

RESUMO TÉCNICO

Solução Ceragon Multibanda para rede de acesso sem fio de médio alcance e alta capacidade

Aumentar a capacidade da rede sem comprometer a disponibilidade

A crescente necessidade de maior capacidade de rede é compartilhada por todas as operadoras e provedores de serviços. Esta realidade se aplica às operadoras móveis que implementam Gigabit LTE com LTE-A Pro e tecnologias MIMO massivas enquanto preparam sua rede para serviços 5G. Também se aplica a ISPs que fornecem conectividade a clientes em uma área central da cidade ou centro metropolitano e a CLECs que apresentam novos serviços de vídeo e multimídia.

Os requisitos de capacidade em todas as redes evoluíram de megabits por segundo para gigabits por segundo. Uma rede inteira deve suportar essa capacidade, incluindo a infraestrutura de backhaul sem fio, que continuará a ser a solução mais eficaz para conectar clientes e sites, mesmo quando a capacidade aumentar significativamente.

Soluções para aumento de capacidade podem ser encontradas no domínio de micro-ondas, que emprega tecnologias como 4x4 LoS MIMO. Elas também podem ser obtidos usando bandas de ondas milimétricas, como E-Band.

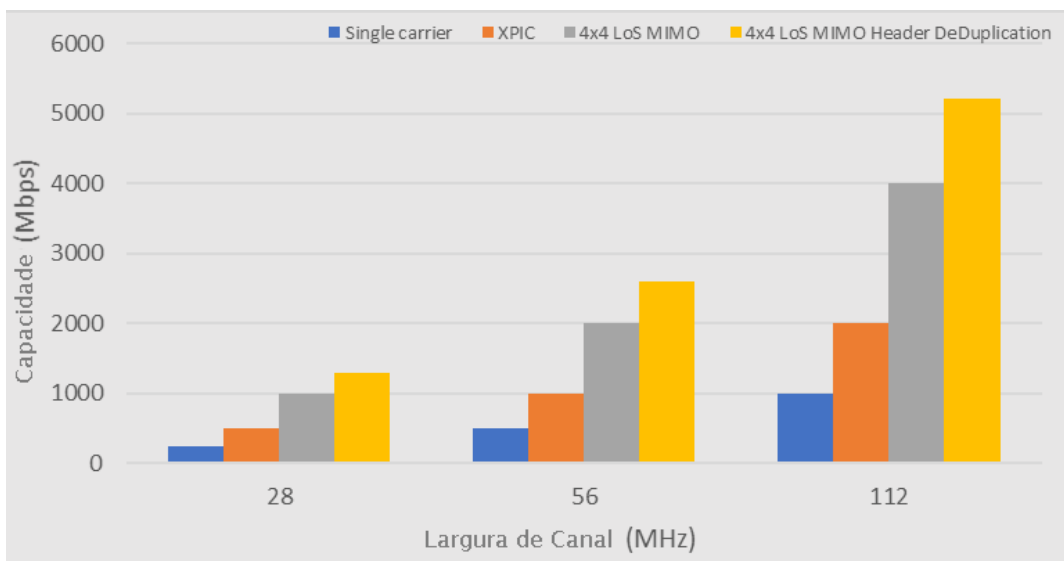


Figura 1 - Capacidade do espectro de micro-ondas

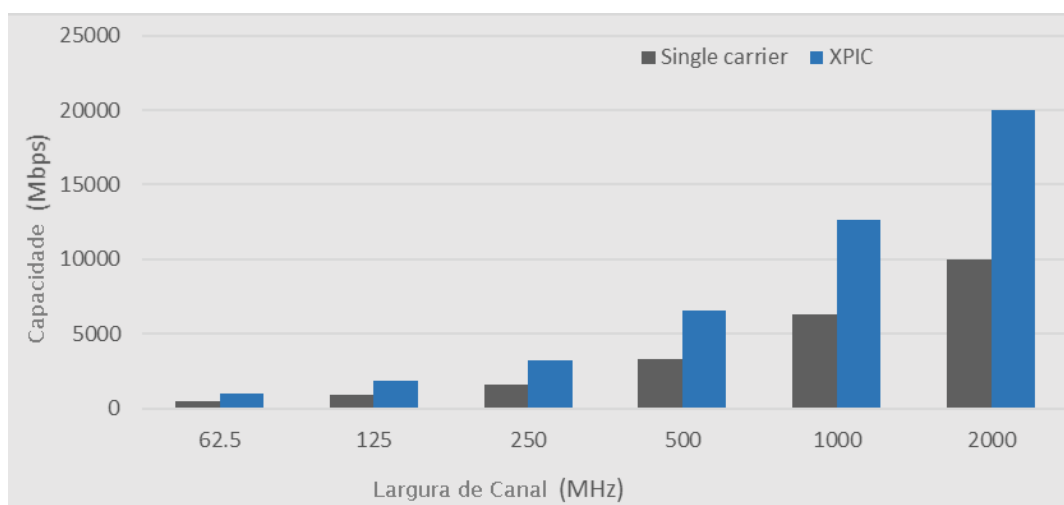


Figura 2 - Capacidade do espectro da banda E

Embora as soluções de banda E possam ser atraentes em termos de capacidade disponível, disponibilidade de espectro e custo, seu alcance é limitado.

Para evitar qualquer comprometimento do alcance ao aumentar a capacidade da rede, Ceragon ajuda as operadoras a aumentar a capacidade de seus links existentes, estendendo o alcance de soluções de banda E de alta capacidade. Isso ajuda a acomodar a distância típica dos links existentes, enquanto aproveita a disponibilidade do link de banda de micro-ondas existente.

Isso é conseguido usando a solução Multibanda da Ceragon, usando sua comprovada tecnologia de Controle Adaptativo Multi-Portadoras (MC-ABC), que junta várias portadoras para formar uma única portadora de camada 1, combinando (em camada 1) uma portadora banda E e uma portadora de banda de micro-ondas.

Maiores capacidade e disponibilidade com solução Multibanda da Ceragon

A solução Multibanda da Ceragon permite que as operadoras estendam o uso de soluções banda E em suas redes para alavancar maior capacidade, reduzir as despesas com taxas de espectro e "driblar" o congestionamento do espectro de micro-ondas.

Vamos começar examinando o alcance e a disponibilidade de uma solução de banda E baseada em único link de rádios Ceragon FibeAir IP-20E.

A tabela a seguir inclui informações sobre os alcances típicos para links banda E que utilizam o IP-20E, dependendo do tipo de antena, capacidade e metas de disponibilidade.

83GHz, Zona de Chuva N (ITU-R P.530-12) Temperatura Média Anual 25 °C	Longo Alcance - Antena Externa de 60 cm (km)			Antena Paineil Integrada (km)		
	1 Gbps	1,6 Gbps	2,5 Gbps	1 Gbps	1,6 Gbps	2,5 Gbps
Capacidade						
Largura de Canal / Modulação	125 MHz / 512QAM	250 MHz / 256QAM	500 MHz / 64QAM	125 MHz / 512QAM	250 MHz / 256QAM	500 MHz / 64QAM
99,999%	0,78	0,73	0,68	0,5	0,47	0,46
99,99%	1,32	1,27	1,23	0,82	0,79	0,76
99,9%	2,97	2,86	2,76	1,62	1,54	1,47
99%	7,67	7,28	6,9	3,25	3,05	2,86

Figura 3 – Alcances da Banda E

Para uma disponibilidade desejada de 99,99%, o alcance é limitado a 1,32 km, e para disponibilidade de 99%, o alcance é limitado a 7,67 km.

Conforme descrito acima, o alcance é estendido e a disponibilidade melhorada usando a solução Multibanda da Ceragon, que utiliza a tecnologia de único agrupamento de portadoras de camada 1 MC-ABC para combinar bandas E e de micro-ondas.

Esta solução oferece alta capacidade e alta disponibilidade combinando a portadora do rádio FibeAir IP-20E banda E com qualquer rádio Ceragon existente (qualquer plataforma de rádio FibeAir IP-20, bem como rádios IP-10 ou Evolution) que opera na banda de micro-ondas. Isto é aplicação típica de um link de micro-ondas que requer uma expansão de capacidade.

Como exemplo, vamos considerar um link existente, utilizando o rádio full outdoor de banda de micro-ondas IP-20C.



Figura 4 – FibeAir IP-20E



Figura 5 – FibeAir IP-20C

A solução de agregação de portadoras MC-ABC Layer 1 da Ceragon distribui dinamicamente o tráfego entre as duas portadoras de rádio de acordo com a capacidade disponível de cada portadora a cada momento. Se a capacidade mudar devido às condições climáticas, uma redistribuição dessa capacidade ocorre automaticamente e sem qualquer impacto no serviço.

O mecanismo é agnóstico às características da Camada 2 e da Camada 3, como tamanho do pacote ou cabeçalho do pacote, uma vez que a distribuição é realizada na Camada 1 e de acordo com a capacidade das portadoras de rádio e não por pacote. Este mecanismo também compensa a variação de atraso entre as duas portadoras de rádio, uma vez que remonta o tráfego na extremidade de recepção do link.

A figura a seguir ilustra um cenário de exemplo desta implementação em um link de micro-ondas existente que requer uma expansão de capacidade:



Figura 6 - Link de micro-ondas

Para aumentar a capacidade deste link, uma portadora de banda E é adicionada ao link da seguinte maneira:

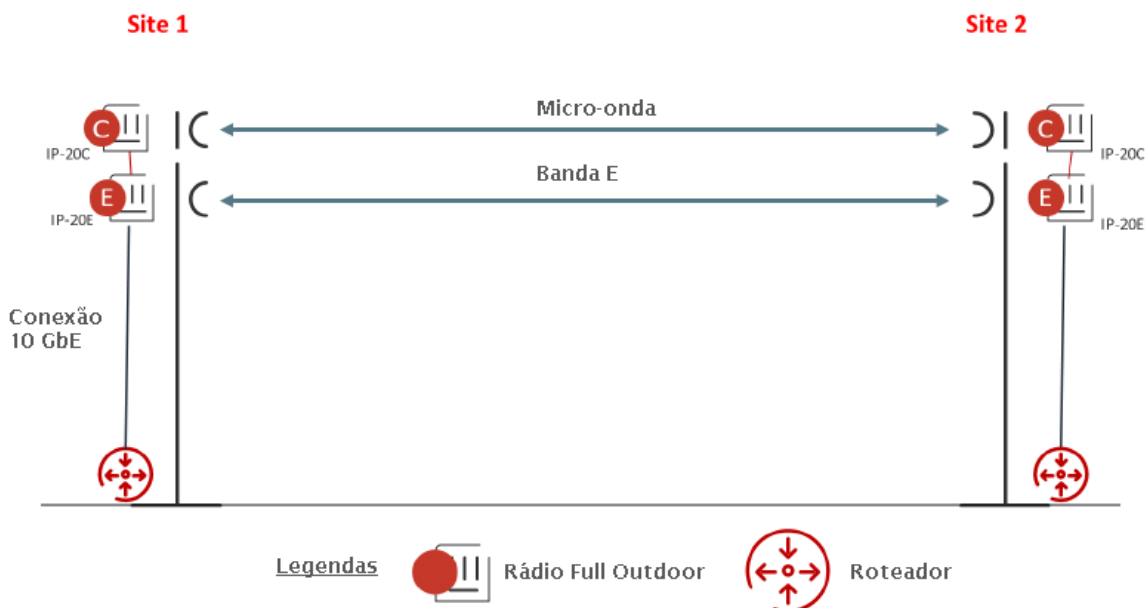


Figura 7 – Link Multibanda

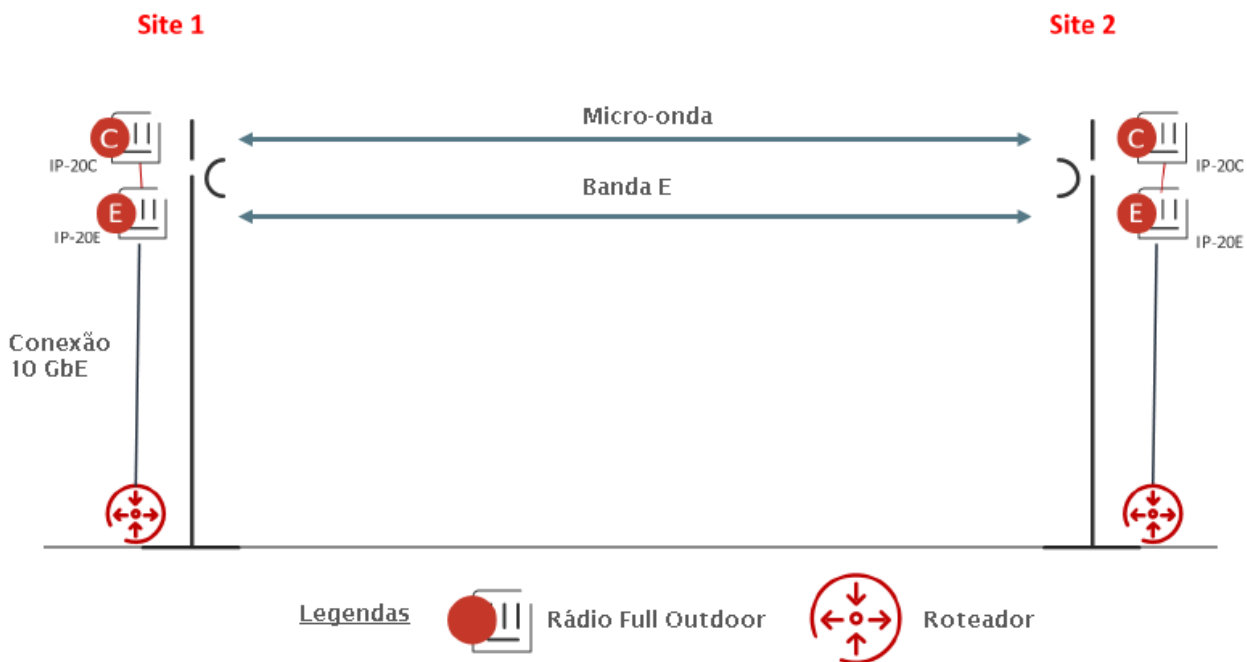


Figura 8 - Link multibanda com antenas multibanda

Observe que a interface para o roteador ou switch na rede da operadora agora mudou para IP-20E e uma nova interface foi estabelecida entre IP-20E e IP-20C. Essa conexão é uma interface digital que usa interfaces gigabit-ethernet em ambos os nós para permitir a agregação de portadoras da Camada 1 entre os dois nós.

O tráfego que flui do Site 1 para o Site 2 passa pelo IP-20E usando o mecanismo MC-ABC para distribuir o tráfego entre sua própria portadora de Banda E e a portadora de micro-ondas. Isso é ilustrado no diagrama a seguir.

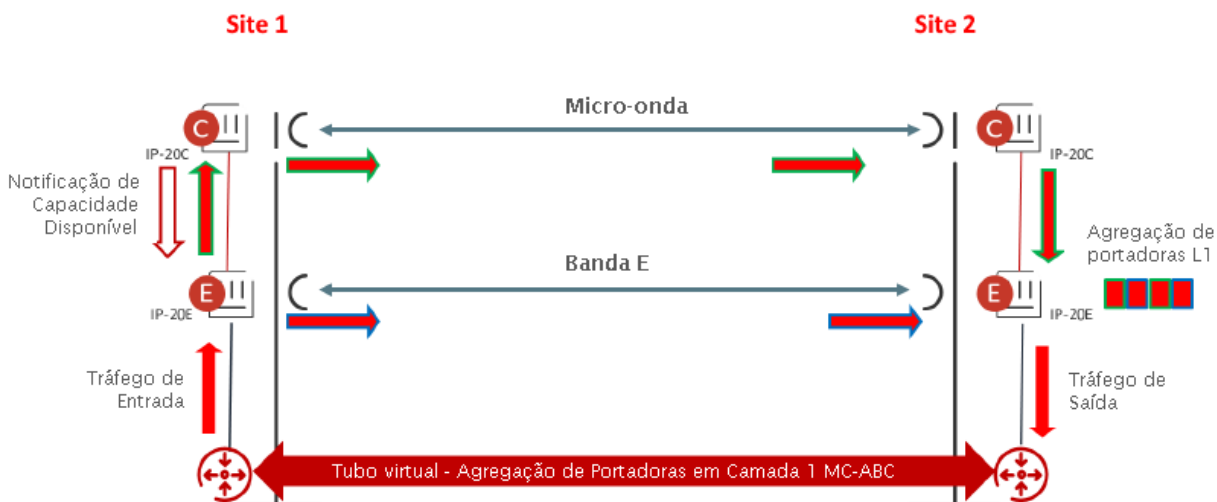


Figura 9 - Distribuição de tráfego multibanda

O tráfego de entrada é desmontado no IP-20E e distribuído - de acordo com a largura de banda disponível em cada uma das portadoras - entre a portadora de banda E e a portadora de micro-ondas. O IP-20E na extremidade receptora no site 2 usa um buffer de remontagem que remonta o tráfego e compensa a variação de atraso entre as duas portadoras. O tráfego é então passado para o roteador na mesma forma em que entrou no link no Site 1.

O uso da agregação de portadoras de camada 1 (MC-ABC) traz grande benefício em termos de distribuição de tráfego e utilização do enlace, pois o tráfego é distribuído exatamente na proporção de capacidade disponível entre as duas portadoras. Isso é diferente de outras soluções multibanda que utilizam LAG (Link Aggregation) da

camada 2, em que essa distribuição desigual pode resultar em até 50% de degradação da capacidade, já que esse mecanismo é baseado na distribuição da sessão e não na distribuição da camada 1.

No caso de um rádio split-mount existente (por exemplo, IP-20N ou IP-20G), a configuração será a seguinte:

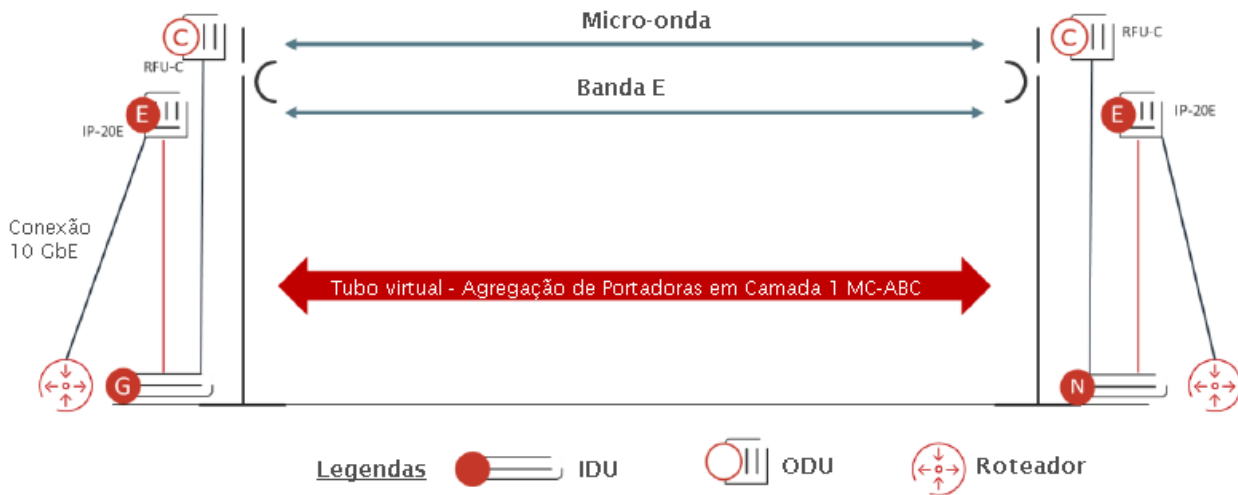


Figure 10 – Multibanda Split mount

Neste caso, a conexão entre a IDU (Unidade Interna) e a ODU (Unidade Rádio) permanece inalterada, enquanto uma nova conexão é estabelecida entre o ponto final do local (por exemplo, roteador) e o IP-20E. Esta conexão 10 GbE substitui a conexão existente entre o ponto final do local e a IDU. Para distribuição de tráfego, uma conexão adicional de 1 GbE é estabelecida, entre o IP-20E e a IDU.

Mais uma vez, o mecanismo de agregação de portadoras de camada 1 cria um único tubo virtual entre os pontos finais.

Uma solução semelhante pode ser feita com rádios de microondas de terceiros, conforme ilustrado no diagrama a seguir.

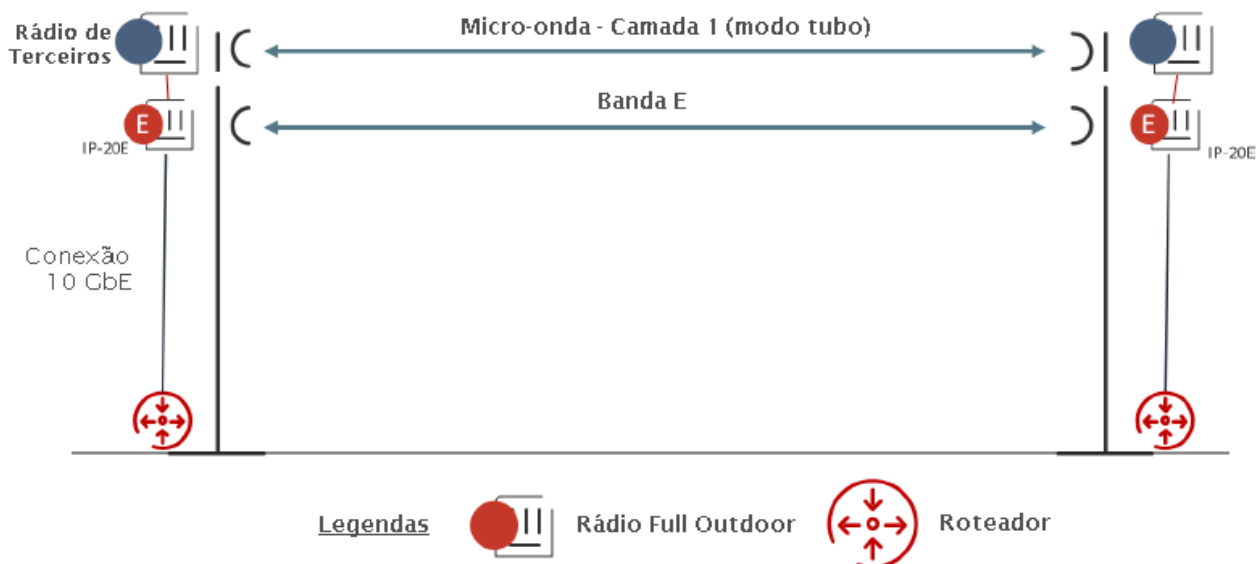


Figura 11 - Link multibanda com micro-ondas de terceiros

Neste cenário, o tráfego é desmontado da mesma maneira (como no cenário em que o IP-20C foi usado para a portadora de micro-ondas) e enviado pela portadora terceirizada encapsulada em quadros Ethernet.

Análise de desempenho da solução Multibanda

Para analisar o desempenho da solução Multibanda, a capacidade e a disponibilidade das duas operadoras do link multibanda precisam ser examinadas.

A figura a seguir ilustra as capacidades e disponibilidades das portadoras de micro-ondas (linha vermelha), portadora banda E (linha verde) e link agregado (linha azul).

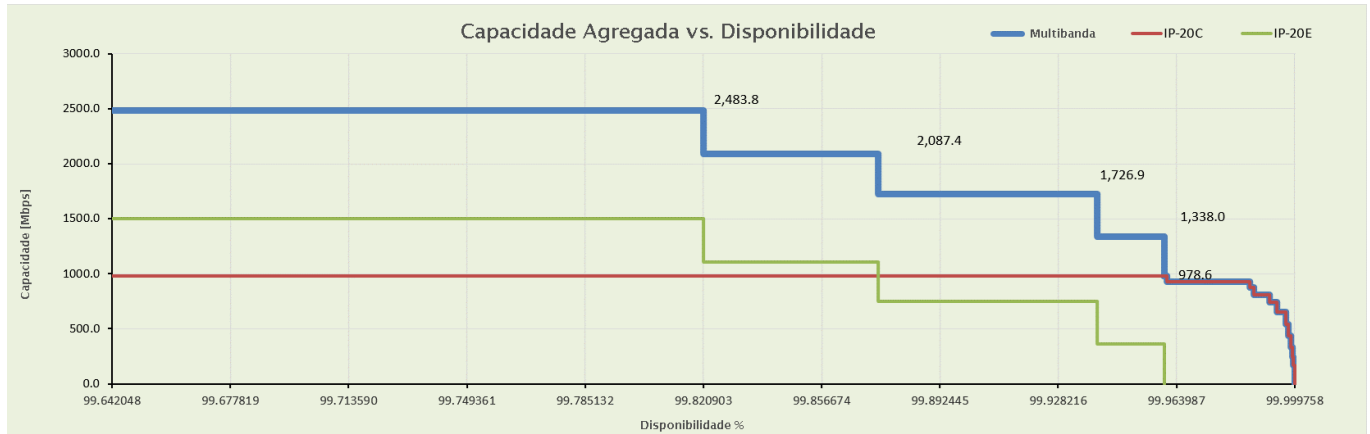


Figura 12 - Capacidades e disponibilidades Multibanda

5,5 km, Zona de Chuva M, Micro-onda 15 GHz, 56 MHz (2+0, 2048QAM), Antena Multibanda 0,6 m

Observe que, embora a capacidade da banda E ofereça disponibilidade significativamente reduzida acima de 99,9%, a capacidade geral do link é suficiente para suportar tráfego de alta prioridade ao analisar objetivos de alta disponibilidade acima de 99,99%, conforme ilustrado no diagrama a seguir.

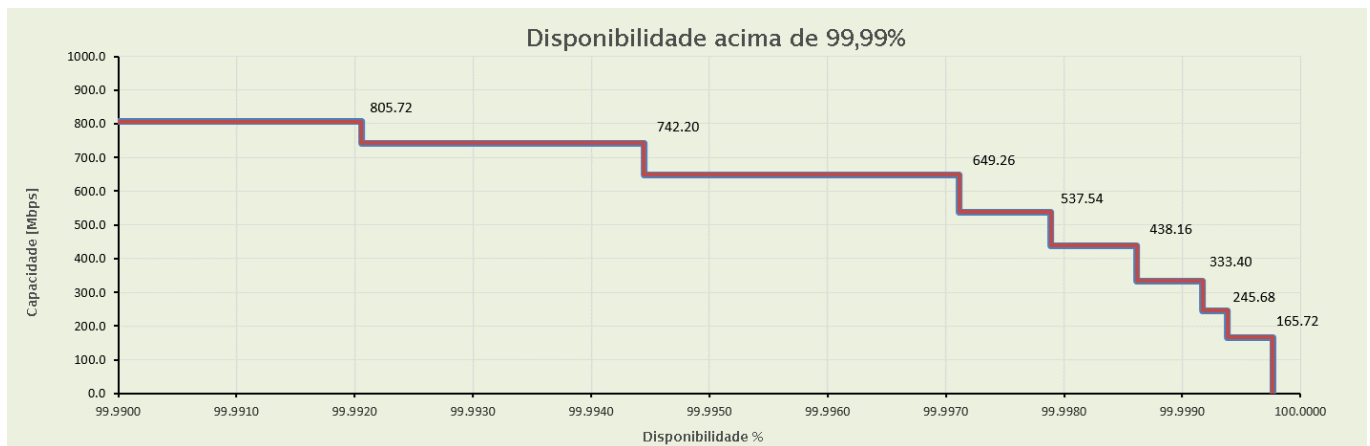


Figura 13 - Capacidade multibanda para mais de 99,99% de disponibilidade

5,5 km, Zona de Chuva M, Micro-onda 15 GHz, 56 MHz (2+0, 2048QAM), Antena Multibanda 0,6 m

A frequência de micro-ondas é outro parâmetro a considerar ao planejar uma implantação multibanda. Uma vez que as propriedades de propagação das bandas de micro-ondas de alta frequência (ou seja, > 28 GHz) são semelhantes às bandas E, usar Multibanda só é relevante quando a portadora da banda E é combinada com uma banda de micro-ondas de baixa frequência.

Resumo

O Ceragon atende à demanda cada vez maior por capacidade de backhaul sem fio usando tecnologias de micro-ondas e ondas milimétricas. Usando a solução Multibanda, a tecnologia MC-ABC comprovada em campo da Ceragon oferece maior capacidade sem comprometer a disponibilidade e confiabilidade do serviço e da infraestrutura. Isso permite que as operadoras estendam o uso de soluções de banda E em suas redes e alcancem maior capacidade, redução de custos com taxas de uso do espectro e “driblem” o congestionamento do espectro de micro-ondas. Além disso, a agregação de portadoras em Camada 1 com a tecnologia MC-ABC melhora o desempenho do link, otimizando a distribuição do tráfego entre as duas portadoras e empregando comutação sem perturbações nos serviços entre os modos de distribuição quando necessários.

Sobre a Ceragon

Ceragon Networks Ltd. (NASDAQ: CRNT) é o especialista em backhaul sem fio nº 1 do mundo. Oferecemos soluções inovadoras de backhaul sem fio que ajudam as operadoras móveis e outros provedores de serviços a aumentar a eficiência operacional, garantir tranquilidade e aprimorar a qualidade percebida pelos clientes. Atendemos provedores de serviços sem fio, organizações de segurança pública, agências governamentais e empresas de serviços públicos, que usam nossas soluções para fornecer 4G, serviços de multimídia de missão crítica e outras aplicações com alta confiabilidade e velocidade.

A tecnologia multicore exclusiva da Ceragon fornece um backhaul 4G sem fio altamente confiável e de alta capacidade com uso mínimo de espectro, energia e outros recursos. Permite aumento de produtividade, bem como modernização de rede, simples e rápida. Oferecemos uma gama de serviços profissionais que garantem eficientes implementação e otimização da rede para atingir a mais alta rentabilidade para nossos clientes. Nossas soluções são implantadas por mais de 460 provedores de serviços, bem como centenas de proprietários de redes privadas, em mais de 130 países.


Texto traduzido para o português por:

Eng^o Wilson da Silva

CREA-SP 0641821310

Representante Comercial

CERAGON

Celular: +55 15 99119.6000 

Skype: wfdasilva

E-mail: wilsons@ceragon.com.br

Site: www.deltacom.eng.br

Fanpage: www.facebook.com/deltacomercio


D E L T A C O M

