

8 Conclusões

Nesse trabalho foram apresentadas as principais características dos Padrões de TV digital existentes. Foram descritos os tipos de modulações usadas e a influência do comportamento do canal de acordo com a modulação utilizada.

Foram realizadas medidas de intensidade de campo para um sinal de 641 MHz sem modulação para caracterizar o ambiente e observar o comportamento de um sinal característico de TV Digital no que diz respeito à faixa de frequência destinada a esse serviço. A configuração de recepção utilizada dispunha de uma antena do tipo YAGI (modelo comercial) fixada a uma haste retrátil possibilitando a realização das medidas a 1,8 e 10 metros de altura. Todas as medidas foram feitas com posicionamento fixo.

Foi montado um laboratório móvel no interior de uma Fiorino Furgão adaptada para transportar e gerar energia para alimentar os equipamentos necessários aos testes. A haste teve de ser confeccionada de modo a ser possível o seu transporte no interior da unidade móvel juntamente com os equipamentos.

Antes do início dos testes, foi feito um planejamento visando distribuir os pontos de medidas por toda a região de modo uniforme. Esses pontos foram distribuídos tentando seguir uma distribuição eqüidistante ao transmissor e em radiais, com o intuito de caracterizar o comportamento do sinal tanto em função da distância quanto em função da direção de propagação. O total de pontos previstos a serem medidos foi de 166. Durante os testes alguns desses pontos tiveram de ser deslocado e em alguns desses locais previstos para teste não puderam ser realizadas medidas. No final foram obtidos 164 pontos de medidas.

A antena de recepção utilizada foi um modelo altamente diretivo e em cada local de medida foi feita a sua orientação com o auxílio de um transferidor fixo à base da haste e de uma bússola. Dessa forma, o procedimento de medida adotado foi de verificar em todas as direções os níveis de sinal e aquisitar os que representassem tanto um comportamento não previsto (se fosse o caso), como por exemplo, reflexões ou difrações, como o sinal com comportamento previsto vindo da direção do transmissor.

De posse de todos os dados obtidos, foram realizadas análises do sinal. Algumas considerações de setorização foram feitas para produzir um estudo mais criterioso e comparar o comportamento do sinal em setores com características de relevo e de urbanização semelhantes. Três setores foram propostos: Jacarepaguá, Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes.

8.1.

Análise da Perda de Percurso

Para análise de perda de percurso os dados foram separados por setores. Calculou-se a perda de percurso para cada ponto de medida. Os resultados foram plotados em gráficos com a distância em escala logarítmica e uma regressão linear foi realizada para cada região, assim como para a região como um todo. Dessa maneira pode-se perceber o comportamento do sinal e a maneira como os ambientes influenciam na perda do nível de sinal recebido.

Os resultados obtidos também foram comparados com modelos de predição de cobertura existentes na literatura, tanto do tipo ponto-área como do tipo ponto-a-ponto, de modo a verificar a adequabilidade destes modelos aos dados medidos.

Verificou-se que o modelo Okumura-Hata apresentou melhores resultados, com erros médios baixos, sendo um pouco otimista. O modelo clássico de cobertura para TV, Modelo ITU-R p.1546 se mostrou também otimista, com erros maiores que os do Okumura-Hata, porém, com resultados que podem ser considerados satisfatórios.

Dessa forma, como mais uma contribuição desse trabalho, foi realizado o cálculo dos limiares de cobertura para recepção fixa com os modelos Deygout-Assis, Okumura-Hata e ITU-R p.1546, assim como pelas retas de regressão linear das atenuações por percurso com base nas medidas.

8.2.

Comportamento estatístico

A variabilidade temporal do sinal foi analisada percebendo-se baixas flutuações em torno do campo médio. Os sinais medidos foram testados e não se encontrou uma distribuição teórica com bom ajuste para eles.

Esse comportamento se deve principalmente ao fato da antena de recepção ser altamente diretiva e com isso receber somente o sinal direto, descartando as componentes de multipercurso, que são as responsáveis pelas oscilações dos sinais em uma recepção sem mobilidade.

8.3.

Variação com a altura

Foram coletados os níveis de sinais a 1,8 m de altura com o intuito de estudar a perda de sinal por redução de altura da antena de recepção. Os resultados obtidos apresentaram comportamento diversificado, forçando uma análise estatística. Esse estudo apresentou como contribuição uma perda média para o sinal com a redução da altura, que pode ser comparado com os valores previstos pelos modelos de cobertura.

Esse valor para a perda média se aproximou à encontrada com a formulação do fator de correção para a altura de recepção proposta por Hata, corroborando com a hipótese de melhor adequação desse modelo a esse ambiente testado.

8.4.

Sugestões para trabalhos futuros

A caracterização do canal de propagação para qualquer sistema de comunicação sem fio é imprescindível. O estudo de cobertura simulando as condições de recepção que serão usadas no sistema de TV Digital é o primeiro passo para estudos futuros.

Como continuidade desse trabalho sugere-se:

- Realização de campanha de medidas em áreas urbanas para verificar a validade dos modelos em qualquer ambiente;
- Estudos de recepção em diversidade;
- Realização de campanha de medidas com recepção em mobilidade para verificar a variabilidade do sinal com o deslocamento. Isso é

importante para atender os requisitos de mobilidade propostos pelos padrões de TV Digital.

- Caracterização do canal em faixa larga, importante para implementação das modulações digital características dos padrões de TV Digital.