

COMPORTAMENTO DO SINAL RADIOELÉTRICO EM CANAL DE COMUNICAÇÃO NA FAIXA DE VHF ANALISADO EM AMBIENTE DE LABORATÓRIO

**Thaís S. MAGALHÃES (1); João Renato A. SOARES (2); Ariane H. T. de FARIAS (3)
J. Pinheiro QUEIROZ-NETO (4)**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Distrito Industrial
Av. Gov. Danilo Areosa, SL01 – Distrito Industrial CEP: 69075-350 - Manaus / Amazonas

(1) email: thaiss.magalhaes@hotmail.com; (2) email: jrugiars@ifam.edu.br

(3) email: ariane_hayana@yahoo.com.br; (4) email: pinheiro@ifam.edu.br

RESUMO

O rádio é um dos meios de comunicação mais populares no Brasil, e tem grande importância na vida das pessoas, seja como meio de entretenimento, informação, educação ou cultura. Esta pesquisa aborda a análise do comportamento do sinal radioelétrico na faixa de frequências de 88 a 108 MHz, espectro destinado ao serviço de radiodifusão sonora com modulação em frequência – FM na cidade de Manaus. O estudo tem por objetivo identificar as frequências das ondas portadoras das emissoras em operação, seus posicionamentos no espectro e suas respectivas amplitudes médias. Para esta tarefa, foram utilizadas as imagens de sinais exibidos em um analisador de espectro, captados por uma antena omnidirecional acoplada, assim como as imagens de sinais de áudio exibidos na tela de um osciloscópio digital, sintonizados, demodulados e reproduzidos por um rádio receptor FM. Adicionalmente, um gerador de sinais de RF, acoplado a uma antena tipo plano de terra dimensionada para 98 MHz, foi utilizado para desempenhar o papel de produzir sinais de radiofrequência – RF modulados em FM, simulando a presença no espectro de uma nova emissora de rádio. Como resultado da pesquisa, foi obtido uma representação gráfica da ocupação deste segmento de espectro pelas emissoras de radiodifusão FM na cidade de Manaus e uma tabela com a identificação das frequências portadoras e os valores médios das suas amplitudes. Deste modo, foi possível detectar espaços disponíveis neste espectro e propor sugestões para a locação de novos canais.

Palavras-chave: telecomunicações, sinal radioelétrico, modulação em frequência.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de comunicações sem fio, desde a implantação das teorias de James Clerk Maxwell (1831-1879), os experimentos de Heinrich Hertz (1857-1894) a persistência e posteriormente o empreendedorismo de Guglielmo Marconi (1847-1937), mudaram de maneira irreversível a comunicação, facilitando-a e, conseqüentemente, encurtando as distâncias entre todos.

Os sistemas de radiodifusão sonora (ANATEL, 1999), que estão em operação desde a criação da modulação em amplitude – AM em 1905 por Reginald Fessenden (FESSENDEN, 2004). Estes sistemas mantêm a sua função social de difusão da informação, educação, entretenimento, utilidade pública e outras contribuições relevantes, mesmo após a evolução das tecnologias de comunicação por sinal elétrico da forma analógica para digital, o surgimento e a evolução da televisão, a expansão sem limites tecnológicos da telefonia na sua diversificação de aplicações e outras formas de comunicação sem fio da atualidade.

A cidade de Manaus dispõe de sistemas de radiodifusão sonora desde o final dos anos trinta, com a instalação da Rádio Baré pelo empresário Assis Chateaubriand, do Grupo Jornalístico Diários Associados (SILVA, 1977). A partir daí, outras emissoras de rádio comerciais operando na faixa de ondas médias - OM com AM foram instaladas. Na metade dos anos sessenta, Manaus também passou a contar com a radiodifusão FM, após a inauguração da Rádio Tropical. Desde então, outras emissoras de FM entraram em operação na cidade.

A modulação em frequência também é utilizada na sonorização dos canais de televisão de sinal aberto, nos sistemas de radiocomunicação utilizados em rádio-táxi e em outras aplicações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um sistema de comunicação compõe-se basicamente de dois blocos: um transmissor e um receptor, que são interligados por um canal de comunicação. Em um sistema de comunicação sem fio, no bloco transmissor um circuito oscilador produz uma alta frequência gerando uma onda portadora à qual é agregada a informação no processo de modulação. Em seguida, este sinal modulado é amplificado e aplicado a um elemento irradiante (antena) (KATHREIN, 1999) e transmitido na forma de RF, que é a onda eletromagnética em deslocamento (MILER, 1996), por meio do canal de comunicação. No bloco receptor, o sinal recebido é demodulado e a informação é recuperada sendo posteriormente reproduzida (Figura 1).

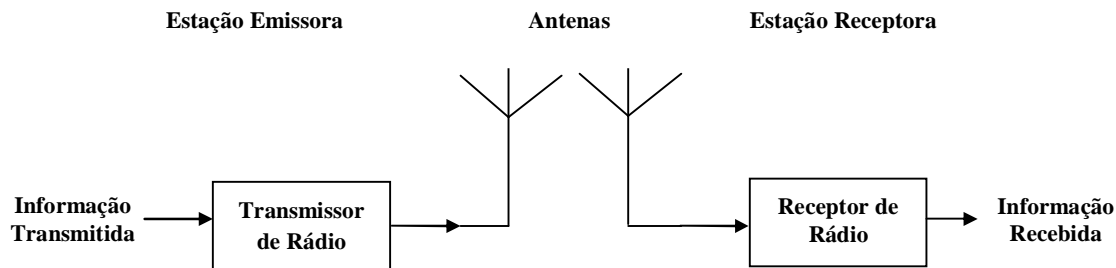


Figura 1 – Diagrama de blocos de um sistema de comunicação via rádio.

Os sistemas de radiodifusão operam no modo *simplex*, condição em que as fontes emissoras dos sinais dispõem de apenas um canal unidirecional, neste caso fazendo o enlace ponto-multiponto, em que um transmissor emite sinais para diversos receptores (MEDEIROS, 2004). Cada frequência da onda portadora corresponde a um canal de comunicação do sistema de radiodifusão.

Uma emissora de radiodifusão sonora que modula a informação em frequência utiliza um canal de comunicação na faixa de frequência de VHF - *Very High Frequency* (30 a 300 MHz) (NASCIMENTO, 2000) mais exatamente entre as frequências de 88 a 108 MHz (ANATEL, 1999). Na modulação em frequência a amplitude da informação, neste processo denominado de sinal modulante, altera controladamente a frequência da onda portadora, proporcionando-lhe desvios de valores em função da frequência central produzida pelo circuito oscilador do transmissor. A informação tem frequência máxima pré-definida em 15 kHz e os desvios de frequência da onda portadora proporcionados pela amplitude do sinal modulante podem ser de até +/- 75 kHz (GOMES, 2000). A largura da banda passante é definida pela expressão:

$$B_w = 2(\Delta f + f_{M_{\max}}) \quad [\text{Equação 1}]$$

Onde:

$B_w \Rightarrow$ largura de banda

$\Delta f \Rightarrow$ desvio de frequência

$f_{M_{\max}} \Rightarrow$ máxima frequência do sinal modulante

No receptor, no sinal modulado recebido na antena, estão presentes a frequência da onda portadora e a informação. Inicialmente a frequência da onda portadora, seja qual for a emissora sintonizada, é convertida em uma Frequência Intermediária – FI de 10,7 MHz, sendo mantida a informação originalmente modulada. Em um dos processos mais simples de demodulação, o sinal modulado é aplicado a um circuito sintonizado na frequência de 10,7 MHz, que recupera a informação a ser posteriormente reproduzida.

A modulação FM foi invenção de Edwin Armstrong apresentada Nova York em 1935. Foi destinada a faixa de 88 MHz a 108 MHz para a radiodifusão doméstica com modulação em FM, dividindo-a em 100 canais com a largura de 200 kHz. As emissoras de radiodifusão FM utilizam em seus transmissores antenas tipo dipolos circulares empilhados com polarização circular onde são aplicados sinais de RF com potência na ordem de 15 kW (MEDEIROS, 2004). Seus sinais propagam-se principalmente em visada direta (RIBEIRO, 2004) (transmissão do sinal sem obstáculo físico) e podem atingir um raio de até 40 km a partir da antena.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Equipamentos de medidas

A pesquisa utilizou em seu experimento um conjunto de equipamentos composto por um *Transmitter Test Agilent E4406A* (AGILENT, 2002), acoplado a uma antena omnidirecional tipo telescópica; um Gerador de Sinais de RF *Agilent E4421B* (AGILENT, 2000) acoplado a uma antena omnidirecional tipo plano terra fisicamente dimensionada para a frequência de 98 MHz instalada na parte externa do laboratório; e um Rádio Receptor General Electric 7-2662C AM/FM conectado a um Osciloscópio Digital *Hewlett-Packard 54600B* (HP, 1996) (Figura 2).

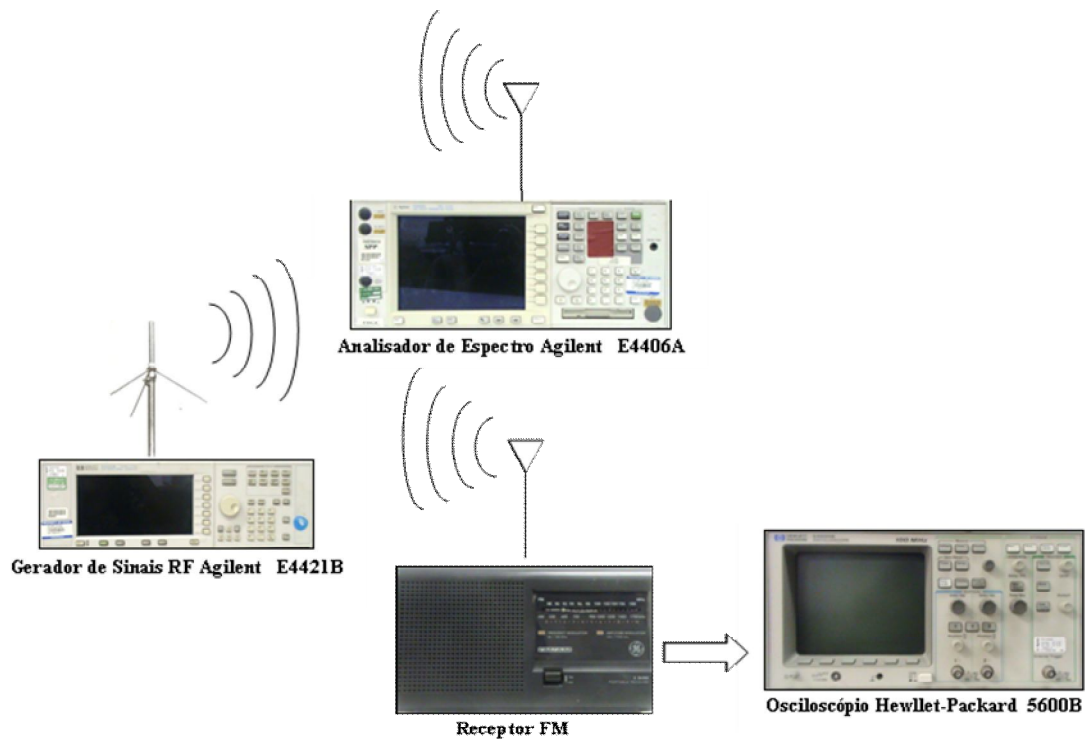


Figura 2 – Diagrama do conjunto dos equipamentos de medidas.

3.2 Configurações e Pré-posicionamentos

A função do *Transmitter Test Agilent E4406A*, que opera como analisador de espectro de radiofrequência, foi capturar, exibir e medir as amplitudes das formas de ondas das frequências portadoras dos canais de radiodifusão em operação na cidade de Manaus.

A faixa de frequência analisada tem uma largura de 20 MHz, porém o analisador disponível opera num espectro com largura (*Span*) máxima de 10 MHz. Assim sendo, as análises foram divididas em duas fases: a primeira de 88 a 98 MHz e a segunda de 98 a 108 MHz. Após o instrumento ser ligado e inicializado, os procedimentos de configuração para a fase I foram:

- Pressionar na borda inferior da tela a tecla **ZOOM** para visualizá-la completamente;
- Pressionar no painel CONTROL a tecla **FREQUENCY**, digitar 93 e pressionar a tecla **MHz** na borda lateral direita da tela;
- Pressionar no painel CONTROL a tecla **SPAN**, digitar 10 e pressionar a tecla **MHz** na borda lateral direita da tela;
- Pressionar a tecla **AMPLITUDE**, digitar 10 e pressionar a tecla **dB** na borda lateral direita da tela.

Para a fase II, foram:

- Pressionar no painel SYSTEM a tecla **PRESET** ...

- Pressionar no painel CONTROL a tecla **FREQUENCY**, digitar 103 e pressionar a tecla **MHz** na borda lateral direita da tela.

A função do Gerador de Sinais de RF *Agilent E4421B* foi simular a presença de uma emissora de radiodifusão com modulação em frequência em qualquer ponto do espectro destinado ao serviço. A este instrumento foi acoplada uma antena omnidirecional tipo plano de terra dimensionada para a frequência de 98 MHz, metade da faixa entre 88 a 108 MHz.

Por exemplo, para a geração do sinal de uma das ondas portadoras, as configurações executadas foram:

- Pressionar a tecla **FREQUENCY** e digitar 103 MHz, por exemplo;
- Pressionar a tecla **AMPLITUDE**, digitar - 35 e pressionar a tecla **dBm** na borda lateral direita da tela;
- Pressionar no painel MENUS a tecla FM/ Φ M e na borda lateral direita da tela posicionar a tecla **OFF ON** para **ON**;
- Pressionar na borda lateral direita da tela a tecla **FM DEV**. Automaticamente o sinal modulante é definido como 400 Hz. Digitar 75 e pressionar a tecla **KHz** na borda lateral direita da tela.

A função do Rádio Receptor *General Electric 7-2662C AM/FM*, foi representar o receptor de um ouvinte que sintoniza qualquer emissora de radiodifusão com modulação em frequência.

A função Osciloscópio Digital *Hewlett-Packard 54600B*, foi mostrar a forma de onda da informação recuperada no receptor quando um ouvinte sintoniza qualquer emissora de radiodifusão com modulação em frequência. Para serem pré-posicionados, foram necessários os seguintes procedimentos:

- Posicionar a chave **AM/FM** do rádio receptor para **FM**;
- Posicionar o ajuste de SINTONIA do rádio receptor em aproximadamente 107 MHz, por exemplo;
- Posicionar o ajuste de VOLUME na condição de um nível médio de sinal de áudio na tela do osciloscópio;
- Conectar o cabo do canal 1 do Osciloscópio ao alto-falante de 8 Ω do rádio receptor;
- Posicionar a chave **ON/OFF** do rádio receptor para **ON**;
- Posicionar a chave **O I** do osciloscópio para **I**;
- Posicionar no osciloscópio o *Knob* **VOLTS/div** em 50 mV;
- Posicionar no osciloscópio o *Knob* **TIME/div** em 500 μ s, por exemplo.

3.3 Medição do Sinal Radioelétrico

Para o uso do *Transmitter Test Agilent E4406A*, foram necessárias as seguintes operações nas fases I e II:

- Pressionar no painel MARKER a tecla **MARKER** e em seguida aparece na parte inferior da tela um cursor na forma de diamante identificado com o número 1. Atuar no *knob* giratório e conduzir o cursor até o pico da primeira onda portadora que aparece na tela contando-se da esquerda para a direita. Visualizar no campo **Spectrum** situado na parte superior direita da tela o valor da frequência da primeira onda portadora sintonizada \rightarrow registrar;
- Pressionar no painel SYSTEM a tecla **PRINT SETUP** e em seguida a tecla **PRINT**. Visualizar no campo **Spectrum** situado na parte superior direita da tela o valor da amplitude da primeira onda portadora sintonizada \rightarrow registrar (repetir esta operação cinco vezes);
- Atuar no *knob* giratório e conduzir o cursor até o pico da próxima onda portadora que aparece na tela contando-se da esquerda para a direita. Visualizar no campo **Spectrum** o valor da frequência da onda portadora sintonizada \rightarrow registrar;
- Pressionar no painel SYSTEM a tecla **PRINT SETUP** e em seguida a tecla **PRINT**. Visualizar no campo **Spectrum** o valor da amplitude da onda portadora sintonizada \rightarrow registrar (repetir esta operação cinco vezes);
- Repetir as duas últimas operações até que todas as ondas portadoras que aparecem na tela do instrumento sejam sintonizadas, registradas as suas frequências e medidas as suas amplitudes;
- Fotografar a imagem da tela do analisador ao serem finalizadas as medidas de cada fase.

Para o uso do Gerador de Sinais de RF Agilent E4421B, foram necessários os seguintes procedimentos:

- Pressionar a tecla **MOD ON/OFF** e observar a ativação da modulação **ON** no *display*;
- Pressionar a tecla **RF ON/OFF** e observar a ativação da radiofrequência **ON** no *display*.

Para o uso do Rádio Receptor *General Electric 7-2662C* AM/FM e do Osciloscópio Digital *Hewlett-Packard 54600B*, foram feitas as seguintes operações:

- Reposicionar ajuste de SINTONIA do rádio receptor, para a máxima recepção do sinal em 107 MHz;
- Reposicionar o ajuste de VOLUME para a condição de máximo sinal de áudio na tela do osciloscópio, sem distorção;
- Fotografar a imagem da tela do osciloscópio após ser feita a operação de verificação do sinal recebido a uma determinada distância da antena transmissora.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Medições das Frequências Portadoras na Cidade de Manaus

Considerando-se o *Transmitter Test Agilent E4406A* configurado para toda a faixa de 88 a 98 MHz, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 – Resultados dos valores medidos das frequências portadoras e suas respectivas amplitudes

| Número da portadora | Frequência (MHz) | Amplitude (dBm) | | | | | |
|---------------------|------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| | | Medida 1 | Medida 2 | Medida 3 | Medida 4 | Medida 5 | Valor Médio |
| 1 | 89,7 | - 61,63 | - 61,38 | - 61,40 | - 61,35 | - 61,72 | - 61,49 |
| 2 | 91,5 | - 72,60 | - 68,92 | - 68,80 | - 64,96 | - 65,46 | - 68,00 |
| 3 | 93,1 | - 69,01 | - 73,30 | - 60,03 | - 69,67 | - 67,41 | - 67,87 |
| 4 | 94,3 | - 23,21 | - 23,61 | - 25,19 | - 24,47 | - 24,98 | - 24,29 |
| 5 | 95,1 | - 63,66 | - 61,29 | - 61,49 | - 62,64 | - 61,62 | - 62,13 |
| 6 | 96,9 | - 50,67 | - 52,26 | - 51,11 | - 50,55 | - 51,73 | - 51,26 |
| 7 | 99,3 | - 58,00 | - 54,19 | - 63,10 | - 56,43 | - 61,21 | - 58,58 |
| 8 | 100,7 | - 32,55 | - 31,52 | - 32,96 | - 33,38 | - 33,44 | - 32,77 |
| 9 | 101,5 | - 49,34 | - 48,87 | - 49,94 | - 49,46 | - 48,79 | - 49,28 |
| 10 | 104,1 | - 70,71 | - 62,27 | - 65,52 | - 63,04 | - 64,03 | - 65,11 |
| 11 | 107,9 | - 44,91 | - 44,64 | - 44,55 | - 44,79 | - 44,19 | - 44,61 |

As formas das ondas das frequências portadoras e os seus respectivos posicionamentos no espectro de 88 a 108 MHz podem ser visualizados no gráfico da Figura 3.

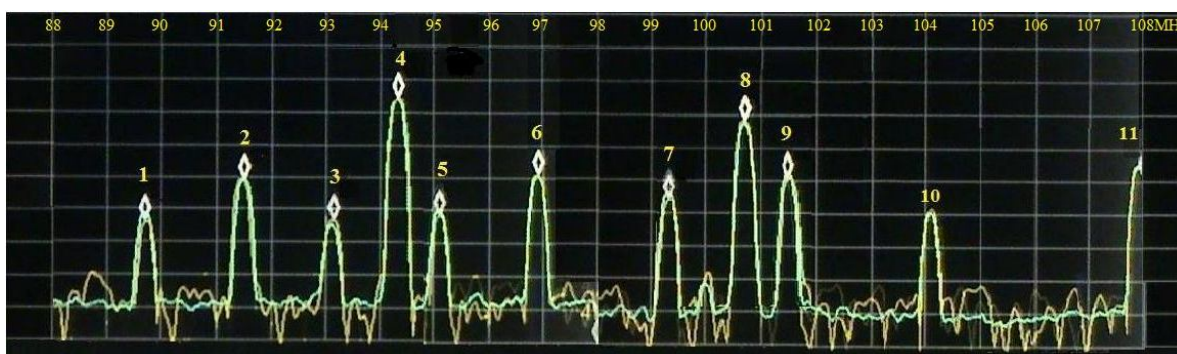


Figura 3 – Diagrama do espectro dos canais de radiodifusão FM.

4.2 Simulações das Frequências Portadoras em Laboratório

Os sinais de simulações, além de serem captados e exibidos pelo analisador de espectro, também foram recebidos e demodulados pelo rádio receptor General Electric 7-2662C AM/FM, chaveado para FM. O alto-falante de 8Ω do receptor foi conectado ao canal 1 do Osciloscópio Digital *Hewlett-Packard* 54600B.

Na Figura 4 têm-se a forma de onda do sinal de áudio de 400 Hz reproduzido pelo receptor para a sintonia da frequência de 107 MHz. O nível de áudio do aparelho receptor foi ajustado no potenciômetro de volume em um limite de modo que o sinal visualizado no osciloscópio não apresentasse distorção. O valor da amplitude do sinal de áudio medido na tela do osciloscópio é de 392,2 mV (pico-a-pico), correspondente a 137,8 mV (rms). Esta medida foi feita no interior do laboratório, a três metros de distância da antenna tipo plano de terra,

Na Figura 5 têm-se a forma de onda do sinal de áudio reproduzido pelo receptor, também medido no interior do laboratório, porém, a seis metros de distância da antenna transmissora. Foram mantidas as mesmas posições de sintonia e do potenciômetro de áudio da medida anterior. Pode-se observar que este sinal comparado ao da Figura 4 apresenta indícios de enfraquecimento e que permite a vinculação de interferências. O valor da amplitude do sinal de áudio medido na tela do osciloscópio é de 359,4 mV (pico-a-pico), correspondente a 119,9 mV (rms).

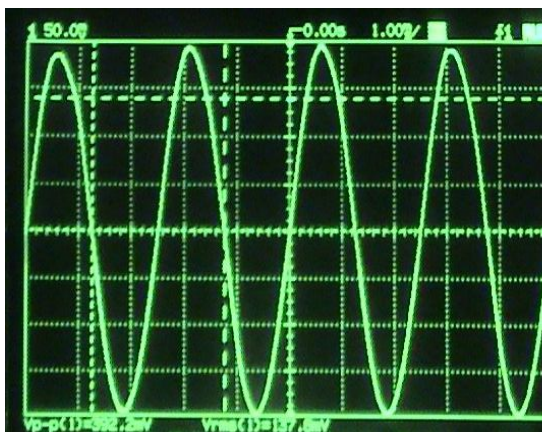


Figura 4 – Sinal de 400 Hz recuperado no receptor e medido na distância de 3 metros da antenna.

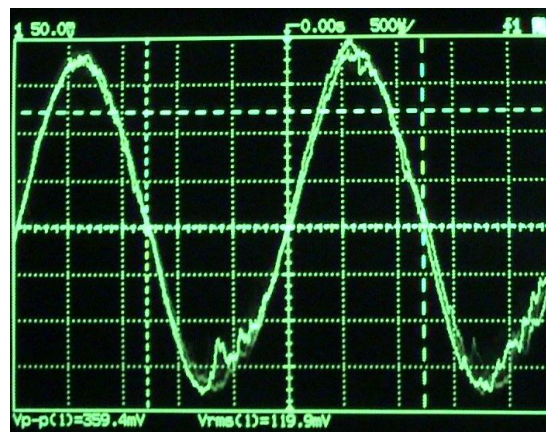


Figura 5 – Sinal de 400 Hz recuperado no receptor e medido na distância de 6 metros da antenna.

Na Figura 6 têm-se a forma de onda do sinal de áudio reproduzido pelo receptor, medido na parte externa do laboratório, a uma distância a 15 (quinze) metros da antenna transmissora, no espaço livre. Para esta medida também foram mantidas as mesmas condições da medida anterior. Este sinal comparado ao da Figura 7 apresenta contorno bem definido, maior amplitude e sem a presença de interferências. O valor da amplitude do sinal medido na tela do osciloscópio é de 387 mV (pico-a-pico), correspondente a 135,8 mV (rms).

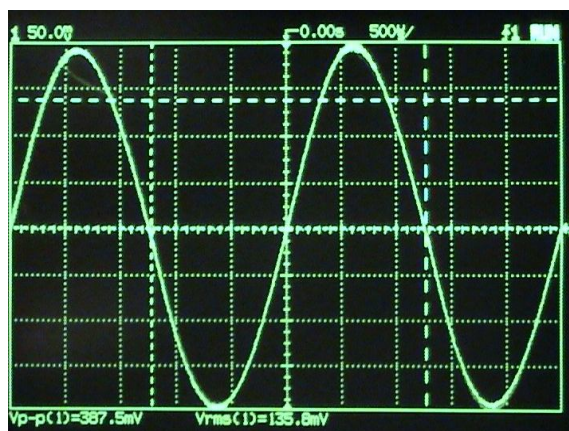


Figura 6 – Sinal de 400 Hz recuperado no receptor e medido na distância de 15 metros da antenna.

4.3 Análise e Interpretação dos Dados

O resultado desta pesquisa demonstra que atualmente na cidade de Manaus, a radiodifusão sonora FM ocupa o espectro que lhe é destinado com 11 (onze) emissoras, distribuídas na sua maioria na parte baixa da faixa, entre 88 e 98 MHz. A maior concentração dessas emissoras está situada entre os bairros Aleixo e Petrópolis devido ao favorecimento do relevo, cuja altimetria média do local fica em torno de 80 (oitenta) metros acima do nível médio do mar.

Constatam-se na Tabela 1 e no gráfico da Figura 3 que as ondas portadoras de números 4 e 8 apresentam maior valor médio de amplitude na recepção. Para a amplitude da onda portadora de número 4 (-24,29 dBm), a justificativa está no fato da antena transmissora desta emissora, encontrar-se instalada a menos de 500 metros do laboratório onde foram feitas as medidas, no Distrito Industrial. O elevado nível da amplitude da onda portadora de número 8 (-32,77 dBm), é justificado por ser a mesma reconhecida de uma emissora que emite seus sinais com elevada potência, e dependendo da posição do receptor, pode ser sintonizada em até aproximadamente 100 km de distância de sua antena.

Pode-se também visualizar no gráfico da Figura 3, que pelo espaçamento médio da distribuição dos canais do sistema, existem posições no espectro que podem ser ocupadas por futuras emissoras, como, por exemplo, em torno das frequências de 98, 103, 105, 106 e 107 MHz. A Figura 3 é o agrupamento das fotografias tiradas da tela do analisador de espectro nas fases de análise I e II.

Na Figura 7 têm-se a representação espectro constatado na pesquisa e também dos sinais produzidos pelo Gerador de Sinais de RF *Agilent E4421B*, resultados das simulações da inserção de novos canais de comunicação do sistema de radiodifusão sonora nas ondas portadoras de números 10, 12, 13 e 14, correspondentes às frequências dos canais em 103, 105, 106 e 107 MHz. Com isto, é possível afirmar que uma distribuição mais uniforme é possível, melhorando a utilização da faixa de frequências.

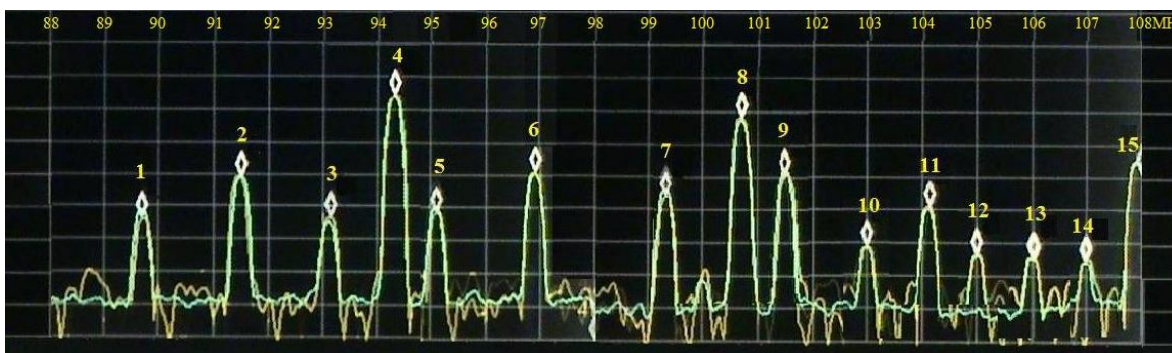


Figura 7 – Diagrama do espectro dos canais de radiodifusão FM sugerido para futuras implantações.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma pesquisa consistente quanto ao comportamento do sinal radioelétrico em canal de comunicação na faixa VHF para empresas de radiodifusão em Frequência Modulada instaladas em Manaus. Os resultados demonstram que foi alcançado o objetivo de investigar a ocupação do segmento espectro eletromagnético de 88 a 108 MHz destinado ao serviço de radiodifusão sonora na faixa de VHF/FM, particularmente a faixa utilizada na cidade de Manaus. Por meio dos seus resultados, é possível visualizar que esta faixa de frequências não está congestionada, muito pelo contrário, que há a disponibilidade da inserção de novas emissoras no lado alto da faixa de 98 a 108 MHz, inclusive em 98 MHz.

O trabalho apresenta, ainda, que é possível uma distribuição mais uniforme das portadoras das emissoras existentes, assim como a inserção de novas emissoras. Adicionalmente, fornece os valores médios das amplitudes das ondas das frequências portadoras medidas no Distrito Industrial de Manaus.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e a FAPPEAM (Fundação de Apoio a Pesquisa no Estado do Amazonas) pelo apoio financeiro que tornou possível o desenvolvimento deste projeto, e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, que deu todo o suporte necessário ao desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGILENT Technologies. Signal Generator E4420B **User's Guide**. U.S.A.: Agilent Technologies, 2000.

AGILENT Technologies . Transmitter Test E4406A **User's Guide**. U.S.A.: Agilent Technologies, 2002.

ANATEL - AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES, Aprova o Regulamento Técnico para Emissoras de Radiodifusão Sonora em Frequência Modulada. Resolução N.º 067, de 12 de Dezembro de 1998. Brasília. Disponível em: < [http: www.anatel.gov.br/radiodifusão](http://www.anatel.gov.br/radiodifusão) >. Acesso em 13 de julho de 2010.

FESSENDEN, R.A. **Biografia**. Disponível em: <[http: www.radiocom.net/fessenden](http://www.radiocom.net/fessenden)>. Acesso em: 29 nov. 2004.

GOMES, Alcides Tadeu. **Telecomunicações**. 16. ed. São Paulo: Erica, 2004.

HP . Oscilloscope 54600B **User's Guide**. U.S.A.: Hewlett-Packard, 1996.

KATHREIN . **Guia Prático de Antenas**, 3 Ed. Kathrein, 1999.

MEDEIROS, Júlio Cesar de O. **Princípios de Telecomunicações: Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Erica, 2004.

MILER, G. M. Modern Electronic Communication. 5TH ed. New Jersey : Prentice-Hall, 1996.

NASCIMENTO, Juarez do. **Telecomunicações**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000.

RADIODIFUSÃO. Disponível em: <[http: www.anatel.gov.br/radiodifusão](http://www.anatel.gov.br/radiodifusão)>. Acesso em 13 de julho de 2010.

RIBEIRO, José Antônio Justino. **Propagação das Ondas Eletromagnéticas: princípios e aplicações**. 1 ed. São Paulo: Erica, 2004.

SILVA, A.M. e. **O Que Fazem os Dee-Jays nos Rádios de Manaus?** Manaus, 1977. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal do Amazonas.