

Antena omni vs. antena direcional

Índice

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Convenções](#)

[Definições básicas e conceitos da antena](#)

[Efeitos internos](#)

[Prós e contras da antena Omni](#)

[Prós e contras da antena direcional](#)

[Interferência](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introdução

Esse documento fornece definições básicas da antena e discute conceitos da antena com um foco nos prós e contras das antenas omni e direcionais.

Pré-requisitos

Requisitos

Não existem requisitos específicos para este documento.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

Convenções

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco](#) para obter mais informações sobre convenções de documentos.

Definições básicas e conceitos da antena

Uma antena fornece ao sistema Wireless três propriedades fundamentais: ganho, direção e polarização. O ganho é uma medida do aumento na potência. O ganho é a quantidade de aumento na energia que uma antena adiciona a um sinal de radiofrequência (RF). A direção é a

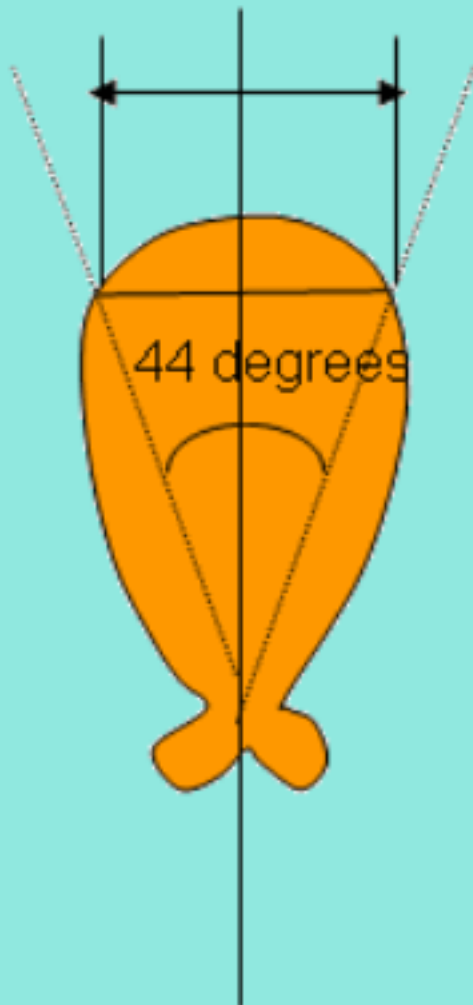
forma do padrão de transmissão. Enquanto o ganho de uma antena direcional aumenta, o ângulo da radiação normalmente diminui. Isso fornece uma distância de cobertura maior, mas um ângulo de cobertura reduzido. A área de cobertura ou o padrão de radiação é medido em graus. Esses ângulos são medidos em graus e chamados de largura do feixe.

Uma antena é um dispositivo passivo que não fornece nenhuma potência adicionada ao sinal. Em vez disso, uma antena simplesmente redireciona a energia que recebe do transmissor. O redirecionamento dessa energia tem o efeito de fornecer mais energia em uma direção e menos energia em todas as outras direções.

As larguras do feixe são definidas nos planos horizontais e verticais. A largura do feixe é a separação angular entre os pontos da meia potência (3dB pontos) no padrão de radiação da antena em qualquer plano. Portanto, para uma antena você tem a largura do feixe horizontal e vertical.

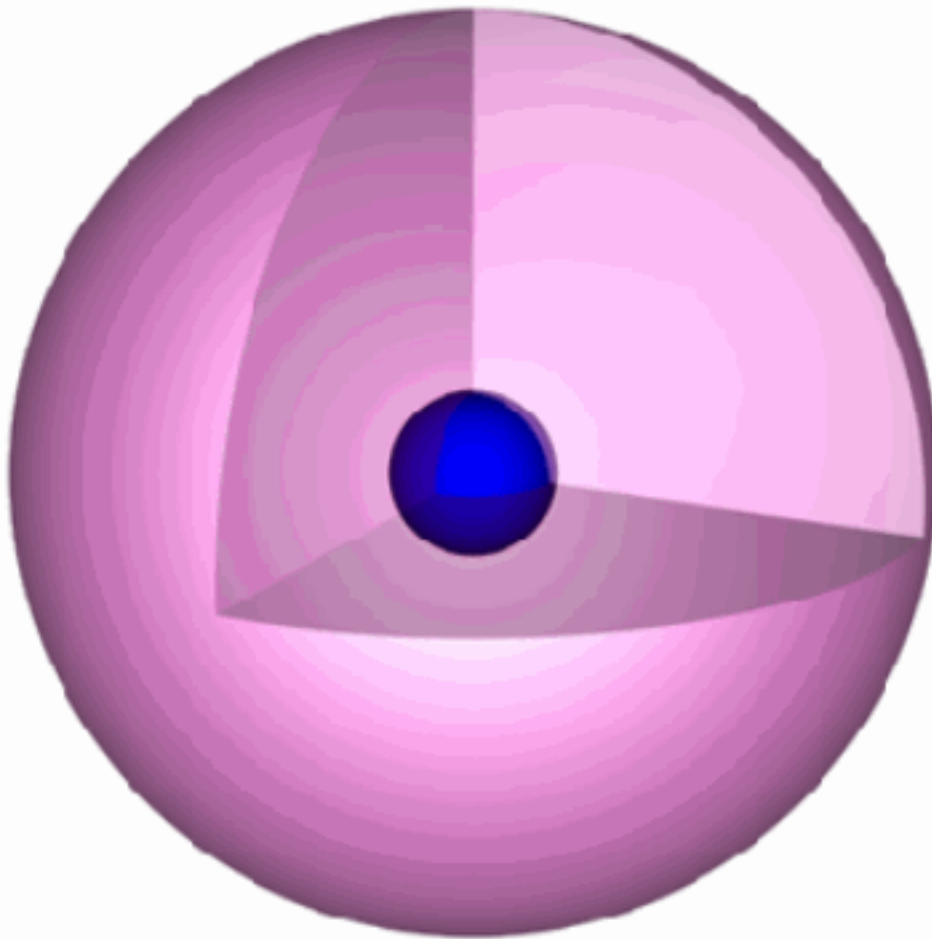
Figura 1: Largura do feixe da antena

Half-Power (3 dB) Points



As antenas são avaliadas em comparação a antenas isotrópicas ou bipolares. Uma antena isotrópica é uma antena teórica com um padrão de radiação tridimensional uniforme (similar a uma lâmpada elétrica sem o refletor). Ou seja, uma antena isotrópica teórica tem uma largura do feixe vertical e horizontal perfeita de 360 graus ou um padrão de radiação esférico. É uma antena ideal que irradie em todas as direções e tem um ganho de 1 (0 DB), isto é, zero ganho e zero perda. É usada para comparar o nível da potência de uma antena específica com uma antena isotrópica teórica.

Figura 2: Padrão de radiação de uma antena isotrópica

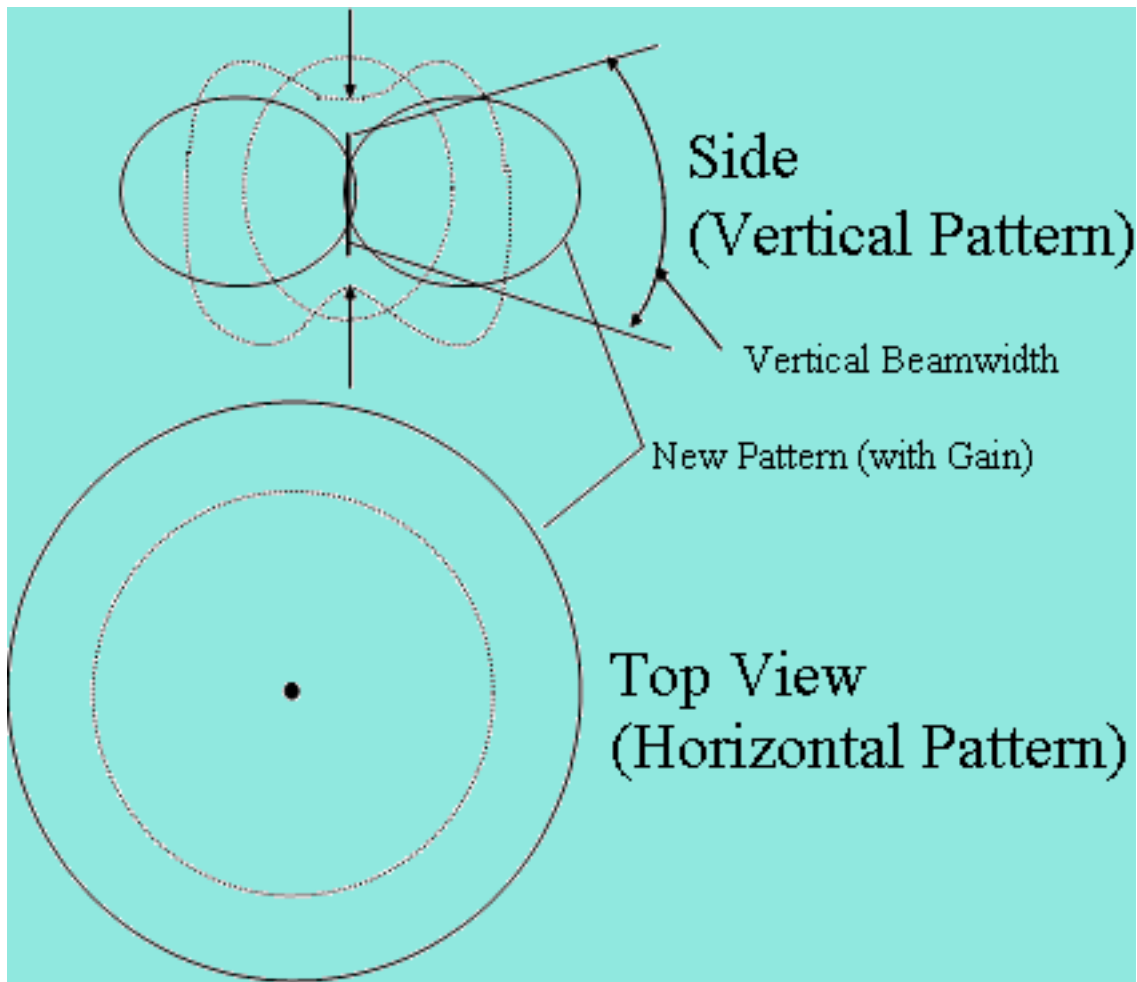


As antenas podem ser amplamente classificadas como omnidirecional e direcional, que depende do direcionamento.

Ao contrário das antenas isotrópicas, as antenas bipolares são antenas reais. O padrão de radiação bipolar é 360 graus no plano horizontal e aproximadamente 75 graus no plano vertical (assume-se que a antena bipolar está na vertical) e assemelha-se a uma rosca na forma. Como o feixe é levemente concentrado, as antenas bipolares têm um ganho sobre antenas isotrópicas de 2,14 dB no plano horizontal. As antenas bipolares têm um ganho de 2,14 dBi, em comparação com uma antena isotrópica. Quanto maior o ganho das antenas, menor é a largura do feixe vertical.

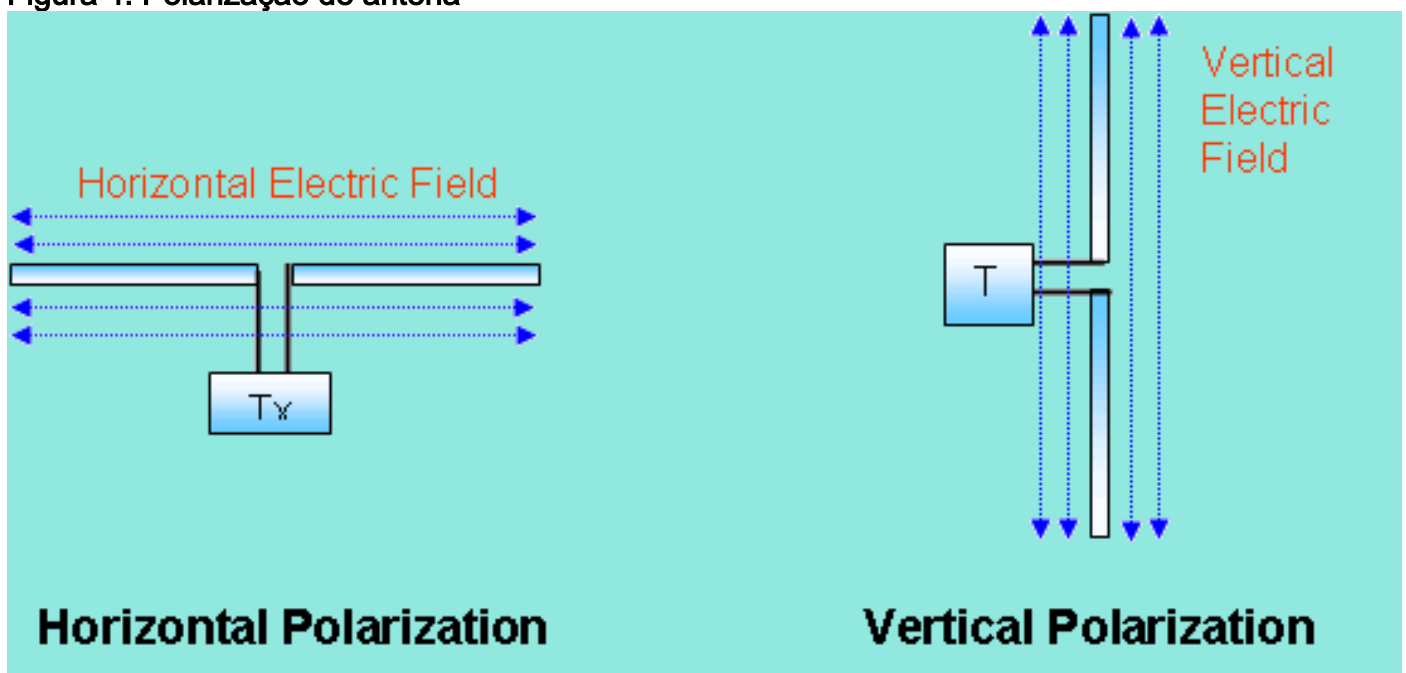
Imagine o padrão de radiação de uma antena isotrópica como um balão, que se estende da antena igualmente em todas as direções. Imagine agora que você pressiona a parte superior e inferior do balão. Isso faz com que o balão expanda em uma direção externa, que cobre mais área no padrão horizontal, mas reduz a área de cobertura acima e abaixo da antena. Isso gera um ganho mais alto, porque a antena parece estender-se a uma área de cobertura maior.

Figura 3: Padrão de radiação de uma antena Omni



As antenas omnidirecionais têm um padrão de radiação similar. Essas antenas fornecem um padrão de radiação horizontal de 360 graus. Elas são usadas quando a cobertura é exigida em todas as direções (horizontalmente) da antena com graus de variação de cobertura vertical. A polarização é a orientação física do elemento na antena que emite realmente a energia de RF. Uma antena omnidirecional, por exemplo, é geralmente uma antena polarizada verticalmente.

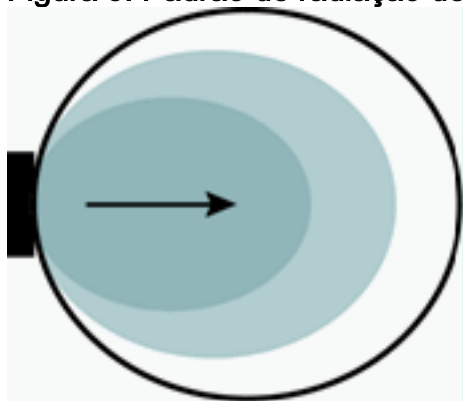
Figura 4: Polarização de antena



As antenas direcionais focalizam a energia de RF em uma direção específica. À medida que o

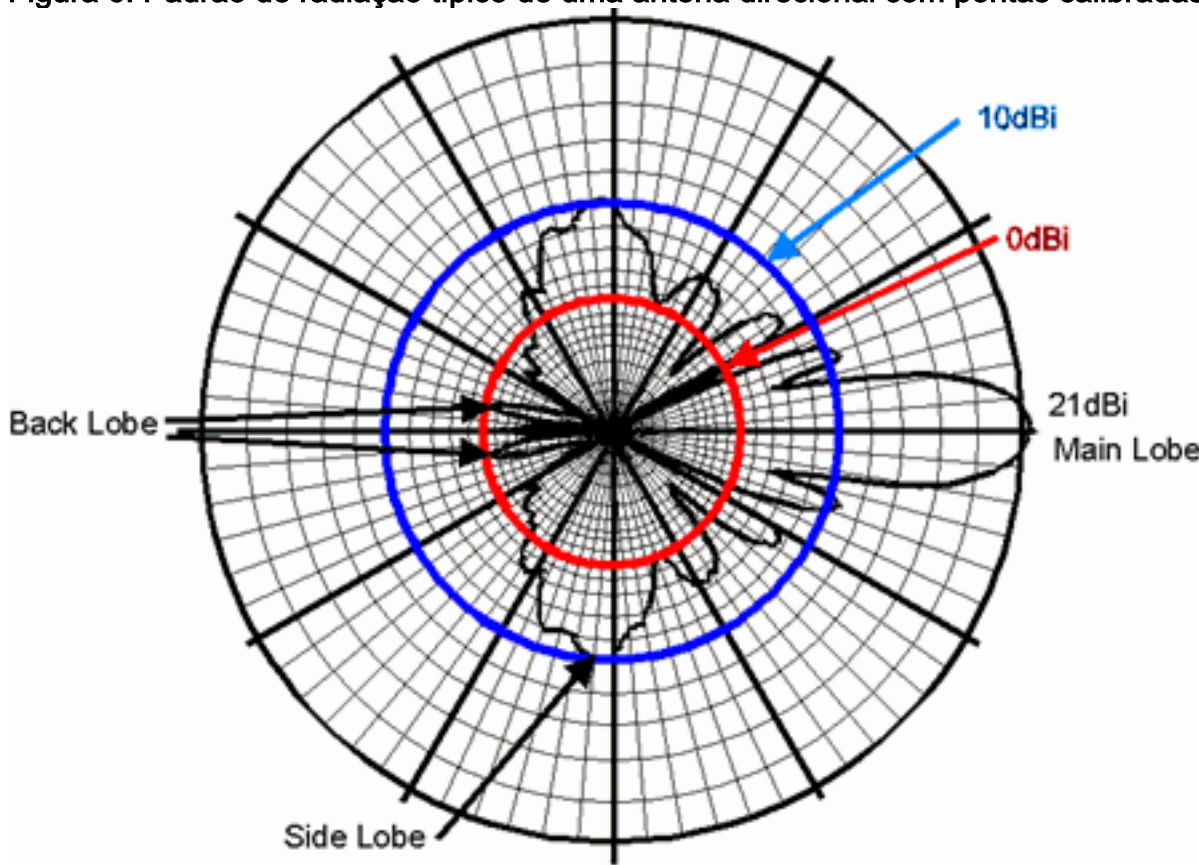
ganho de uma antena direcional aumenta, a distância de cobertura aumenta, mas o ângulo eficaz da cobertura diminui. Para antenas direcional, as pontas são empurradas para uma determinada direção e pouca energia está lá no lado de trás da antena.

Figura 5: Padrão de radiação de uma antena direcional



Outro aspecto importante da antena é a relação frente-atrás. Ela mede o direcionamento da antena. É uma relação de energia que a antena está direcionando a uma direção específica, que depende de seu padrão de radiação para a energia que é deixada atrás da antena ou desperdiçada. Quanto mais alto o ganho da antena, mais alta é a relação frente-atrás. Uma boa relação frente-trás da antena é normalmente 20 dB.

Figura 6: Padrão de radiação típico de uma antena direcional com pontas calibradas



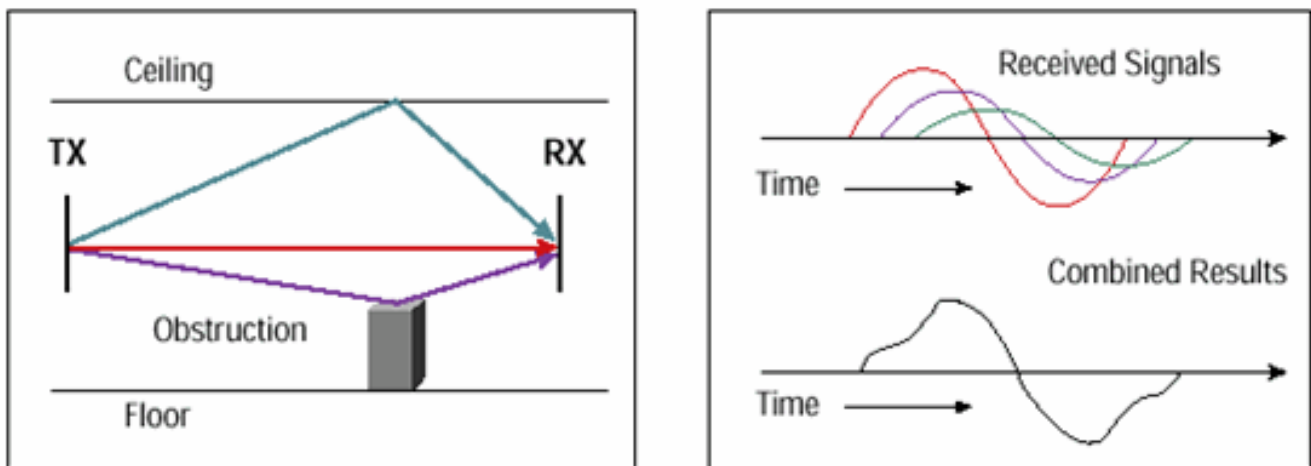
Uma antena pode ter um ganho de 21 dBi, uma relação frente-atrás de DB 20 ou uma relação frente-lateral de 15 dB. Isso significa que o ganho na direção inversa é 1 dBi, e o ganho fora do lado é o 6 dBi. Para otimizar o desempenho geral de uma LAN Wireless, é importante compreender como maximizar a cobertura de rádio com a seleção de antena e o posicionamento apropriados.

Efeitos internos

A propagação Wireless pode ser afetada pela reflexão, refração ou difração em um ambiente específico. A difração é a dobra das ondas em torno dos cantos. As ondas de RF podem fazer vários caminhos entre o transmissor e o receptor. Um multipath é uma combinação de um sinal principal e de um sinal refletido, refratado ou difratado. Assim, no lado do receptor, os sinais refletidos combinados com o sinal direto podem corromper o sinal ou aumentar a amplitude do sinal, que depende das fases desses sinais. Como a distância percorrida pelo sinal direto é mais curta do que o sinal saltado, o diferencial do tempo causa o recebimento de dois sinais.

Esses sinais são sobrepostos e combinados em um único. Na vida real, o tempo entre o primeiro sinal recebido e o último sinal ecoado é chamado a propagação em atraso. A propagação em atraso é o parâmetro usado para indicar o multipath. O atraso dos sinais refletido é medido em nanossegundos. A quantidade de propagação em atraso depende da quantidade de obstáculos ou de infraestrutura presentes entre o transmissor e o receptor. Portanto, a propagação em atraso tem mais valor para a fabricação, devido à grande quantidade de estrutura metálica presente em relação ao ambiente doméstico. Em geral, o multipath limita a taxa de dados ou reduz o desempenho.

Figura 7: Efeitos de multipath no ambiente interno



A propagação interna de RF não é a mesma que em ambientes externos. Isso deve-se à presença de obstruções, tetos e assoalhos que contribuem com a atenuação e as perdas de sinal de multipath. Portanto, a propagação de multipath ou em atraso é maior no ambiente interno. Se a propagação em atraso for mais, a interferência será maior e causará o throughput mais baixo em uma taxa de dados específica.

O ambiente interno também pode ser classificado como a linha de visão próxima (LOS) e não LOS. Nos ambientes de LoS próxima, onde você pode ver os pontos de acesso (AP), como nos corredores, o multipath é geralmente menor e pode ser superado facilmente. As amplitudes dos sinais ecoados são muito menores do que o primário. Contudo, em condições não LOS, os sinais ecoados pode ter níveis de potência mais altos, porque o sinal primário pode ser parcial ou totalmente obstruído, e geralmente mais multipaths estão presentes.

O multipath foi um evento semifixo. Contudo, outros fatores, como objetos que se movem, podem entrar em cena. A condição de multipath específica muda de um período da amostra para o seguinte. Essa é variação de tempo chamada.

As interferências multipath podem fazer com que a energia de RF de uma antena seja muito alta,

mas os dados são irrecuperáveis. Você não deve limitar a análise somente ao nível da potência. O baixo sinal de RF não significa uma comunicação ruim, mas a baixa qualidade de sinal significa uma comunicação ruim. Você deve analisar a qualidade do sinal e o nível Rx lado a lado. O nível Rx alto e a baixa qualidade de sinal significam que há muita interferência. Você deve analisar o plano da frequência do canal outra vez nesse cenário. O baixo nível de Rx e a baixa qualidade do sinal significam que há muito bloqueio.

A propagação de onda interna é afetada também pelo material de construção. A densidade dos materiais usados na construção de um lugar determina o número de paredes que o sinal de RF pode passar e ainda manter a cobertura adequada. As paredes de papel e vinil têm menor efeito na penetração do sinal. As paredes e assoalhos contínuos e as paredes de concreto pré-moldadas podem limitar a penetração do sinal a uma ou duas paredes sem cobertura de degradação. Isso pode variar amplamente com base no aço que reforça o concreto. As paredes de concretos e bloco de concreto podem limitar a penetração do sinal a três ou quatro paredes. A madeira ou o drywall normalmente permite uma penetração adequada de cinco ou seis paredes. Uma parede grossa de metal causa a reflexão do sinal, o que resulta em uma penetração deficiente. O revestimento do concreto de aço reforçado restringe a cobertura entre assoalhos a talvez um ou dois assoalhos.

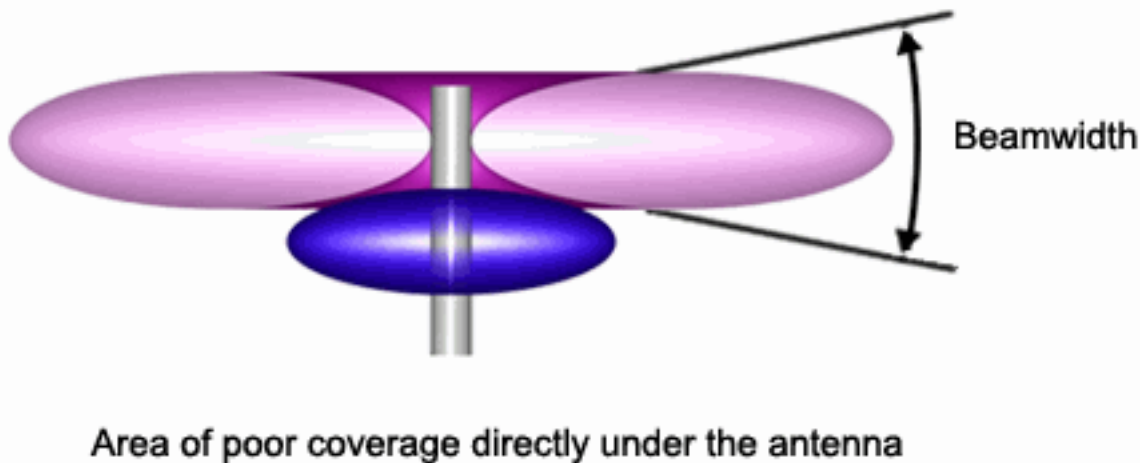
Quanto maior a frequência, menor é o comprimento de onda. Os comprimentos de onda menores têm mais probabilidade de serem absorvidos e distorcidos por um material de construção. Portanto, 802.11a, que se opera em uma banda de frequência mais alta, está mais ao efeito do material de construção.

O efeito real na RF deve ser testado no local. Portanto, uma pesquisa de site é necessária. Você deve fazer uma pesquisa de site para ver o nível de sinal que você recebe no outro lado das paredes. Uma mudança no tipo de antena e no lugar da antena pode eliminar interferências multipath.

Prós e contras da antena Omni

As antenas Omni são muito fáceis de instalar. Devido aos 360 graus do padrão horizontal, ela pode ser montado de cabeça para baixo, do teto, no ambiente interno. Além disso, devido à sua forma, é muito conveniente anexar essas antenas ao produto. Por exemplo, você pôde ver as antenas Rubber Duck anexadas a APs Wireless. Para obter um ganho omnidirecional de uma antena isotrópica, a energia é empurrada da parte superior e da parte inferior, e forçada para fora em um padrão tipo rosca. Se você continuar a empurrar as extremidades do balão (padrão da antena isotrópica), um efeito de panqueca com largura do feixe vertical muito estreita será resultante, mas com uma grande cobertura horizontal. Esse tipo de design da antena pode fornecer distâncias muito longas das comunicações, mas tem um inconveniente que é cobertura deficiente abaixo da antena.

Figura 8: Antena Omni sem a cobertura abaixo da antena



Se você tentar cobrir uma área de um ponto alto, verá um grande "buraco" abaixo da antena, sem cobertura.

Esse problema pode parcialmente ser resolvido com o design de algo chamado downtilt. Com downtilt, as largura do feixe são manipuladas para fornecer mais cobertura abaixo da antena do que acima da antena. Essa solução de downtilt não é possível em uma antena omni devido à natureza de seu padrão de radiação.

A antena omni é geralmente uma antena verticalmente polarizada; dessa forma, você não pode ter vantagens de usar a polarização transversal aqui para combater a interferência.

Uma antena omni com baixo ganho fornece uma cobertura perfeita para um ambiente interno. Ela cobre mais área perto do AP ou de um dispositivo Wireless para aumentar a probabilidade de receber o sinal em um ambiente multipath.

Nota: Além do que as antenas Cisco Aironet que funcionam para disposições maiores, [HGA9N](#) e [HGA7S](#) são as antenas onidirecional do Alto-ganho apoiadas por Cisco para ambientes do escritório pequeno.

Prós e contras da antena direcional

Com as antenas direcionais, você pode desviar a energia de RF em uma direção específica a distâncias maiores. Portanto, você pode cobrir intervalos longos, mas a largura efetiva do feixe diminui. Esse tipo de antena é útil na cobertura de LOS próximo, tal como corredores, corredores longos, estruturas de ilha com espaços entre elas etc. Contudo, como a cobertura angular é menor, você não pode cobrir grandes áreas. Essa é uma desvantagem para a cobertura interna geral porque você gostaria de cobrir uma área angular mais ampla em torno do AP.

As matrizes da antena devem estar de frente para a direção onde a cobertura é desejada, o que pode às vezes tornar a montagem de um desafio.

Interferência

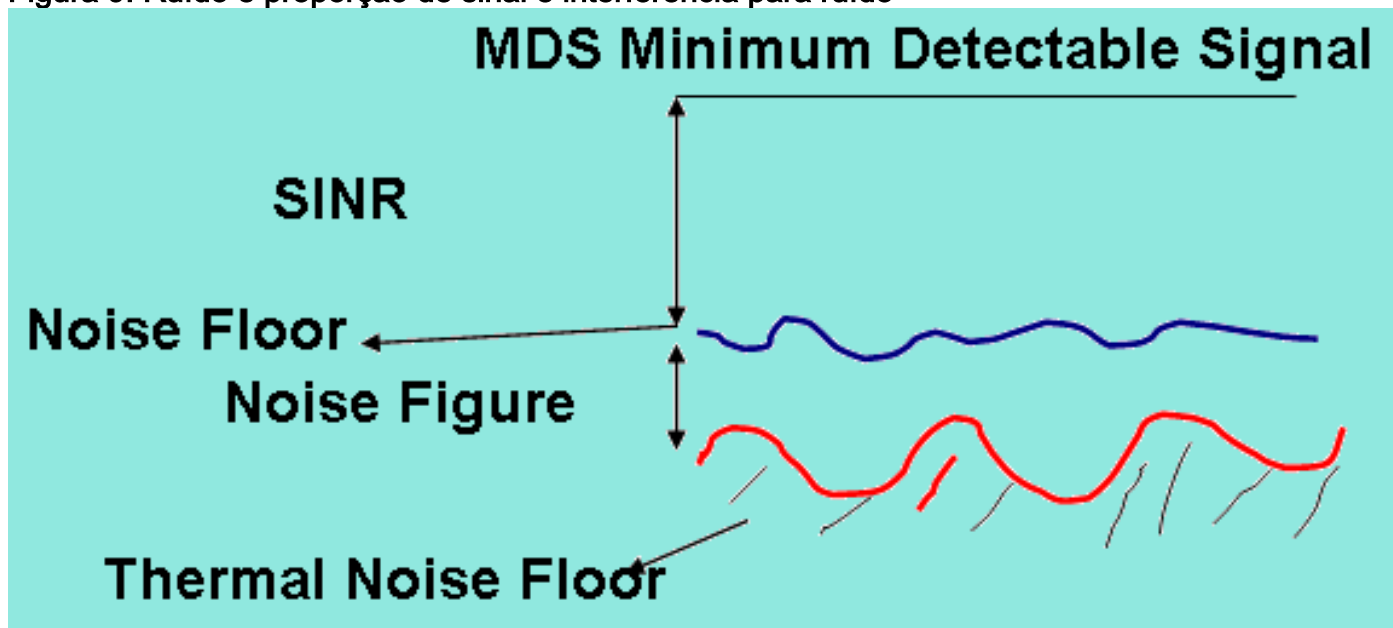
Como os dispositivos 802.11 funcionam nas bandas sem licença, eles ficam disponíveis para serem usados por qualquer pessoa. As interferências de WLAN vêm de outros dispositivos

similares e outras fontes tais como fornos de micro-ondas, telefones sem fio, sinais de radar de um aeroporto próximo etc. A interferência também vêm de outras tecnologias que usam a mesma banda que Bluetooth ou dispositivos de segurança. Na banda de 2,4 GHz não licenciada, existem canais limitados a serem utilizados para evitar interferência, com apenas três sem sobreposição disponíveis.

Interferência e o multipath fazem com que o sinal recebido flutue em uma frequência específica. Essa variação do sinal é chamada fading. Fading também é a frequência seletiva, porque a atenuação varia com frequência. Um canal pode ser classificado como um canal de fading rápido ou o canal de fading lento. Isso depende da rapidez com que o sinal da banda base transmitido muda. Um receptor móvel que viaje através de um ambiente interno pode receber as flutuações rápidas do sinal causadas por adições e cancelamentos dos sinais diretos em intervalos de meio comprimento de onda.

A interferência aumenta a exigência do sinal para Noise Ratio (SNR) para uma taxa de dados específica. O contagem de novas tentativas do pacote aumenta em uma área onde a interferência ou multipath é muito alta. Uma mudança no tipo de antena e no lugar da antena pode eliminar interferências multipath. O ganho da antena é adicionado ao ganho do sistema e melhora as exigências da proporção sinal e interferência para ruído (SINR) como mostrado aqui:

Figura 9: Ruído e proporção de sinal e interferência para ruído



Embora as antenas direcionais ajudem a focalizar a energia em uma direção específica que possa ajudar a superar fading e multipath, o multipath propriamente dito reduz a potência de focalização de uma antena direcional. A quantidade de multipath visto por um usuário em uma longa distância do AP pode ser muito maior.

As antenas direcionais usadas para em ambientes internos normalmente têm um ganho mais baixo, e, em consequência, têm uma proporção frente-atrás e frente-lateral mais baixa. Isso resulta em menos capacidade para rejeitar ou reduzir os sinais da interferência recebidos de áreas externas à área primária.

Conclusão

Embora as antenas direcionais possam ser de grande valor para determinadas aplicações internas, a grande maioria das instalações internas utiliza antenas omnidirecional pelas razões

mencionadas neste documento. As seleções de uma antena, direcional ou omnidirecional, devem ser determinadas estritamente por uma pesquisa de site correta e apropriada.

[Informações Relacionadas](#)

- [Cisco Aironet Antennas and Accessories Reference Guide](#)
- [Antenna Cabling](#)
- [WLAN Radio Coverage Area Extension Methods](#)
- [Wireless Site Survey FAQ](#)
- [Conectividade de Troubleshooting em uma Rede Wireless LAN](#)
- [Multipath and Diversity](#)
- [Utilitário de cálculo de alcance de ligação de saída](#)
- [Troubleshooting Problemas que Afetam a Comunicação de Frequência de Rádio](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)