

Gráfico 11 ISDB-T (c) (similar à Figura 39)

Gráfico 12 SDB-T (d) (similar à Figura 39)

TABELA 42

“Ombros” do transmissor

Sistema	Ombro Inferior dB		Ombro Superior dB	
	-3,5MHz	-3,25MHz	3,25MHz	3,5MHz
ATSC				
DVB-T				
ISDB-T				

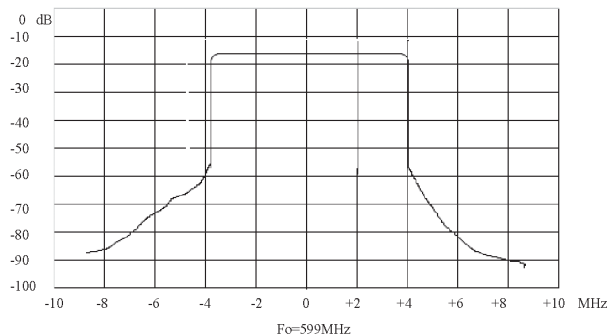


Figura 39 Emissão de sinais fora da faixa nas adjacências do canal

6 CARACTERÍSTICA DOS SISTEMAS DE TV DIGITAL QUANDO O SINAL É PERTURBADO POR REFLEXÃO EM OBJETOS MÓVEIS

6.1 Avaliação do comportamento dos sistemas de TV Digital quando submetidos à recepção de sinais alterados por reflexão em objetos móveis

6.1.1 Objetivo

O objetivo deste ensaio é avaliar a degradação na recepção de sinais digitais afetados pela reflexão em objetos móveis.

Esta degradação pode ser provocada por:

- Atraso ("pós-eco") com deslocamento de frequência dos componentes espectrais do sinal digital refletido.
- Avanço ("pré-eco") com deslocamento de frequência dos componentes espectrais do sinal digital refletido.

Na 1ª condição, ou seja, "pós-eco", o sinal que chega atrasado é o mais fraco.

Na 2ª condição, ou seja, "pré-eco", o sinal que chega adiantado é o mais fraco.

Em ambos os casos, serão estudados os deslocamentos de frequência positivos e negativos gerados por reflexão em objetos móveis.

6.1.2 Parâmetros básicos

- Δf = deslocamento de frequência medido em Hz.
- Δt = atraso ou avanço do sinal refletido em μs .
- BER: taxa de erro de bits.
- (E/D)dB: relação entre a potência do sinal refletido (em dB) e a potência do sinal direto (em dBm).

6.1.3 Valores e características iniciais

- Potência do sinal direto: aproximadamente -30dBm.
- Relação sinal/ruído (C/N): >50dB.

6.1.4 Descrição geral de medida

- Para um dado valor de atraso ou avanço do sinal refletido, ajustar a relação (E/D) dB, em função de cada um dos valores do deslocamento de frequência, para obter o limiar de taxa de erro.

6.1.5 Instrumentos utilizados

- (14) Transmissor Digital no canal 35 (ATSC; DVB-T ou ISDB)
- (03) Atenuador HP 0-120dB modelo: 355D (2x)
- (31) Simulador de Eco TAS modelo: 4500 Flex 4 plus
- (07) Divisor de Sinal HP modelo: 0955-0751
- (09) Analisador de espectro Advantest modelo: U3641
- (20) Receptor Digital ATSC
- (21a) Receptor Digital DVB-T

- (21b) Receptor Digital ISDB-T
- (04) Medidor de taxa de erro Tektronix modelo: PB200
- (32) Analisador de Sinal HP 89441-V
- (05) Atenuador HP 0-12dB modelo: HP355C (2x)

6.1.6 “Set up” dos equipamentos para análise do efeito “Doppler”

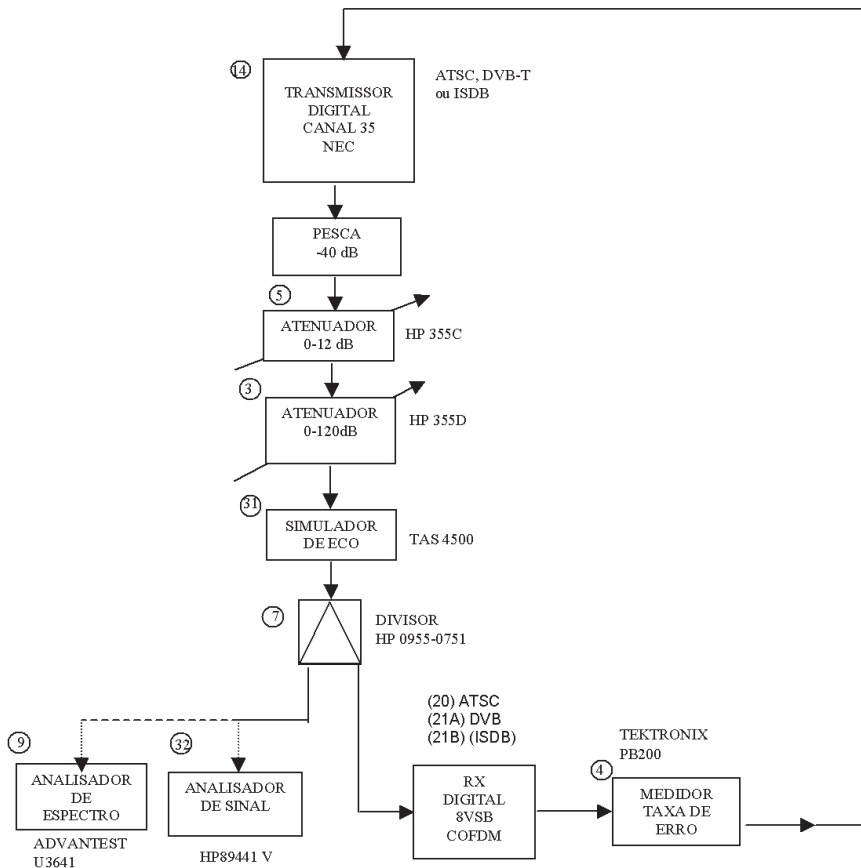


Figura 40 Set up dos equipamentos para análise do efeito “Doppler”

6.1.7 Procedimento de testes

- a) Ajustar os atenuadores (03) e (05), para que o nível do sinal na entrada do Simulador de Eco TAS4500 (31) seja de aproximadamente -10dBm.

- b) No Simulador de Eco (31), desligar os sinais de eco, deixando apenas o caminho do sinal principal. Note que nessas condições o nível do sinal na saída do Simulador de Eco será de aproximadamente -27dBm e, conseqüentemente, o nível do sinal na entrada do receptor digital será de aproximadamente -33dBm .
- c) Ajustar o Simulador de Eco para obter um eco simples com atraso de $1\mu\text{s}$ (pós-eco).
- d) Ajustar o deslocamento da freqüência do eco obtido em c para $+1\text{Hz}$.
- e) Ligar o sinal do eco e ajustar o seu nível até que a leitura do medidor de taxa de erro (04) indique o limiar de taxa de erro (3×10^{-6}). No Simulador de Eco (31), ler a relação (D/E).
- f) Repetir todos os procedimentos citados nos itens d e e para os seguintes valores de deslocamento de freqüência (Δf): $\pm 1\text{Hz}$, $\pm 5\text{Hz}$, $\pm 25\text{Hz}$, $\pm 50\text{Hz}$, $\pm 100\text{Hz}$. Anotar todos os resultados.
- g) Repetir os procedimentos listados nos itens c até f para os seguintes novos valores de atraso: $2\mu\text{s}$, $4\mu\text{s}$, $8\mu\text{s}$, $32\mu\text{s}$.
- h) Ajustar, no Simulador de Eco (31), o avanço inicial de $1\mu\text{s}$.
- i) Repetir os itens d até g sempre substituindo o “atraso” por “avanço”.
- j) De posse dos valores anotados nos itens anteriores, completar as tabelas 43, 44, 45, 46 para o sistema ATSC, as tabelas 47 a 50 para o sistema DVB-T e as tabelas 51 a 62 para o sistema ISDB-T.

6.1.8 Resultados dos testes

TABELA 43

ATSC Pós-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt					
	$1\mu\text{s}$	$2\mu\text{s}$	$4\mu\text{s}$	$8\mu\text{s}$	$16\mu\text{s}$	$32\mu\text{s}$
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{\text{dB}}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de freqüência positivos.

TABELA 44

ATSC Pós-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso $\Delta t(\mu s)$					
	1 μs	2 μs	4 μs	8 μs	16 μs	32 μs
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 45

ATSC Pré-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço $\Delta t(\mu s)$					
	1 μs	2 μs	4 μs	8 μs	16 μs	32 μs
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 46

ATSC Pré-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt					
	1 μs	2 μs	4 μs	8 μs	16 μs	32 μs
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 47

DVB (3/4; 1/16; 2K) Pós-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	atraso Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 48

DVB (3/4; 1/16; 2K) Pós-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 49

DVB (3/4; 1/16; 2K) Pré-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 50

DVB (3/4; 1/16; 2K) Pré-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf \ Avanço Δt	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 51

ISDB (3/4; 1/16; 2K; INT 4 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf \ Atraso Δt	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 52

ISDB (3/4; 1/16, 2K, INT 4 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf \ Atraso Δt	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 53

ISDB (3/4; 1/16; 2K, INT 4 (0,1s)) Pré-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 54

ISDB (3/4; 1/16, 2K, INT 4 (0,1s)) Pré-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 55

ISDB (3/4; 1/16; 4K; INT 2 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 56

ISDB (3/4; 1/16;4K; INT 2 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 57

ISDB (3/4; 1/16; 4K; INT 2 (0,1s)) Pré-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 58

ISDB (3/4; 1/16; 4K; INT 2 (0,1s)) Pré-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt					
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s
1Hz						
3Hz						
5Hz						
25Hz						
50Hz						
75Hz						
100Hz						

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 59

ISDB (3/4; 1/16;8K; INT 1 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência positivos.

TABELA 60

ISDB (3/4; 1/16; 8K; INT 1 (0,1s)) Pós-eco $\Delta f < 0$

Deslocamento de freq. Δf	Atraso Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de atraso e deslocamentos de frequência negativos.

TABELA 61

ISDB (3/4; 1/16; 8K; INT 1 (0,1s)) Pré-eco $\Delta f > 0$

Deslocamento de freq. Δf	Avanço Δt						
	1 μ s	2 μ s	4 μ s	8 μ s	16 μ s	32 μ s	
1Hz							
3Hz							
5Hz							
25Hz							
50Hz							
75Hz							
100Hz							

Relação $(E/D)_{dB}$ para os diversos valores de avanço e deslocamentos de frequência positivos.