

Aplicação da Técnica de Beamforming

24 de Março de 2011

Jocicley Jamaguiva
Rosalvo Figueredo
Antonio Giacomini

- [Introdução](#)
- [Teoria](#)
- [Etapas do Processo](#)
- [Avaliação Teórica da Antena](#)
- [Equipamentos](#)
- [Calibração da Antena](#)
- [Medições](#)
- [Resultados](#)
- [Conclusões](#)
- [Perguntas](#)

Introdução

- No reino animal, detectar a fonte de ruído é questão de sobrevivência.

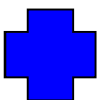


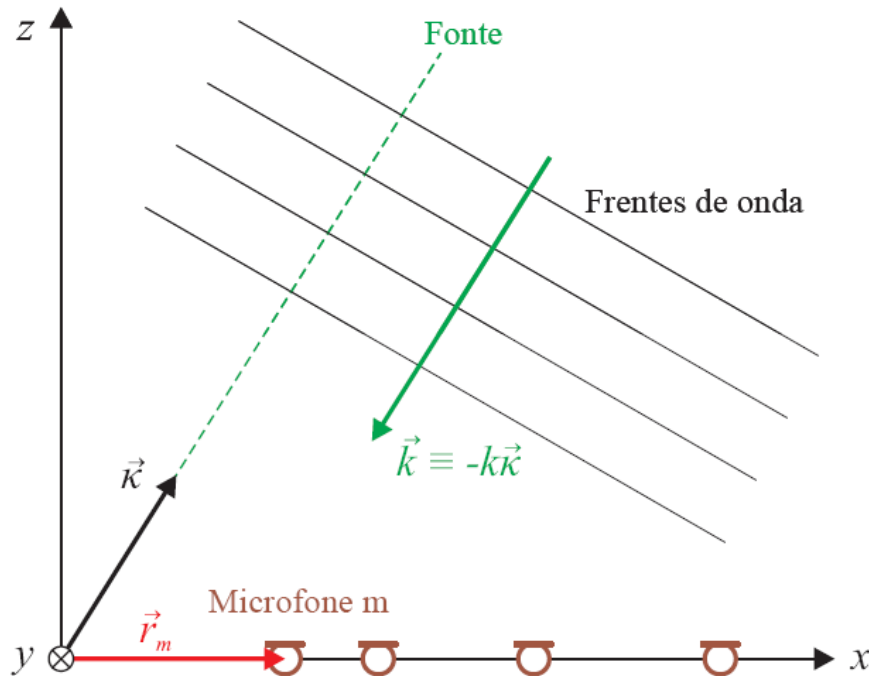
Fennec Fox (Deserto do Sahara)

<http://picsdigger.com/keyword/fennec%20fox/>

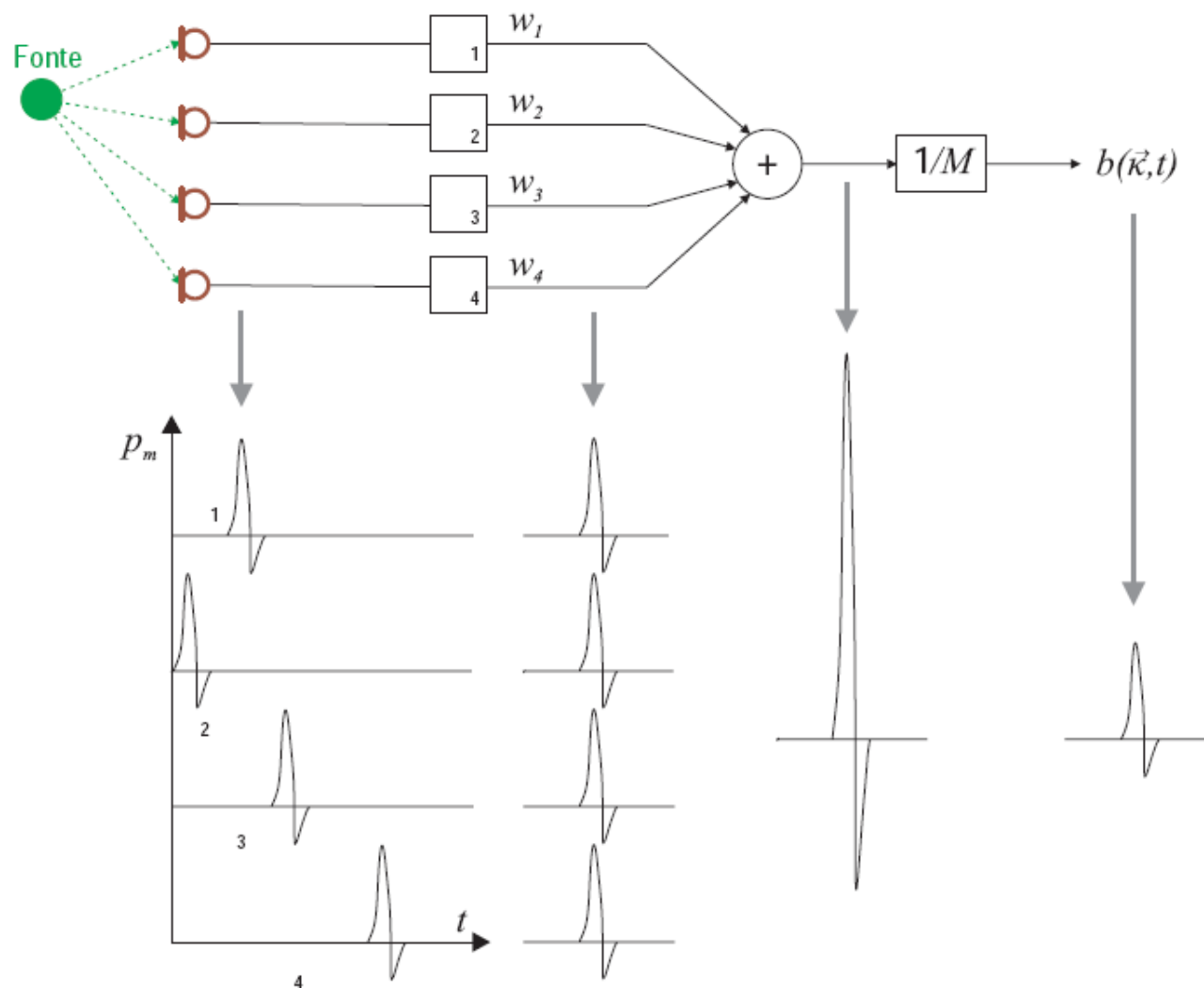


Turning sound receptor - Professor Meyer in 1880.
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>





- A distância entre cada ponto da malha e cada microfone é calculada.
- Usando-se um microfone de referência, calcula-se o atraso dos outros em relação à referência.
- Todos os sinais são atrasados e somados.

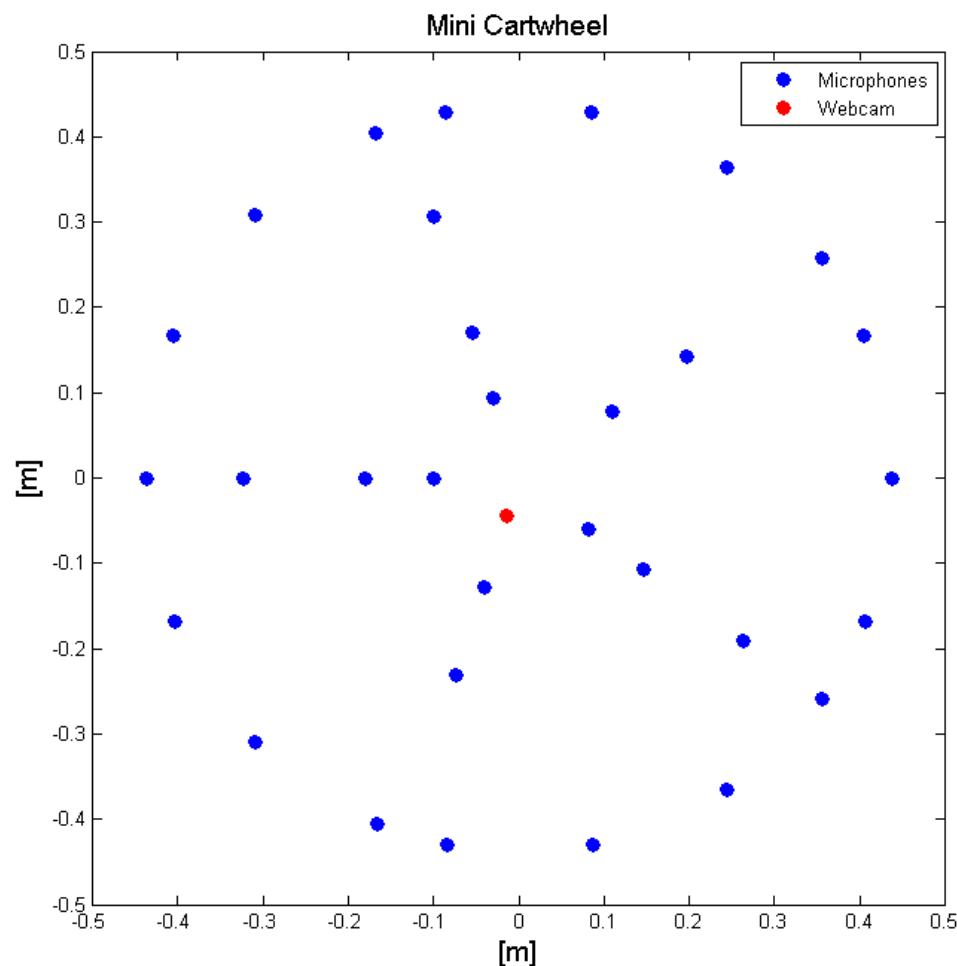


Etapas do Processo



- Definição da geometria da antena
- Construção da antena
- Calibração da imagem
- Aquisição do sinal e da imagem
- Processamento dos resultados

Avaliação Teórica da Antena

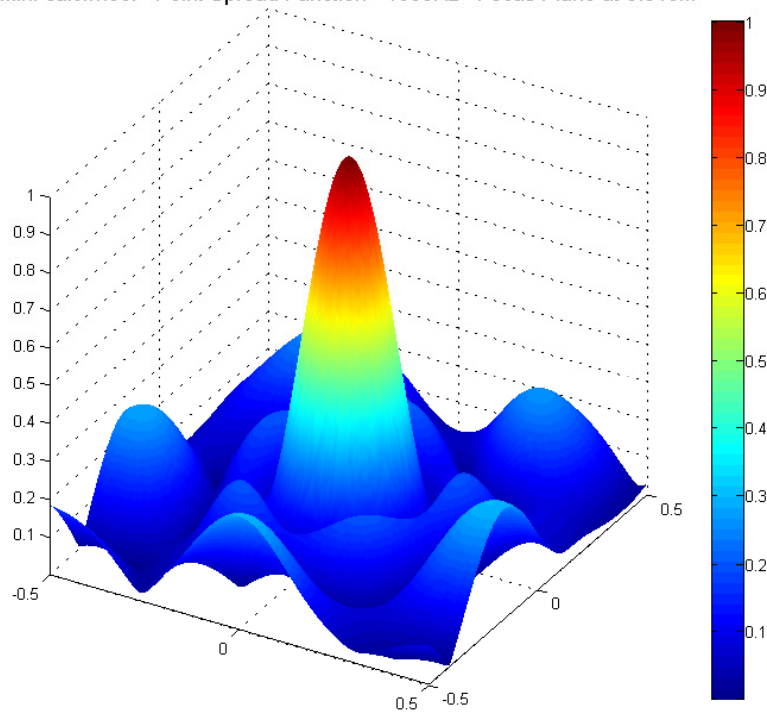


Antes da construção da antena, ou de uma montagem alternativa, é feito um cálculo teórico para avaliação da capacidade da antena em relação à faixa dinâmica e resolução espacial.

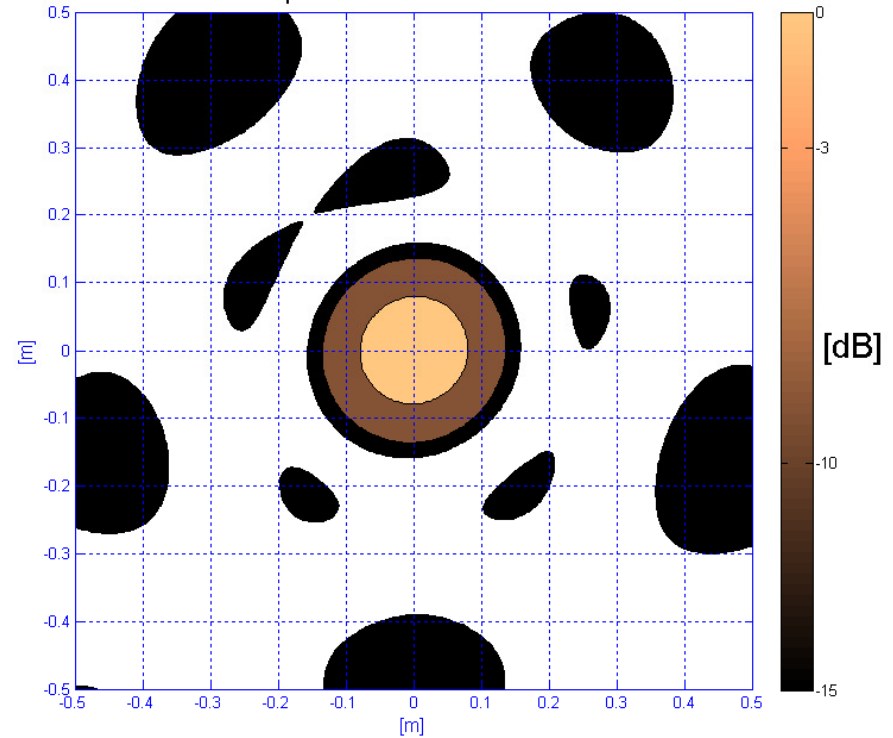
Antena utilizada

Avaliação Teórica da Antena - PSF

mini-cartwheel - Point Spread Function - 1600Hz - Focus Plane at 0.615m

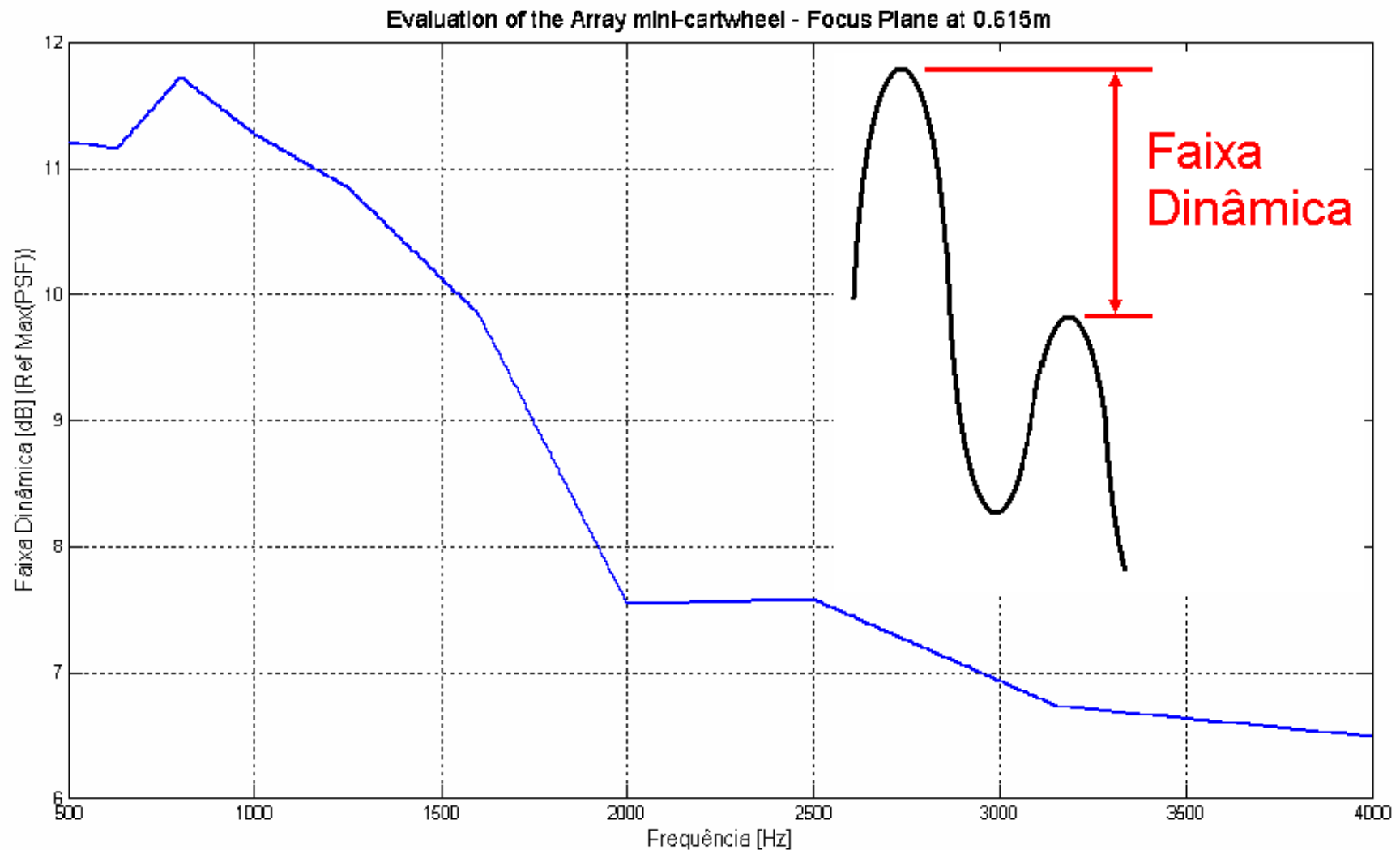


mini-cartwheel - Point Spread Function - 1600Hz - Focus Plane at 0.615 m

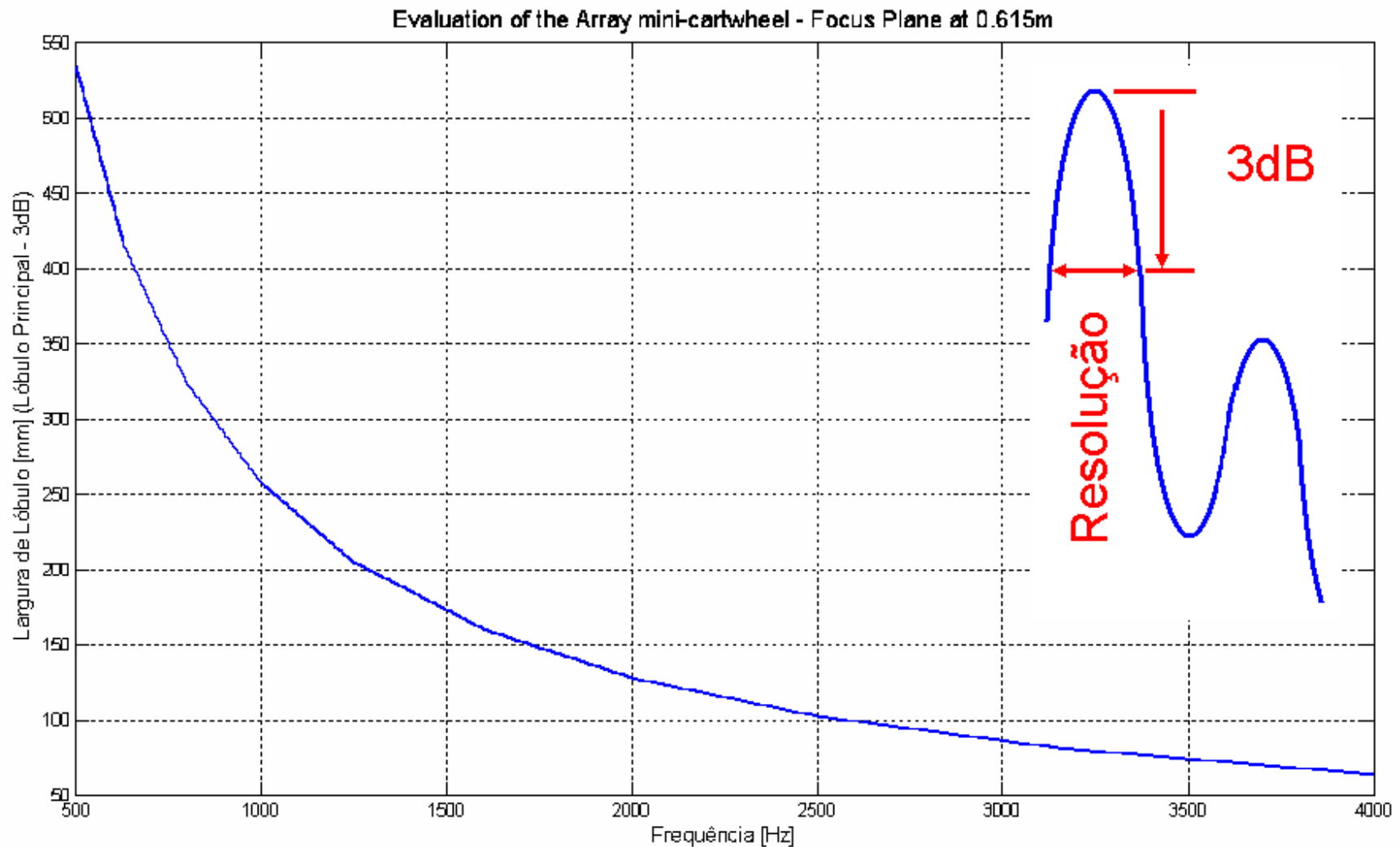


PSF (Point Spread Function = Função de Forma)

Avaliação Teórica da Antena – Faixa Din.



Avaliação Teórica da Antena - Resolução



Equipamentos



NI cDAQ-9172



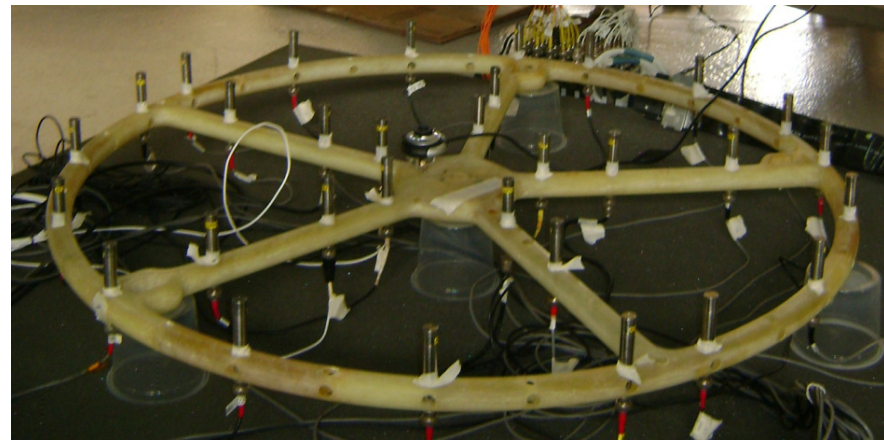
NI 9234



GRAS 40AQ

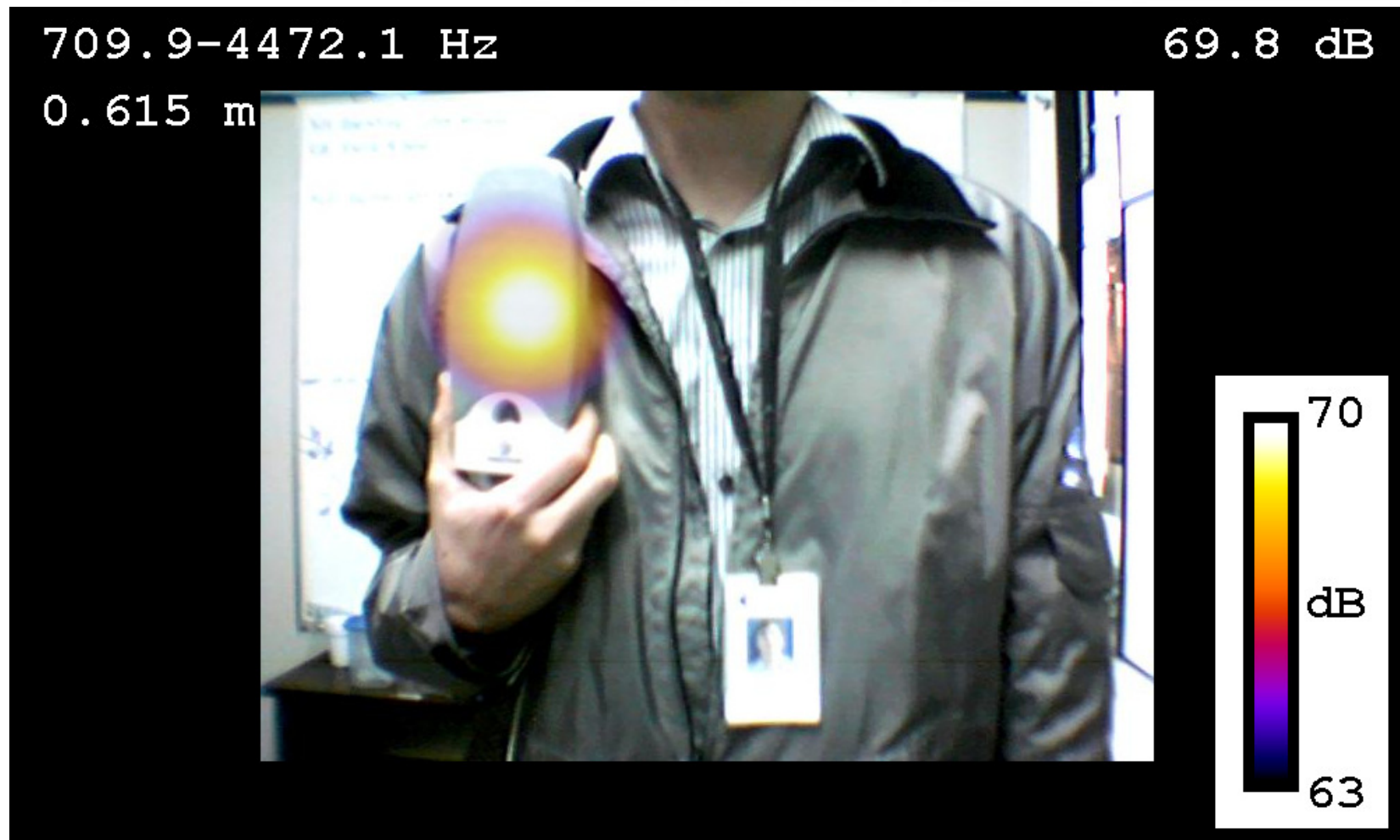


B&K 4231



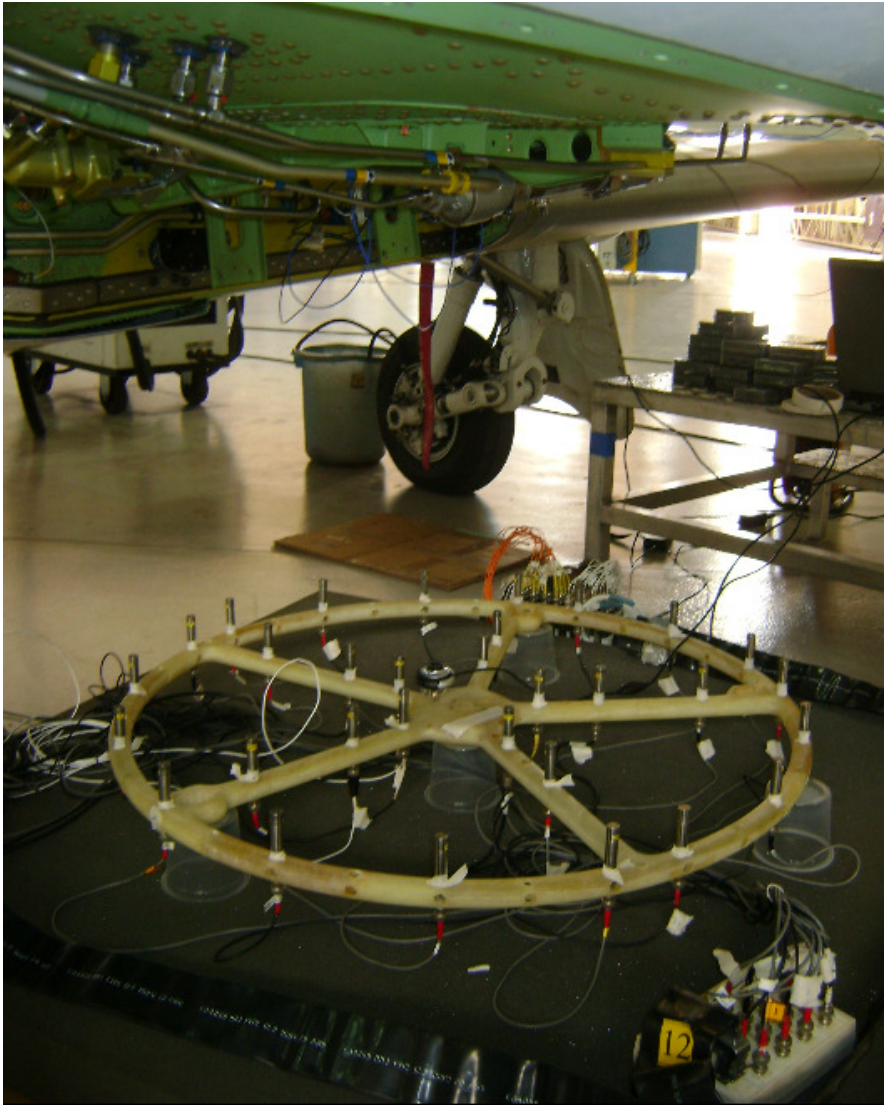
31 Mic. assembled at the "Cartwheel"

Calibração da Antena



Identificação da fonte de ruído (auto-falante) – ruído branco

Medições



Taxa de aquisição: 51200 Hz

Data: 15/Jul/2010

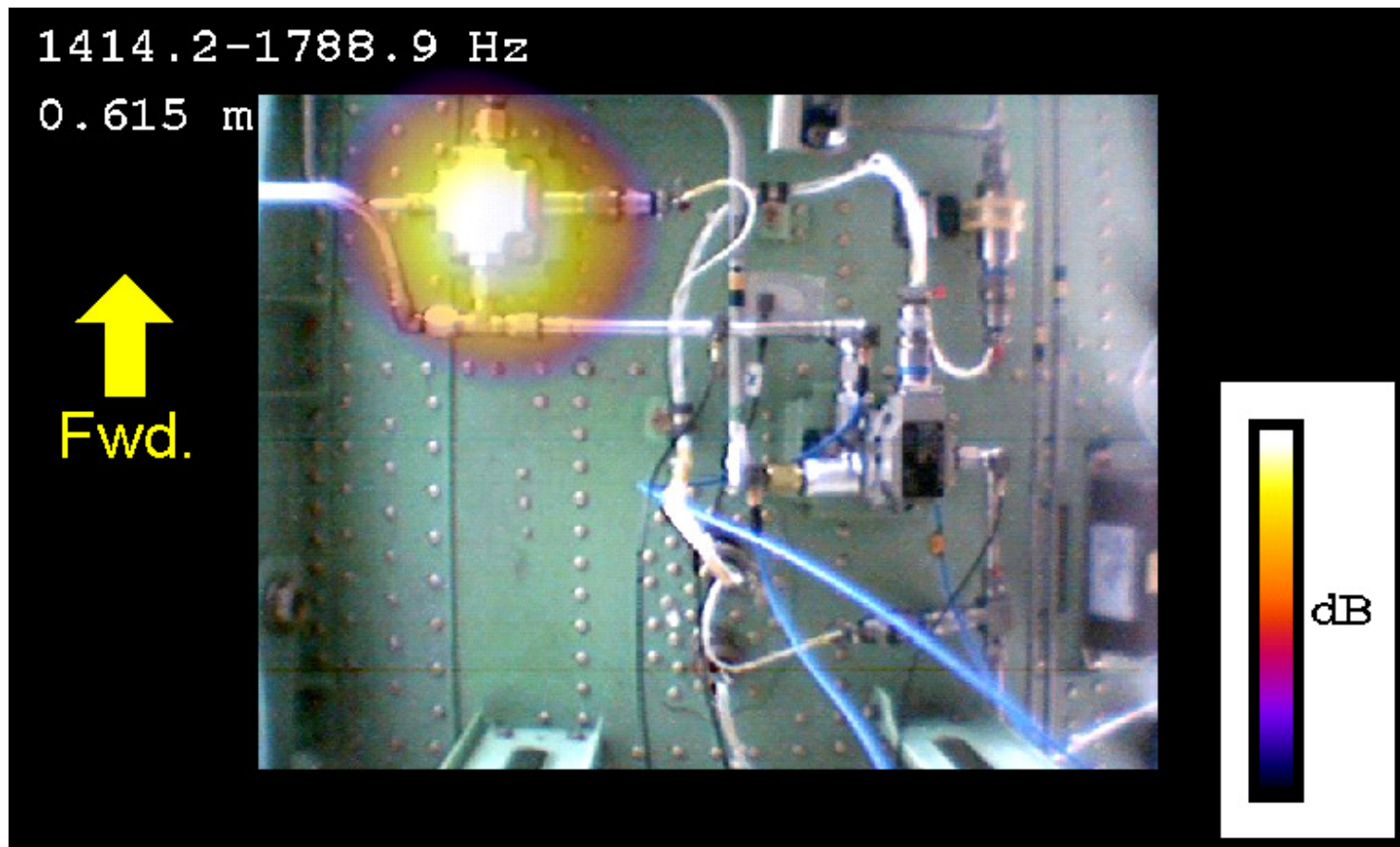
Antena: mini-cartwheel (31 mics.)

3 configurações medidas

Resultados – Configuração 1

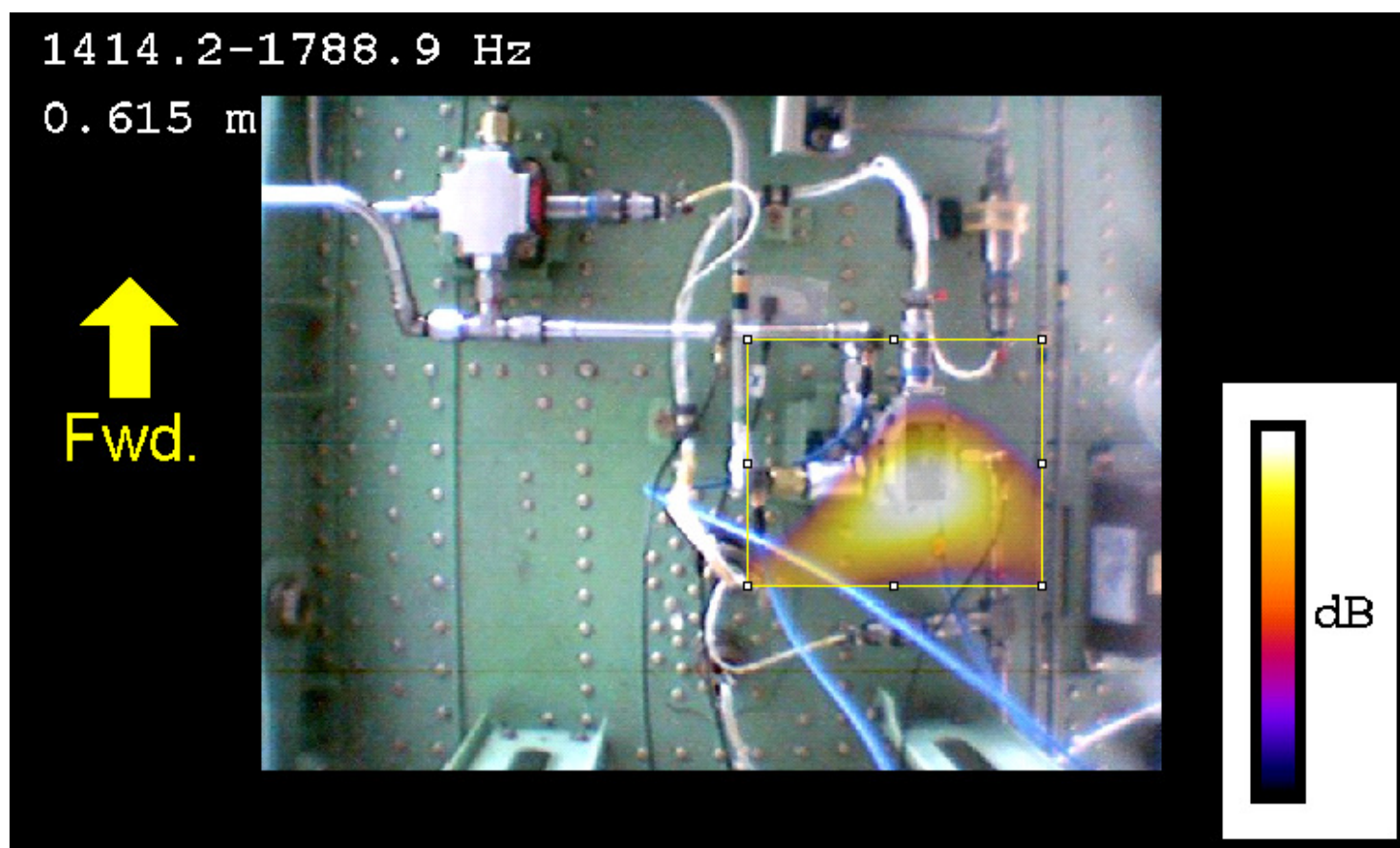


O ensaio mostrou que quem irradia o maior nível de ruído era a válvula B e não a válvula A. O ruído é na banda de 1600 Hz.



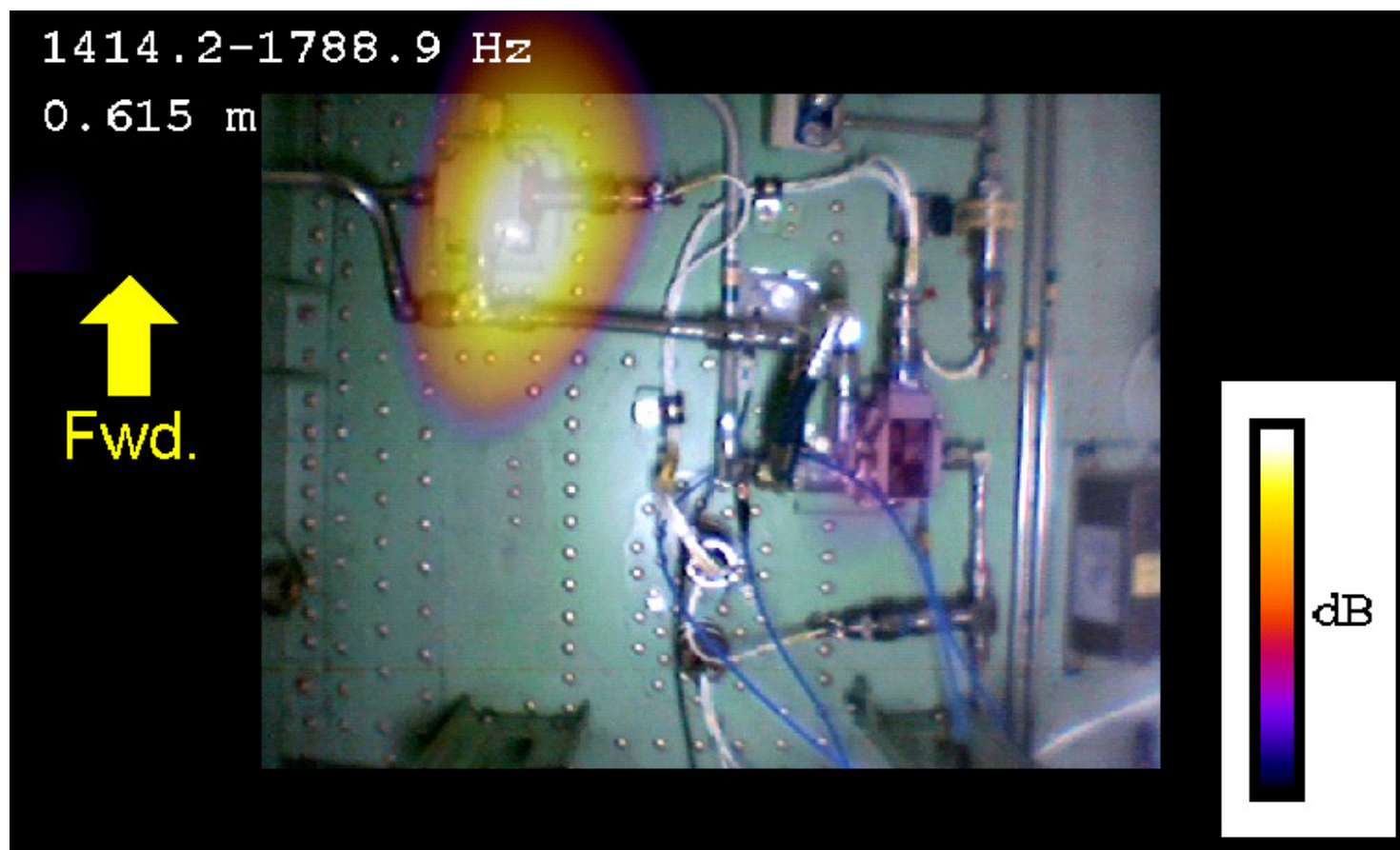
Resultados – Configuração 1

Foi feita então uma análise apenas na região da A, e o resultado mostra que o nível da mesma é em torno de 11 dB abaixo da válvula B.



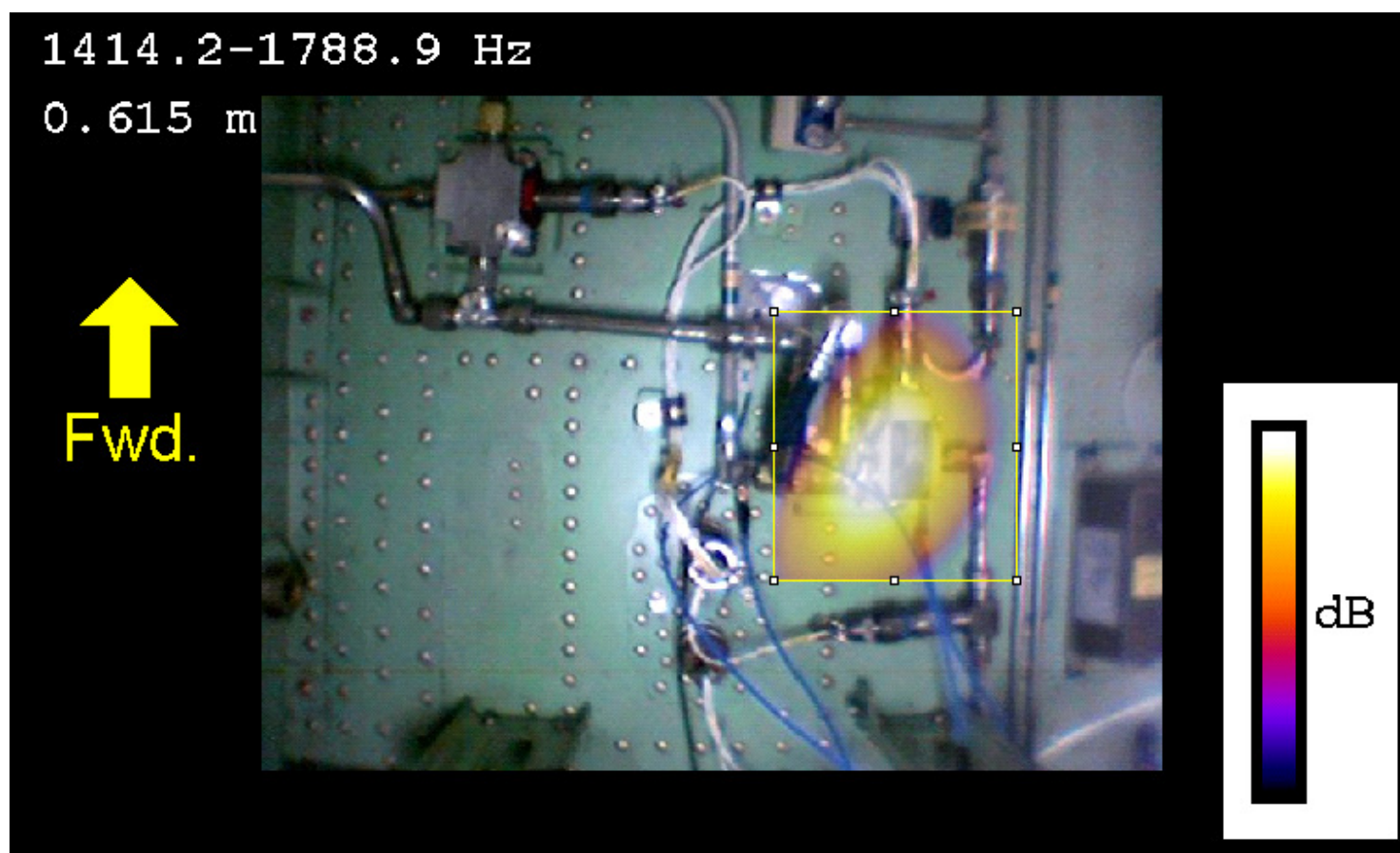
Resultados – Configuração 2

Mesmo trocando o tubo entre a A e a B por uma mangueira com o dobro do comprimento, o ruído irradiado pela A permanece.



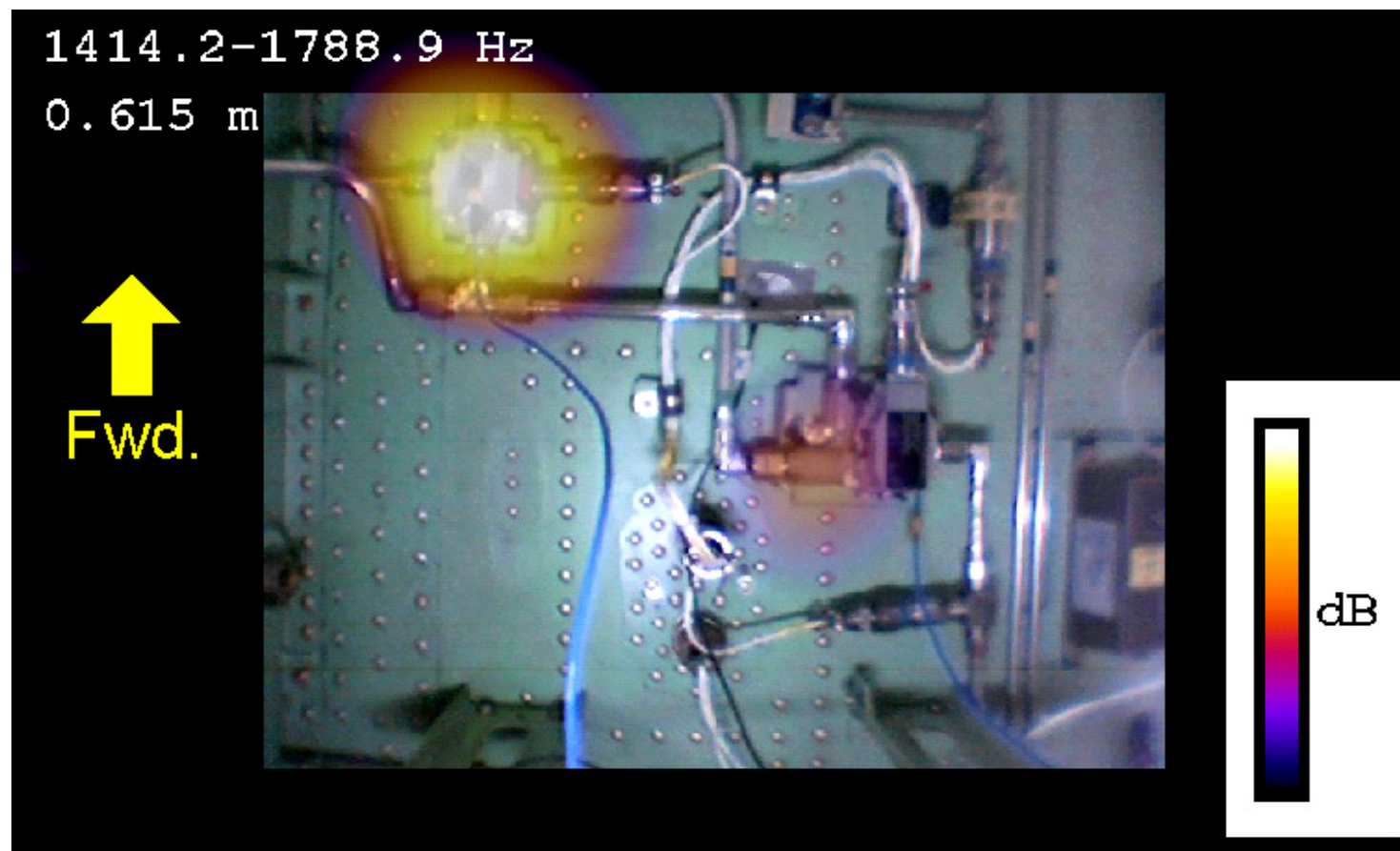
Resultados – Configuração 2

A análise apenas da região da A mostra que ela continua tendo um nível menor, porém agora apenas 5 dB abaixo da B.



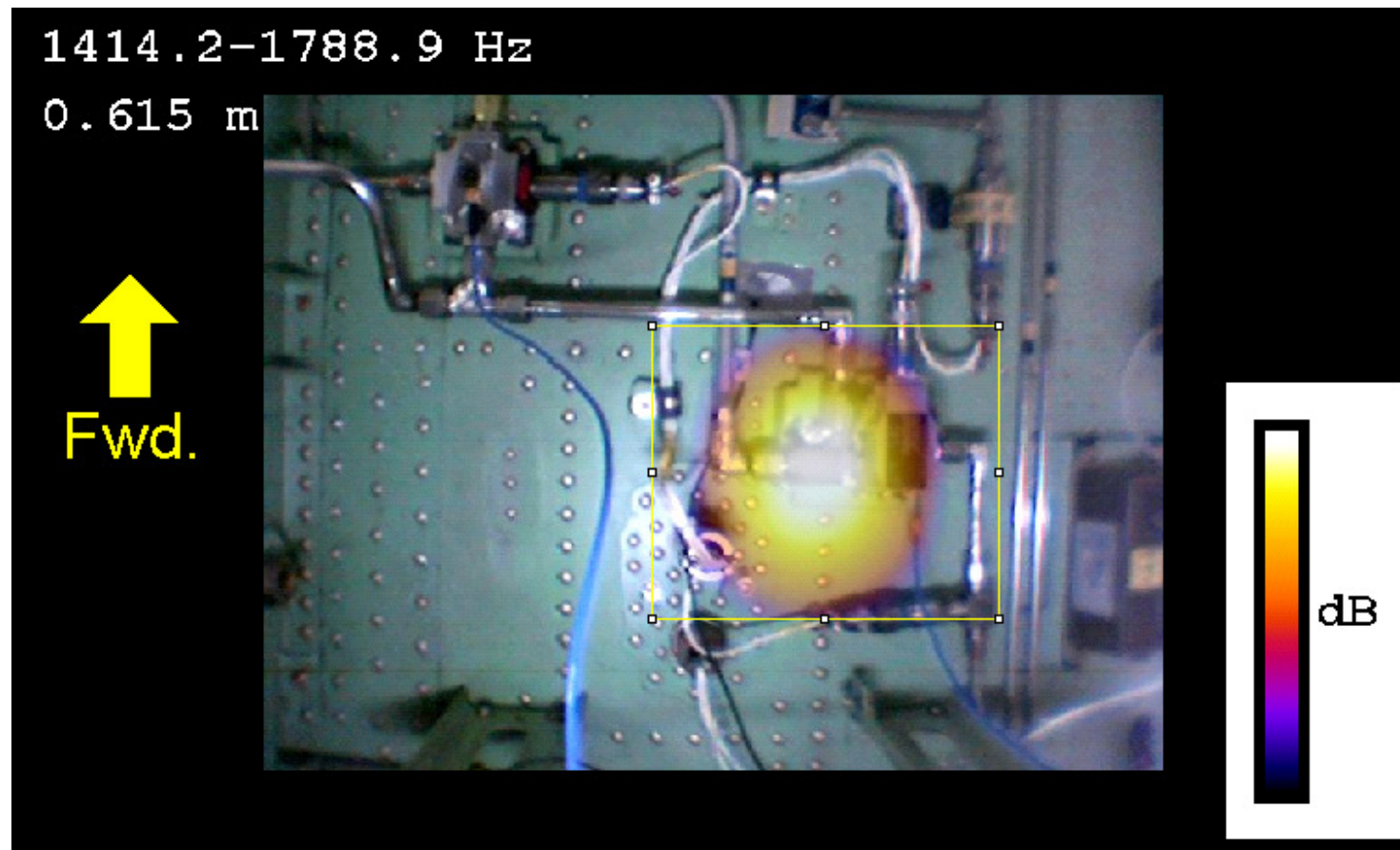
Resultados – Configuração 3

A configuração final foi medir uma A que até então não tinha gerado ruído. Durante o ensaio, mesmo que qualitativamente muito menos, houve ruído.



Resultados – Configuração 3

A análise apenas na região da A mostra que o seu nível nessa configuração foi 3dB abaixo do nível da B.



- A técnica de Beamforming foi muito bem sucedida mesmo em um ambiente acusticamente hostil. Com apenas uma medida (~1 minuto), a verdadeira emissora de ruído foi identificada.
- Ensaios com microfones avulsos e com acelerômetros não foram capazes de identificar a verdadeira fonte de ruído.

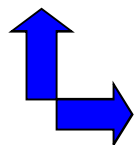
Perguntas



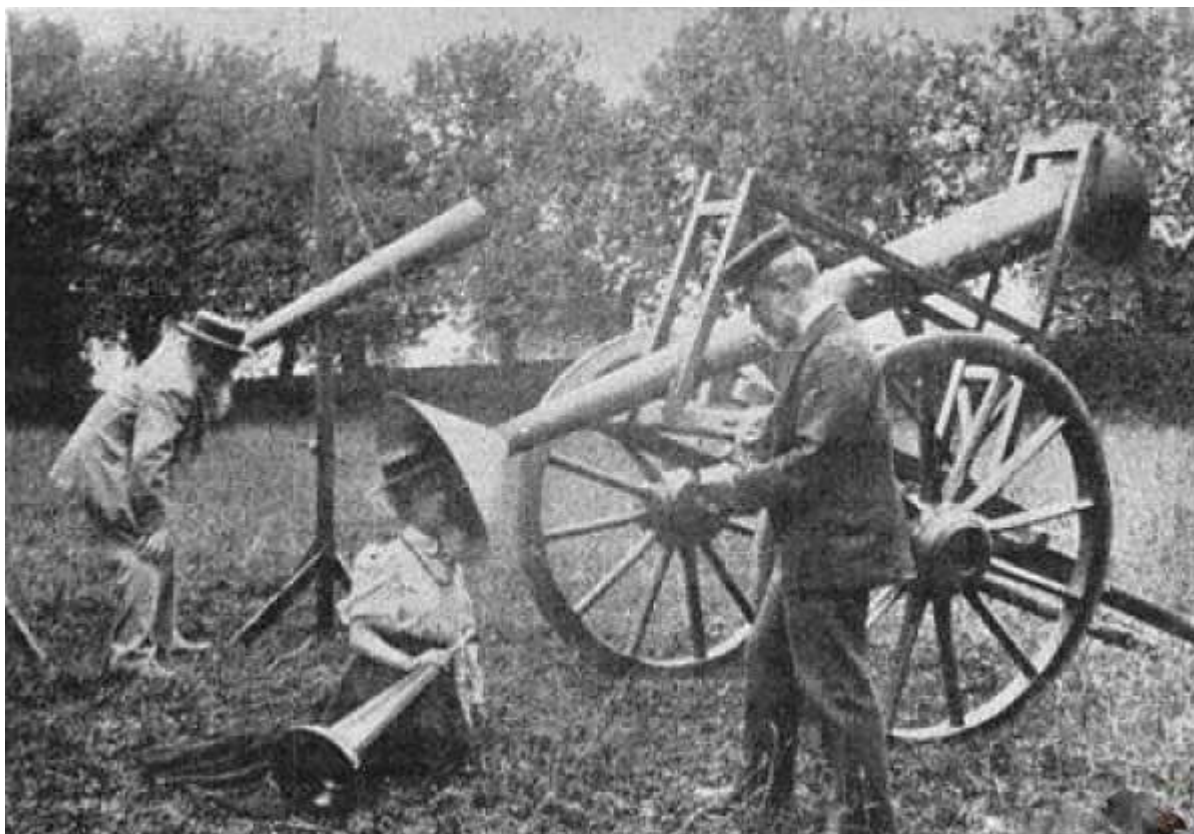
Detecção de Aeronaves Inimigas



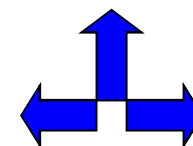
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>



Detecção de Aeronaves Inimigas



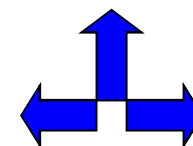
Experiments English mechanics Reva Bacon (Rev JM Bacon) 1898
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>



Detecção de Aeronaves Inimigas



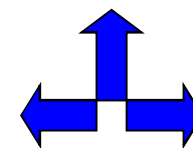
Acoustic marine locator Frenchman Jenie Oshera (Jean Auscher)
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>



Detecção de Aeronaves Inimigas



Acoustic radar, kept the United States armed forces in 1921
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>



Detecção de Aeronaves Inimigas



England, in 1930, 70 meters Locator-wall. Can "hear" aircraft flying at a distance of 100 km
<http://funnytogo.com/pictures/radar/detector.htm>

