

TELEBRAS
CARGO 12: ESPECIALISTA EM GESTÃO DE TELECOMUNICAÇÕES
OCUPAÇÃO: ENGENHEIRO – SUBATIVIDADE: ENGENHARIA DE
TELECOMUNICAÇÕES
Prova Discursiva

Aplicação: 15/11/2015

PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

No que se refere ao primeiro ponto de avaliação (descrição completa das informações técnicas das antenas comumente utilizadas para transmissão nas estações rádio-base — tipo de antena, faixa de frequência de operação, ganho típico e potência de operação), espera-se que o candidato consiga descrever as informações técnicas comuns das antenas transmissoras do sistema celular. As antenas utilizadas para transmissão no sistema celular são antenas do tipo painel, que operam na faixa de frequências em que o sistema celular opera. Atualmente, o sistema celular, chamado legalmente de sistema móvel pessoal, opera nas faixas de 800 MHz, 900 MHz, 1.800 MHz, 1.900 MHz e 2.100 MHz e os sistemas de quarta geração (4G) operam nas faixas de frequência de 700 MHz e 2.500 MHz. O ganho típico das antenas de celular está na faixa de ~~12~~ 8,9 dBd a ~~15~~ 17,7 dBd, ou seja, na faixa de ~~14,1~~ 11 dBi a ~~17,1~~ 19,8 dBi, ~~podendo haver uma tolerância de 10% nesses valores.~~ A potência de operação máxima dessas antenas está na faixa de 500 W, sendo que, no Brasil, a potência máxima de operação do sistema deve ser de 80 W. Em geral, as antenas utilizadas no sistema celular possuem diagramas de radiação **altamente** direcionais, especialmente nos casos em que a setorização é utilizada.

Em relação ao segundo ponto avaliado (parâmetros de instalação das antenas nas estações rádio-base — altura de instalação, inclinação mecânica vertical das antenas, quantidade de antenas em uma estação rádio-base), espera-se que o candidato indique que a altura média de instalação das antenas nas estações rádio-base deve ser uma altura que transpasse a altura dos obstáculos próximos à estação, como, por exemplo, construções e árvores. **Dependendo do ambiente de instalação destas estações, esta altura é variável**. As alturas de instalação variam de 10 m a ~~30~~ 50 m na maioria dos casos. A inclinação mecânica das antenas deve ser suficiente para fazer que a antena dissipe sua potência, atingindo o maior número de usuários possível. Em geral, esse valor fica entre ~~20~~ 0° e 10°. A quantidade de antenas em uma estação rádio-base depende da setorização das antenas. Em geral, utilizam-se uma ou duas antenas por setor, em um total de três setores. Nesse caso, o número de antenas característico é de 3 ou 6.

Por fim, em relação ao terceiro item avaliado (um modelo de propagação que possa estimar as perdas no caminho de propagação e a justificativa da escolha do modelo), os modelos de propagação mais adequados para estimar as perdas de propagação do sistema celular são os modelos COST-231 de Ikegami-Walfisch, **Okumura-Hata** e a Recomendação ITU-R P. 1546 **para ambientes de propagação outdoor e Ray-Tracing para ambientes de propagação indoor**. O uso desses modelos se deve a que eles são modelos criados para prever a propagação em condições ambientais diversas (desde ambientes urbanos densamente povoados a ambientes rurais), preveem a existência dos diversos fenômenos de propagação (refração, difração e reflexão) e são adequados à frequência de operação do sistema móvel pessoal brasileiro.