Introdução

Nos últimos anos a demanda por serviços de banda larga cresceu de modo significativo. No contexto dos serviços de dados, o aumento da taxa de transmissão requer maior largura da faixa do canal de RF, o que implica em uma ampliação do espectro de frequência disponível para o serviço.

Os sistemas móveis celulares atuais de 2ª geração (2G) e da transição conhecida como 2,5 (2,5G) ocupam atualmente as faixas de 800/900 MHz e 1,8/1,9 GHz, e os sistemas 3G ocupam a faixa de 2,1 GHz. Há propostas de sistemas móveis 3G como alternativa para acesso banda larga, entretanto suas taxas estão bem abaixo do que, por exemplo, as taxas dos sistemas WiMAX. A banda de 3,5 GHz é importante por ser está utilizada na implantação do sistema WiMAX, inclusive já foi feito um leilão pela ANATEL onde a operadora EMBRATEL adquiriu licença.

A tecnologia WiMAX tem como grande novidade o uso de OFDM para combater a seletividade do canal, e com isto oferecer um *throughput*, isto é altas taxas de transmissão, está última é a grande novidade em relação as demais tecnologias de redes sem fio. O WiMAX é usado em 3,5 GHz, faixa licenciada no Brasil, onde curiosamente são encontrados poucos estudos, o que torna um motivador para o trabalho aqui desenvolvido.

O estudo do canal em 3,5 GHz é importante, por já se trabalhar no início da faixa de SHF. Enquanto a tecnologia móvel celular se restringe a UHF, WiMAX pode operar também em SHF. Com isto espera-se desenvolver diversos estudos sobre caracterização de canal, devido principalmente a carência de estudos para esta faixa.

A caracterização do canal em 3,5 GHz é feita por meio de técnicas de sondagem do mesmo. Sondar o canal, nada mais é do que se tentar estimar o comportamento do mesmo e isto pode ser em banda larga ou estreita. Entretanto, como se necessita de altas taxas de transmissão, para a faixa de 3,5 GHz que já se situa em SHF, o canal será sondado em banda larga, e com isso poderemos estudar

o efeito da seletividade do canal. A sondagem do canal pode ser também tanto no domínio do tempo como em frequência.

As técnicas de sondagem de canal de interesse para este trabalho são STDCC (*Sweep Time Delay Cross Correlation*) e OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Um estudo comparativo entre estas técnicas é de interesse. Ademais, como a demanda reprimida por serviços banda larga se situar principalmente em ambiente suburbano, devido às dificuldades enfrentadas pelas tecnologias ADSL e modem via cabo, a opção por uma oferta de serviços sem fio parece um caminho natural, em especial com WiMAX em 3,5 GHz. Logo, o estudo em ambiente suburbano atende a todos os requisitos expostos anteriormente.

Portanto, o objetivo deste trabalho é fazer um estudo qualitativo e quantitativo sobre o uso de duas técnicas de sondagem distintas em 3,5 GHz. A motivação veio da Tese de RON[6], onde foi feito o primeiro estudo de sondagem em 3,5 GHz usando OFDM e se vislumbrava uma comparação de OFDM com outras técnicas de sondagem já consagradas. A frequência a ser usada é 3,5 GHz e a área de interesse pode ser definida como ambiente suburbano.

Foram consultados diversos artigos para caracterizar o meio e como este afeta a propagação dos sinais radio móveis.

O desvanecimento do sinal [1] [2] é estudado em suas formas: faixa larga e estreita. Um método para se estudar o desvanecimento seria analisar a amplitude e suas variações, o que pode ser feito através do uso de um tom simples sem modulação. Entretanto esse método não permite medir o espalhamento do sinal e por isto é restrito a canais faixa estreita.

O advento tecnológico e demanda cada vez maior por taxas mais altas de transmissão implica em cada vez mais se trabalhar com canais faixa larga. O estudo destes canais banda larga através de medidas, leva a técnicas específicas de sondagem em banda estreita.

Um estudo pioneiro sobre canais faixa larga e de sua caracterização foi publicado por COX em 1972. A referência [3] serve a muitos outros e apresenta a técnica de correlação por tempo de varredura (STDCC). Por muito tempo esta técnica é usada, mas ela tem uma restrição devido aos lóbulos laterais que diminuem a faixa dinâmica.

Recentemente, apareceu a proposta de se usar *OFDM* para sondar o canal banda larga: os primeiros estudos feitos por MARUM[16], com foco na sincronização, e por RON [6] um estudo sobre sondagem de canal usando *OFDM*. Conseqüentemente, um estudo comparando as técnicas OFDM [6] e correlação por tempo de varredura parece natural.

O objetivo deste trabalho é caracterizar o canal usando as técnicas OFDM e correlação por tempo de varredura e comparando-as. A frequência de trabalho será 3,5 GHz e serão realizadas medições ao longo de quatro rotas .

O Capítulo 2 discorrerá sobre a caracterização de canais variantes no tempo, e sobre os parâmetros de dispersão.

O Capítulo 3 será dedicado ao *setup* de medidas, descrevendo detalhadamente o mesmo para ambas as medidas, *OFDM* e correlação por tempo de varredura

O capítulo 4 descreve o ambiente de medidas descrevendo as rotas detalhadamente.

O capítulo 5 é sobre a metodologia de captura e análise dos dados, fazendo-se assim uma comparação rota a rota das técnicas de sondagem usadas.

O capítulo 6 é a conclusão do trabalho, com sugestões de trabalhos que possam dar continuidade aos estudos