa de bits de vídeo codificado: pesado (3D)



Não se esqueça das explosões

A coisa sobre os clientes é que, se eles estão pagando por um nível de serviço, eles esperam esse nível de serviço a qualquer momento. Portanto, se um cliente em um serviço Gigabit premium decidir executar um teste de velocidade, ele não se importa que seja um momento movimentado para o tráfego de vídeo: ele quer ver seu Gigabit. Portanto, as operadoras de banda larga devem deixar espaço - uma quantidade adicional de capacidade igual ou superior ao nível de serviço superior acima do tráfego sustentado previsto - para lidar com essas explosões no tráfego, incluindo testes de velocidade.



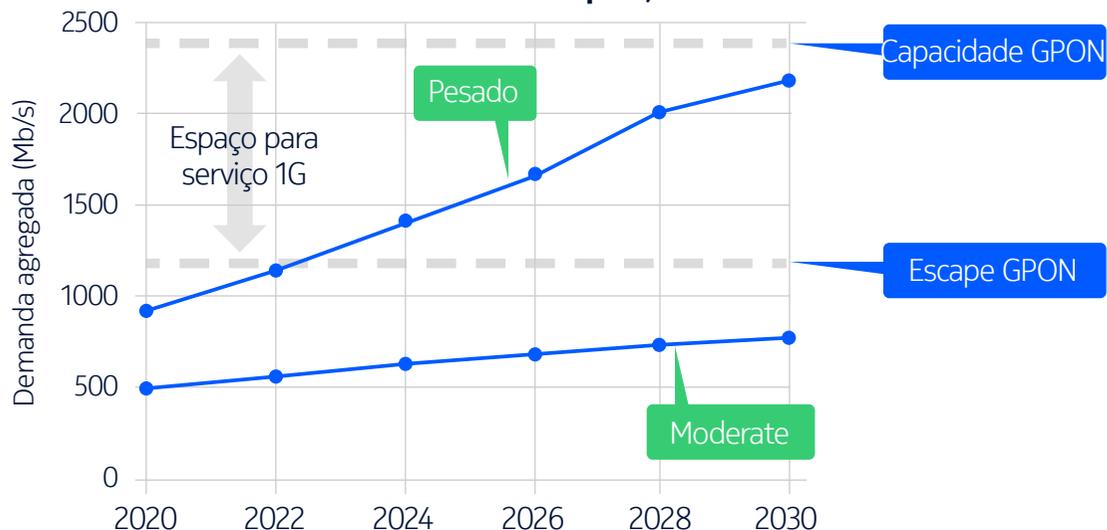
Simétrico ou assimétrico?

A maioria dos consumidores baixa muito mais dados da rede do que envia para a rede. Em qualquer período de 24 horas, portanto, o tráfego de rede pode ser considerado assimétrico (o tráfego total a downstream e a upstream não são os mesmos). No entanto, a maioria dos consumidores gera regularmente rajadas ocasionais de tráfego upstream de alta largura de banda, por exemplo, para chamadas de vídeo ou serviços em nuvem. Portanto, as redes hoje devem ser configuradas para acomodar alta largura de banda upstream ou simétrica. Os serviços simétricos também são uma poderosa ferramenta de marketing, especialmente quando competem com operadoras de cabo.



Previsão de demanda de banda larga 2020-2030

Demanda sustentada em horário de pico, 32 assinantes



Demanda sustentada em horário de pico, 64 assinantes



O novo comportamento digital, o aumento do uso de serviços de vídeo e o importante fator de espaço livre são os fundamentos para prever a demanda de largura de banda até 2030. É aqui que as limitações de uma tecnologia se tornam aparentes. Oferecer um serviço premium Gigabit em uma rede GPON acarreta um risco, pois a largura de banda começa a consumir o espaço necessário para suportar uma explosão repentina de Gigabit sobre o tráfego sustentado. Em um cenário de uso intenso, o espaço livre já poderia ter desaparecido. Em contraste, o XGS-PON tem a capacidade de lidar com tráfego sustentado e explosivo e testes de velocidade multigigabit nos próximos anos.

Conclusão

Para lidar com o crescimento implacável do tráfego, as operadoras de banda larga precisam tomar decisões sábias sobre atualizações de rede. O vídeo continua a ser o maior impulsionador da demanda de largura de banda downstream e, merecidamente, recebe mais atenção ao planejar o futuro. Felizmente, é razoavelmente previsível. A adoção de TVs VR ou 8K, em geral, se estabeleceu em padrões previsíveis.

A imprevisibilidade vem desse tráfego repentino. É por isso que o headroom é tão importante para proteger os níveis de serviço e manter os clientes satisfeitos.

O tempo está se esgotando para GPON. Ele está conosco desde 2007 e, embora seja usado em todo o mundo para fornecer serviços Gigabit com sucesso, as previsões que exploramos sugerem que a capacidade da GPON será esgotada até o final da década.

Então, a hora de começar a planejar a XGS-PON e a PON 25G é agora!

Para mais informações sobre as soluções de banda larga da Nokia, clique aqui.



A demanda a downstream continua a crescer



O vídeo é o maior impulsionador



O upstream é importante para diferenciar



Capacidade GPON será esgotada até 2030



As futuras tecnologias de fibra (XGS-PON, PON 25G) começaram

CID: 213793

NOKIA

Na Nokia, criamos tecnologia que ajuda o mundo a agir em conjunto.

Como líder em inovação tecnológica B2B, somos pioneiros no futuro em que as redes se encontram com a nuvem para realizar todo o potencial do digital em todos os setores.

Por meio de redes que sentem, pensam e agem, trabalhamos com nossos clientes e parceiros para criar os serviços e aplicativos digitais do futuro.

Nokia é uma marca registrada da Nokia Corporation. Outros nomes de produtos e empresas aqui mencionados podem ser marcas comerciais ou nomes comerciais de seus respectivos proprietários.