

# **FILTRAGEM ESPACIAL**

**BEAMFORMING PARA DUAS FONTE**

**Aluno:**

**José Mário Nishihara de Albuquerque**

**Professor:**

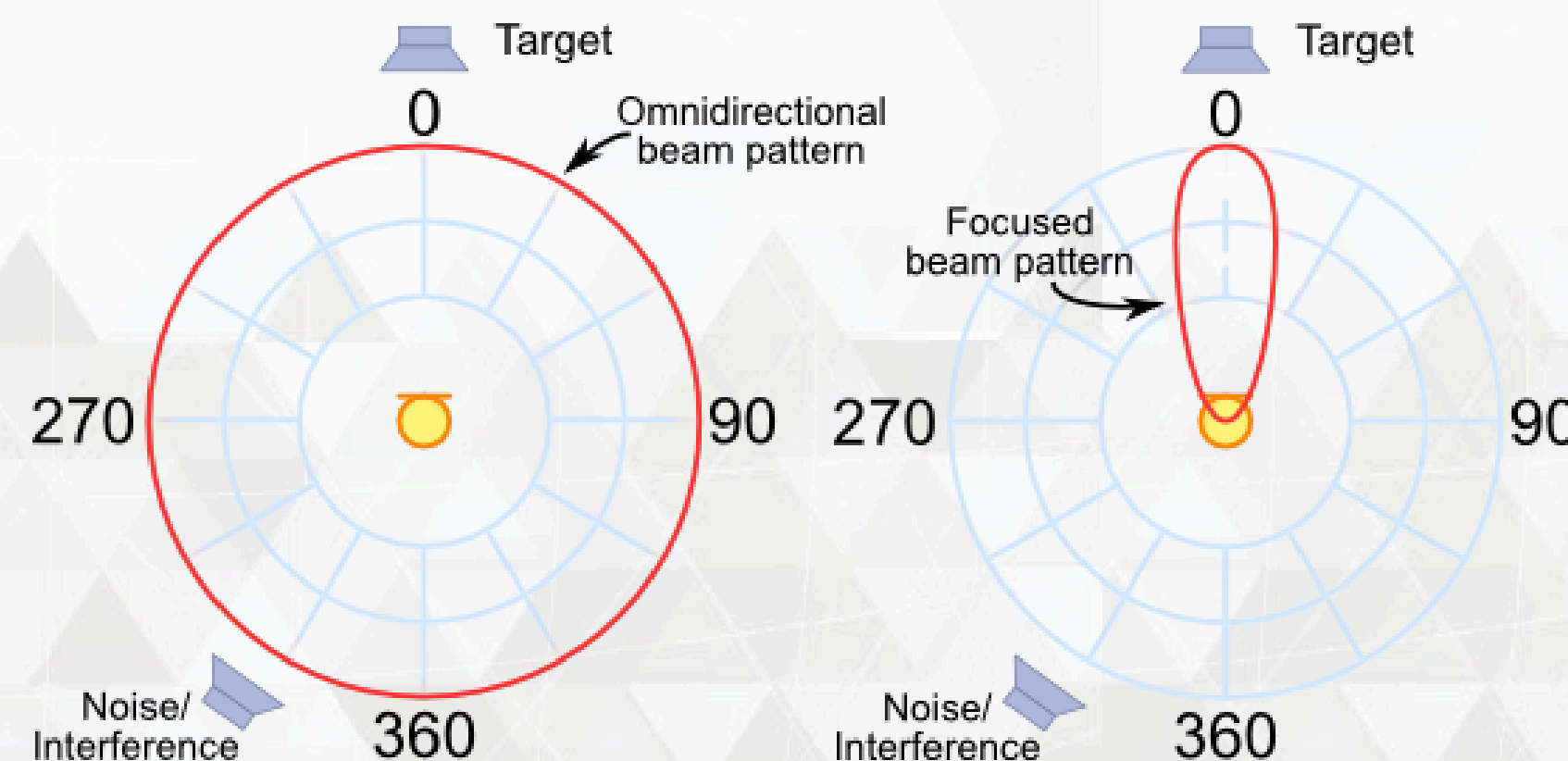
**Daniel Rodrigues Pipa**

# Objetivos

- Desenvolver um algoritmo capaz de isolar duas fontes sonoras, permitindo “ouvir” apenas a fonte desejada com base em sua posição espacial;
- Utilizar um simulador 2D (desenvolvido em aula) para testar o algoritmo em diferentes condições;
- Avaliar o desempenho da filtragem espacial variando os seguintes parâmetros:
  - Relação sinal-ruído (SNR);
  - Precisão na localização das fontes;
  - Número de microfones no arranjo.

# Beamforming

Beamforming é uma técnica de processamento de sinais que tem como objetivo estimar a direção de chegada (DoA – Direction of Arrival) de sinais que atingem um arranjo de sensores, como microfones.



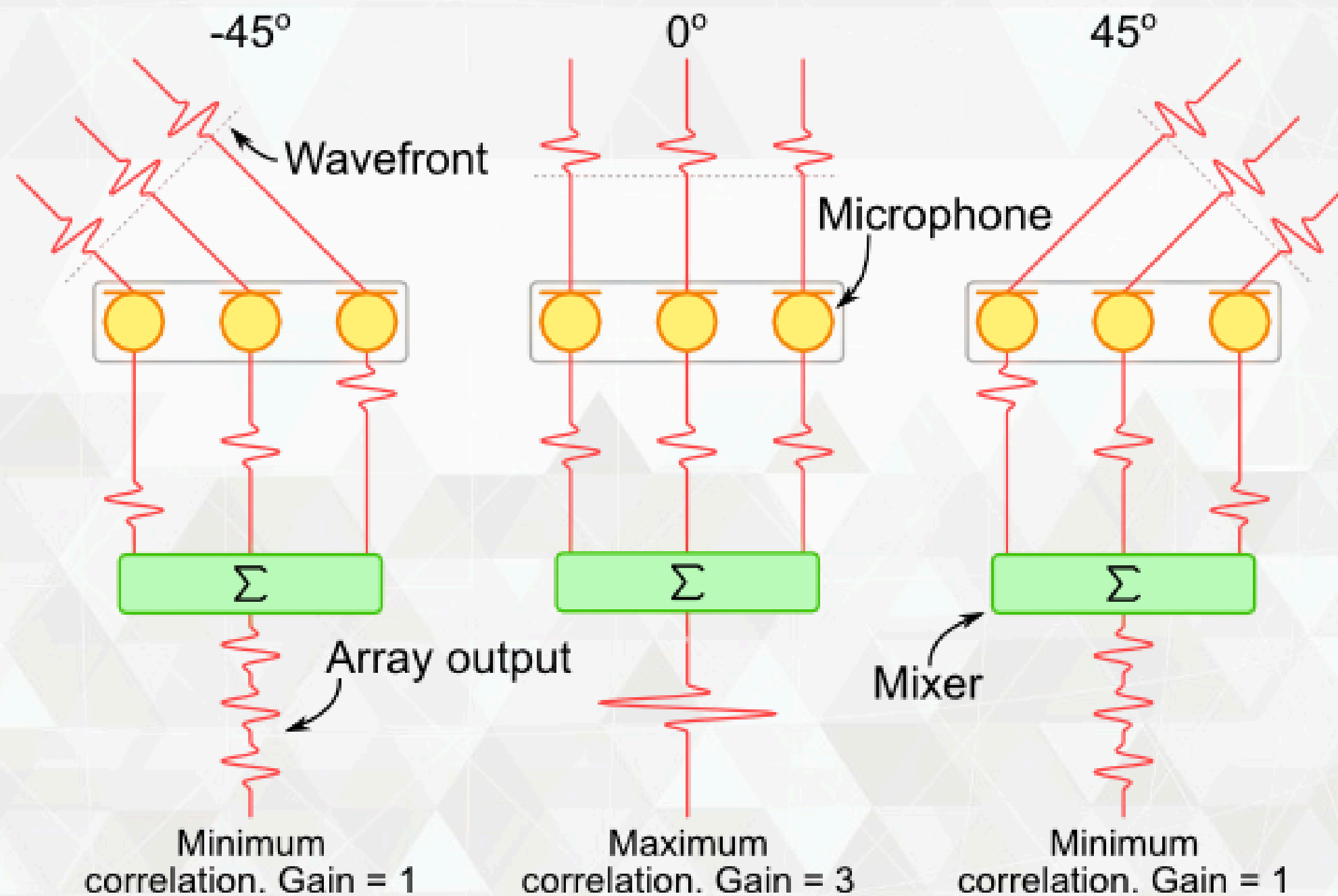
Fonte: labbookpages

# Beamforming

Essa estimativa é feita combinando os sinais recebidos por cada elemento do arranjo de forma que:

- Os sinais vindos da direção desejada se somam construtivamente (reforço)
- Os sinais de outras direções se anulam ou são atenuados (interferência destrutiva)

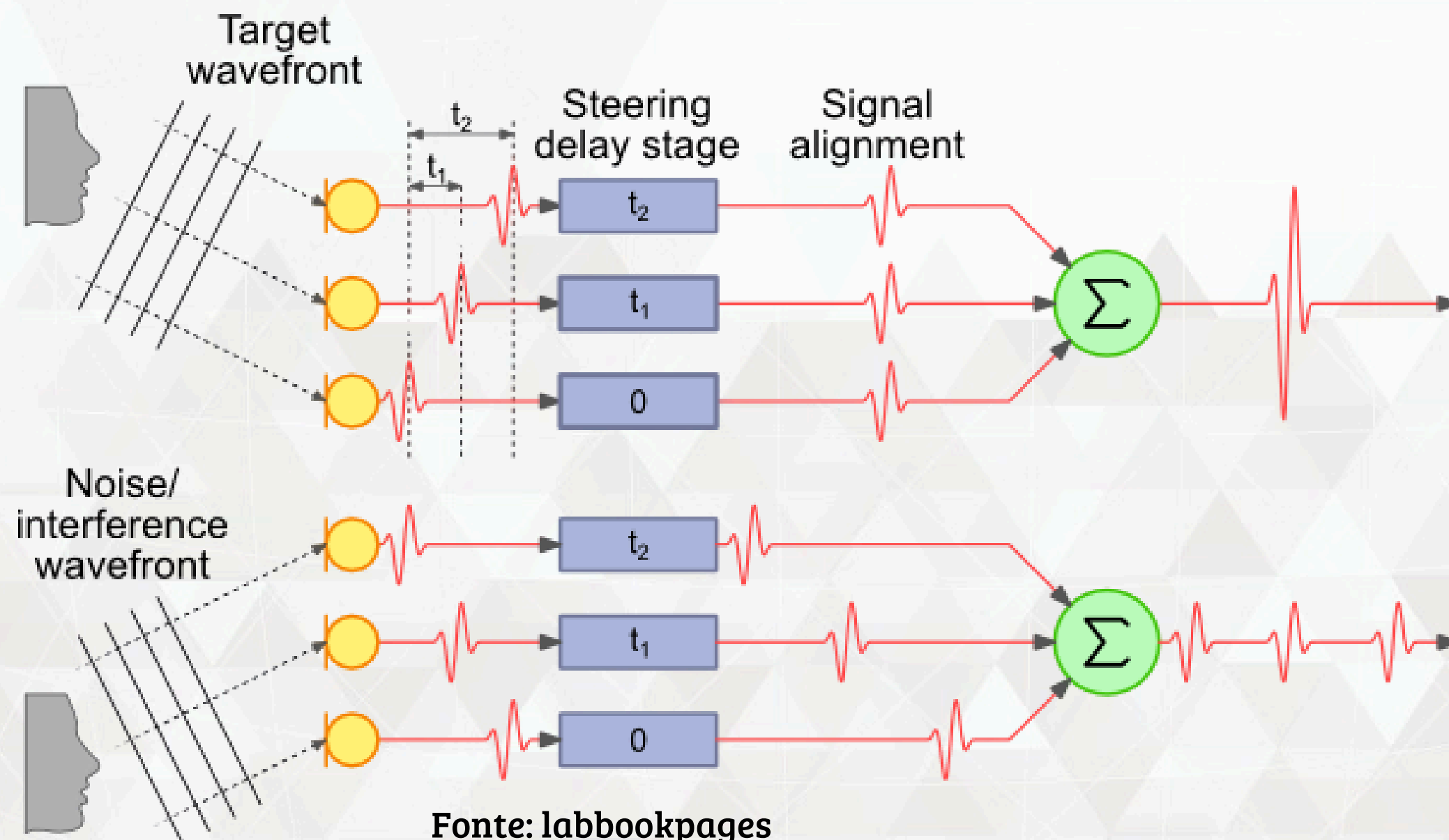
# Beamforming



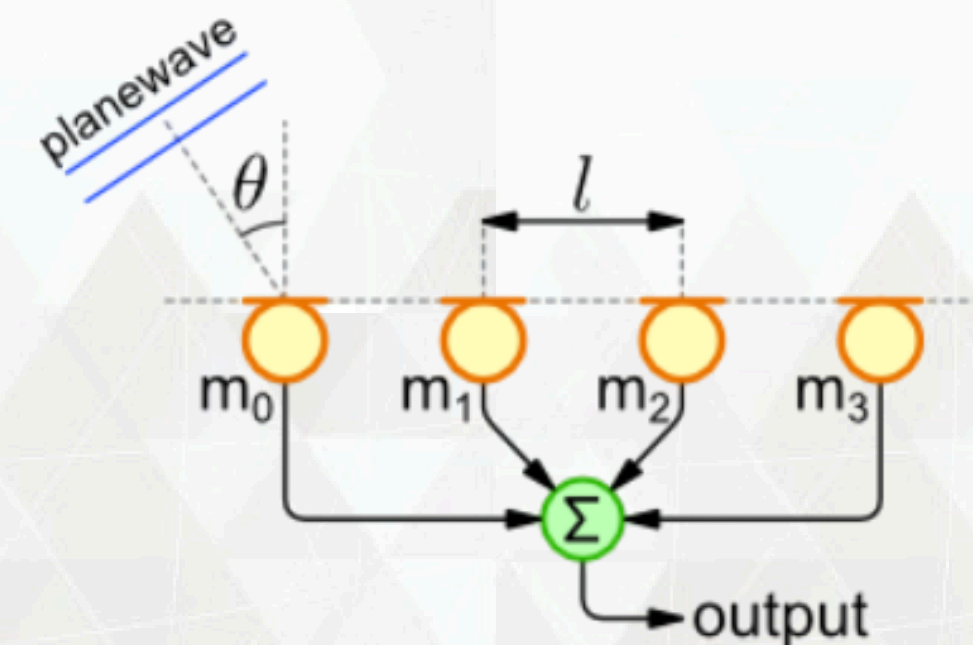
Fonte: labbookpages



# Beamforming



Fonte: labbookpages



Fonte: labbookpages

## Considerações

- Ambiente simulado: sala retangular de 20 m x 40 m;
- Array de microfones posicionado a 15 metros do comprimento da sala, contendo 400 microfones uniformemente distribuídos;
- Duas fontes sonoras posicionadas nas extremidades esquerda e direita, próximas ao início da sala;
- Foram consideradas perdas acústicas durante a propagação do som no ambiente;
- Assumiu-se o conhecimento prévio da posição exata das fontes;
- O modelo não considera ondas planas — os tempos de atraso foram calculados individualmente para cada microfone, com base na distância real até cada fonte.

# Código