

CARACTERIZAÇÃO DO CANAL DE RADIOPROPAÇÃO PARA TV DIGITAL

Alunos: Gustavo de Oliveira Lima e Júlia Thebit Pfeiffer
Orientador: Gláucio Lima Siqueira

Introdução

O Brasil está na eminência de decidir qual sistema de TV digital ira operar no país. Para auxiliar nesta decisão foram desenvolvidos vários projetos nas mais diversas áreas e, dentre eles, o de caracterização do canal radio. Neste trabalho procuramos caracterizar o canal para receptores fixos e para receptores moveis. O estudo de recepção fixa nos ajudou a definir a cobertura desse sistema, principalmente para ambientes suburbanos. O estudo da recepção móvel definirá as variabilidades em pequena e larga escala do sinal assim como a possibilidade de uso de diversidade de antenas para melhoria desta recepção.

Objetivos

O objetivo desta pesquisa é fornecer o modelo de cobertura e variabilidade para o canal de radiopropagação nas frequências que serão utilizadas para a implantação do Sistema Brasileiro de TV digital. O trabalho de recepção fixa tem como objetivo estudar o comportamento do sinal em UHF, comparando os principais modelos de cobertura com as medidas realizadas. O trabalho de recepção móvel tem como objetivo estudar a correlação do sinal de duas antenas variando a distancia entre elas e o estudo da variabilidade do sinal recebido em pequena e larga escala.

Metodologia

Parte 1 - Trabalho de recepção fixa:

Foram realizadas medidas de intensidade de campo 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 de 1,8 a 10 metros de altura. Todas as medidas foram feitas com posicionamento fixo.

Foi montado um laboratório móvel no interior de um furgão Fiorino, adaptado para transportar e gerar energia para alimentar os equipamentos necessários aos testes.

Antes do inicio dos testes foi feito um planejamento visando distribuir os pontos de medida por toda a região de modo uniforme. Foram definidos 164 pontos de medida.

A antena de recepção utilizada foi um modelo altamente diretivo e em cada local de medida foi feita a sua orientação com auxilio de um transferidor fixo a base da haste e de uma bússola. Desta 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 (como 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. Analisamos o comportamento do sinal e a maneira como os ambientes influenciam na perda do nível do sinal recebido, a variabilidade temporal do sinal percebendo-se baixa flutuação em torno do campo médio e a perda média para o sinal com a variação da altura. Estes resultados foram comparados com modelos conhecidos na literatura.

Parte 2 - Trabalho de recepção móvel:

Foram realizadas medidas de intensidade de campo com mobilidade para caracterizar a variabilidade de um sinal característico de TV digital na faixa de frequência destinada a esse serviço. A configuração de recepção utilizada dispunha de duas antenas de polarização horizontal omni-direcionais construídas no laboratório e fixadas a uma haste fixa sobre a unidade móvel de medida. Deste modo foi possível uma separação entre as antenas de 0,5; 1; 1,5 e 2 comprimentos de onda. Esta separação permitirá o estudo dos ganhos da diversidade.

Antes do início dos testes foi feito um planejamento visando definir as rotas e suas respectivas posições relativas ao transmissor. Quatro rotas principais foram sondadas além de duas rotas secundárias. As medidas foram feitas com a unidade móvel se deslocando com duas velocidades, 35 e 70 Km/h. Deste modo poderemos estudar o efeito da velocidade na variabilidade do canal..

Os dados adquiridos foram tratados para se garantir uma continuidade das medidas. No presente estamos iniciando o tratamento estatístico e faremos uma comparação com as principais funções de densidade de probabilidade usadas em comunicações móveis. A seguir faremos uma análise conjunta entre os sinais recebidos pelas duas antenas determinando o grau de correlação entre eles. Daí poderá ser determinado o ganho obtido com o uso da diversidade de antena proposta neste trabalho. Técnicas de combinação dos sinais serão também comparadas.

Conclusões

A primeira fase do projeto nos permitiu compreender o modelo de cobertura para o canal de radiopropagação na faixa de UHF para TV digital. A comparação com modelos tradicionais mostrou uma excelente aderência com o modelo Okumura-Hata. O modelo atualmente usado pelo ITU-R também apresentou resultados satisfatórios. Outra contribuição importante foi a variação do sinal recebido com a altura, onde, mais uma vez, o modelo Okumura-Hata teve melhor desempenho.

Os resultados obtidos na análise de variabilidade das medidas móveis serão muito importantes na aplicação de recepção móvel de TV digital. Técnicas de combate ao desvanecimento poderão ser utilizadas para se proporcionar TV em ônibus e trens metropolitanos.

Referências

- [1] Recommendation ITU-R p.307, **VHF and UHF propagation curves for the frequency range from 30 MHz to 1000 MHz**, International Telecommunications Union, Genebra Suíça, 1995.
- [2] Carvalho, J.N.; **Propagação em áreas urbanas na faixa de UHF – Aplicação ao planejamento de sistemas de TV digital**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, PUC-Rio, agosto 2003.
- [3] Cavalcanti, J.F.B., **Medidas de Rádio Propagação em UHF em ambientes suburbanos para TV digital: Estudo de Cobertura para recepção fixa**, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Elétrica, PUC-Rio, setembro 2005.
- [4] **Plano básico de canalização para TV digital**, ANATEL, publicação eletrônica em <http://www.anatel.gov.br>.
- [5] Siqueira, G.L., **Notas de aula da disciplina Canal de Propagação Rádio Móvel**, CETUC PucRio.