

# Análise da Eficiência e Qualidade na Recepção do sinal da TV Digital Terrestre SBTVD-T na Região Metropolitana de Cuiabá

Paulo H. Mariano, Rodrigo K. Sperotto, Haroldo B. T. Zattar e Saulo R. S. dos Reis

**Resumo**— Este artigo apresenta um estudo de eficiência e qualidade do sinal da TV Digital Terrestre na região de Cuiabá por meio de medições em campo e simulações computacionais. Serão utilizados os principais modelos de propagação de sinal utilizados para TV digital para análise. Também será realizada uma pesquisa qualitativa com os usuários em diferentes regiões de cobertura.

**Palavras-Chave**— TV digital, Modelos de Propagação, medição.

**Abstract**—This article presents a study of efficiency and quality of the digital TV signal in Cuiabá. The work comprise field measurements and computer simulations. The principal propagation models are used for analysis and comparison. Also there will be an investigative inquiry with users in different regions of coverage.

**Keywords**— Digital TV, Propagation Models, Measurement.

## I. INTRODUÇÃO

Com a adoção do padrão SBTVD-T para transmissão da TV digital terrestre a partir de 2006 por meio do decreto 5820 do Ministério das Comunicações [1], o Brasil vem experimentando um salto de qualidade em conteúdo, tecnologia e interatividade na Televisão. A TV digital tem sido vista pelo governo brasileiro como uma ferramenta de inclusão digital, que permite a possibilidade de levar um conteúdo de qualidade e interativo para as populações mais carentes situadas em áreas urbanas ou rurais do país [2]. Considerando a necessidade de implantação gradual desta tecnologia, o governo brasileiro elaborou um plano de migração dos sinais da TV analógica para a digital, denominado de switch-off do sinal analógico. Particularmente no estado de Mato Grosso, o desligamento do sinal analógico está previsto para o ano de 2018. Entretanto, aspectos tecnológicos e econômicos podem trazer dificuldades para o cumprimento dos prazos, principalmente no interior do estado de Mato Grosso.

As normas vigentes da ANATEL estabelecem que para a implantação do sinal digital com qualidade e cobertura nas residências, alguns requisitos precisam ser atendidos. Entretanto, aspectos relacionados ao aumento demográfico das regiões urbanas precisam ser analisados. Há também o aspecto relacionado a qualidade do sinal digital, considerando os

receptores e antenas disponibilizados para a população para o recebimento do sinal digital.

Alguns estudos foram realizados em diferentes cidades brasileiras e apontaram a necessidade de melhoria ou adequação dos modelos de predição dos sinais [3-7]. Todavia, estudos complementares em outras regiões do território nacional são desejáveis de forma a contemplar as particularidades de cada região, ou mesmo considerar parâmetros ainda não estudados.

Este trabalho desenvolve um estudo teórico e também por meio de medições em campo para verificar o comportamento dos sinais de TV digital nas regiões periféricas de Cuiabá, em conjuntos habitacionais recentes, de forma a verificar a qualidade e ao mesmo tempo entender quais os parâmetros exercem uma maior influência na degradação do sinal nestas residências. Os resultados obtidos em campo serão analisados e comparados com modelos de propagação utilizados para estes ambientes por meio de simulação computacional. Será feita também, uma pesquisa qualitativa com os usuários, de forma a verificar a qualidade dos equipamentos recebidos pela população e correta utilização dos equipamentos.

## II. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo foram escolhidas 03 emissoras locais de TV digital operando nos canais 36 (602 – 608 MHz), 38 (614 – 620 MHz) e 45 (656 – 662 MHz) [8]. Para as medições em campo duas regiões foram escolhidas: uma primeira próxima das estações transmissoras, considerando uma distancia radial de até 1 km e outra um conjunto habitacional situado numa região periférica na cidade de Cuiabá, conforme pode ser observado nas figuras 1 e 2.

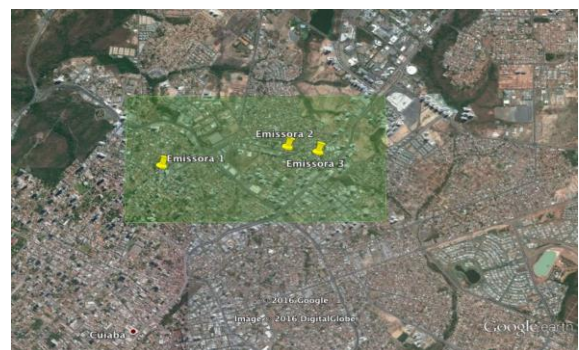


Fig. 1: Localização das emissoras e contorno de medição próximo ao sistema irradiante

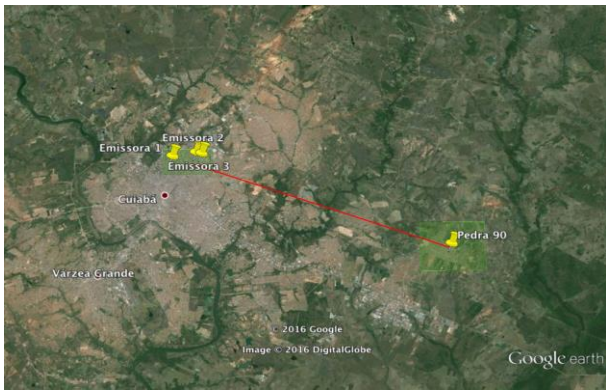


Fig. 2: Distância entre as emissoras e o conjunto habitacional escolhido (15,3 km)

Para as medições em campo foram definidos os seguintes parâmetros para medição: 1) pelo menos 50 pontos de medição por radial escolhida a partir da emissora, 2) data e horário da medição, fornecida por um equipamento de GPS, 3) Latitude e longitude do ponto de medição, também fornecida pelo GPS, 4) Potência recebida em toda a faixa do canal, em dBm, 5) temperatura e umidade relativa do ar.

Um esquema do setup de medição é apresentado na figura 3, e as especificações dos equipamentos estão apresentadas na tabela 1.

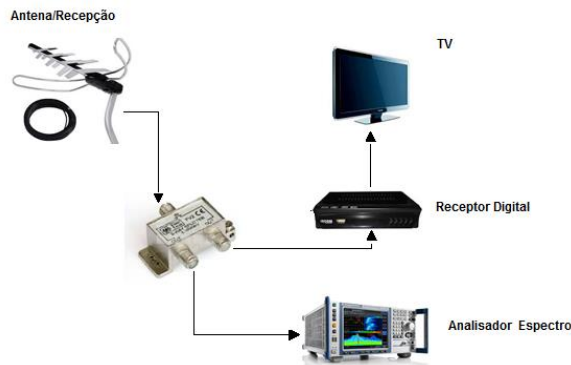


Fig. 3: Setup de Medição Proposto

Tabela 1 – Equipamentos Utilizados

Equipamento	Modelo / Especificação	Características
Antena Log-Periódica	Aquário DTV-3000	Z= 75 ohms G = 6 dB
Analisador de Espectro	R&S®FSVR	
Divisor de Potência		Z= 50 ohms
Adaptador de Impedância		Zin=75 ohms Zout=50 ohms
Aparelho GPS	Garmin	
Receptor Digital	Aquário	
Linha Transmissão		Z = 75 ohms
Aparelho TV	Sansung	

Além das medições em campo será realizada uma pesquisa qualitativa, utilizando um questionário próprio, com os usuários da TV digital abordando questões relativas a qualidade percebida do sinal em sua residência, a qualidade dos equipamentos disponíveis para a recepção do sinal

(receptor + Antena), orientações quanto a instalação dos equipamentos, entre outros. Ainda não está definida se a pesquisa qualitativa será realizada somente nos locais onde serão realizadas as medidas ou se abrangerá outros bairros da região metropolitana de Cuiabá.

### III. RESULTADOS

Os dados medidos serão analisados e comparados com os modelos teóricos de previsão de cobertura de sinal de TV digital por meio de simulações computacionais em *MATLAB*. Os modelos de propagação escolhidos para análise são: ITU-R P.1546 [9], ITU-R P.526, Deygout-Assis, Okumura-Hata para ambientes suburbanos [2-4]. Os dados medidos também serão analisados e correlacionados com os resultados da pesquisa qualitativa.

### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho apresenta um estudo da qualidade e eficiência do sinal da TV digital terrestre em bairros periféricos da região metropolitana de Cuiabá. O estudo consiste em uma campanha de medidas em campo e uma avaliação qualitativa dos usuários por meio de um questionário próprio.

Os dados medidos serão comparados com modelos de propagação teóricos conhecidos da literatura, de forma a fornecer subsídios para análise do comportamento do sinal nestas regiões e parâmetros que podem influenciar na qualidade do sinal recebido.

### REFERÊNCIAS

- [1] Decreto N° 5820 de 29 de Junho de 2006, Presidência da Republica do Brasil.
- [2] ALENCAR, M. S., *Televisão Digital*, editora Érica, 2012.
- [3] BEDICKS, G., YAMADA, F., SUKYS, F., DANTAS, C. E., RAUNHEITTE, L. T. M., Akamine, C., Results of the ISDB-T System Tests, as Part of Digital TV Study Carried Out in Brazil, *IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING*, VOL. 52, NO. 1, p. 38-44, mar 2006..
- [4] CAVALCANTE, J. F. B., SIQUEIRA, G. L., LIMA, R. M. L., UHF Digital TV Radio Propagation Measurements: Fixed Reception Coverage Studies, 2007 SBMO/IEEE MTT-S International Microwave & Optoelectronics Conference (IMOC 2007).
- [5] ESPERANTE, P. G., CYMROT, R., AKAMINE, C., YAMADA, F., MOTOYAMA, R. E.,RAIA, F., Factors that Influence the Performance of Terrestrial Digital TV Receivers in São Paulo, *SET INTERNATIONAL JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING – SET IJBE* v. 1, Article 8, 6p, 2015.
- [6] VASCO, C. L., REHME, J. F., MARTINS, R. A., AGOSTINHO, E., POHL, A. A. P., SOUZA, R. D., FONSECA, K. V. O, PELLENZ, M. E., Transmission and Reception Tests of Digital Terrestrial TV in the Metropolitan Region of Curitiba, *SET INTERNATIONAL JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING, – SET IJBE* v. 1, Article 2, 7p, 2015
- [7] BENDOV O., BROWNE, J. F. X., RHODES, C. W., WU Y., BOUCHARD P., DTV Coverage and Service Prediction, Measurement and Performance Indices, *IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING*, VOL. 47, NO. 3, Sept. 2001.
- [8] MEGRICH, ARNALDO. ‘Televisão Digital: Princípios E Técnicas’ – 1º. Ed. – São Paulo: Érica, 2009.
- [9] Portaria N° 925 de 29 de agosto de 2014, Ministério das Comunicações.