

# Dispositivo para correção de realimentação de sinal de áudio

Bruno Abrão de Oliveira, Cláudio Rogério Maynard Lemos

Departamento de Engenharia Elétrica

Universidade Anhembi Morumbi (UAM)

**Resumo** — Este trabalho é um projeto de um dispositivo eletrônico compacto capaz de fazer a leitura e correção simultânea de potenciais frequências que possam vir a gerar uma realimentação do sinal (microfonia), em uma apresentação ao vivo. O usuário conectará o microfone na entrada do equipamento via cabo e o circuito fará o processamento, resultando em sua saída, se necessário, uma diminuição da amplitude de um sinal em uma determinada frequência atenuando a realimentação do sinal de áudio. As fases do projeto e os aspectos de maior importância serão apresentados, desde a definição das funções, especificações do hardware e software, assim como a discussão dos resultados obtidos.

**Palavras-Chave** – Microfonia. Sonorização. Frequência.

## I. INTRODUÇÃO

Uma das problemáticas na sonorização ao vivo é a realimentação causada pelo loop de ganho positivo entre o microfone e um alto-falante. Esse loop faz com que o sinal do microfone seja distorcido e o alto-falante projete um ruído estridente, zumbido ou assobio. A realimentação só acontece quando o microfone capta um nível crítico de som do alto-falante que projeta o sinal do microfone.

Usualmente em apresentações musicais, espetáculos teatrais, palestras, onde temos um sistema de som profissional para atender ao público ouvinte e que se utilize microfones para amplificação de voz e instrumentos musicais, há uma série de equipamentos para o processamento da fonte sonora ao qual a finalidade é uma inteligibilidade sonora de cobertura compatível ao espaço definido (teatro, estádios, casas de shows, salas de aula, igrejas).

Com o passar dos anos o áudio profissional teve grandes avanços tecnológicos, uso de DSP's (processador digital de sinal), softwares de alinhamento de caixas acústicas, alto-falantes de maior desempenho, sistemas de transmissão RF de maior fidelidade, capsulas de microfones de diferentes padrões e uma redução consistente ao peso e tamanho desses equipamentos.

No entanto, no Brasil o acesso para utilização de um sistema de áudio profissional com esses recursos tecnológicos, está limitado a grandes empresas de sonorização de eventos, casas de espetáculos e redes de TV, pelo fato, da maior parte destes equipamentos serem importados o custo de aquisição é

elevado e torna-se inviável a aquisição em um projeto de sonorização de escolas, igrejas, bares, casas noturnas, que normalmente, por este motivo, acabam optando por um sistema de menor qualidade.

A proposta do projeto se dá especificamente para atividades ao vivo de oratória, como em uma palestra ou aula em uma escola ou faculdade, atenuando a microfonia, pelo fato de que o dispositivo é pensado para correção de frequências indesejáveis no espectro da voz humana, e não com todas nuances inerentes aos sons produzidos por instrumentos musicais, não sendo conveniente para esta aplicação, pois possivelmente degradaria as características da fonte sonora.

Deste modo, com custo menor, o equipamento permitirá uma apresentação com amplificação de voz com maior inteligibilidade sonora.

## II. PROBLEMA DE PESQUISA / OBJETIVOS

A sequência do fluxo de sinal em uma microfonia (Fig.1.), ocorre a princípio quando o microfone capta o som da voz e o transforma em sinal de áudio, logo após o sinal de áudio é enviado para o alto-falante e é amplificado como som, novamente o microfone capta o som do alto-falante e um sinal maior é enviado para este alto-falante e isso resulta em um aumento deste sinal, criando ainda mais som para ser captado pelo microfone, tornando-se em um contínuo ciclo que se transforma em uma realimentação do sinal de loop, conhecido como microfonia.[3]

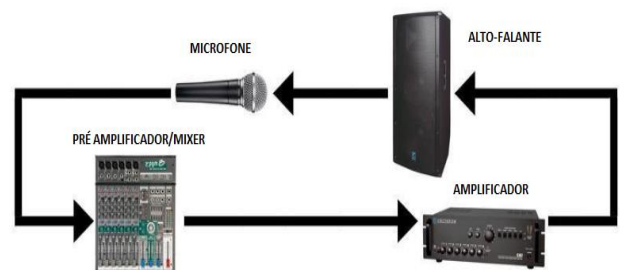


Fig. 1 - Fluxo de sinal em uma microfonia.

Fonte: My new microfone.com, 2022 [4].

### III. PESQUISA TEÓRICA

Existem na indústria do áudio alguns supressores de frequências [1], [2], com a finalidade de evitar a microfonia no ao vivo, de nível profissional, que são desenvolvidos por empresas internacionais. Utilizam DSP's sofisticados com baixa latência, presets de memória, entradas e saídas em estéreo com 24 bandas de frequências por canal, identificadores de tipos de sinal de entrada (voz, voz/música, música), conexão via PC, chaves de nível de linha de entrada, robustos e em padrão rack.

Contudo, esses equipamentos para o mercado nacional se limitam, novamente, a aquisição por grandes empresas, por serem importados, alto custo e ter seu uso bastante específico.

Logo, a necessidade do uso em espaços menores e com poucos recursos de processamento de áudio, mas com real indispensabilidade da compreensão clara da voz amplificada. Um equipamento compacto, simples na operação, objetivo na sua finalidade de eliminar as microfônias e com baixo custo de implementação, torna-se interessante a sua viabilidade e uso.

### IV. METODOLOGIA

Como forma de sequenciar os processos de desenvolvimento do projeto, considerando suas condições para atender as necessidades da aplicação, será adotado os seguintes requisitos.

- Procedimentos/Etapas:
  - Frequências que perdurem num intervalo de tempo x
  - Atenuar em 3 dB;
  - Travar essa frequência atenuada;
  - Caso a mesma frequência ocorra novamente, atenuar em mais 3dB;
  - Botão reset, quando pressionado retorna a faixa de frequências para o estado flat (0 dB de 20Hz a 20kHz).
- Condições/Limitações:
  - DSP para 16 bandas de frequências;
  - Conversor AD/DA;
  - Alimentação DC externa (a definir valor para Vcc);
  - Utilização de Arduino como plataforma para o DSP;
  - Programação em C/C+.
- Características físicas:
  - Gabinete que comporte o circuito eletrônico e os conectores de entrada e saída no padrão combo XLR/TRS;
  - Botão on/off com indicação luminosa;
  - Botão de redefinição das configurações para o estado inicial;

- Display LCD com faixas de frequências de 20Hz a 20kHz;
- Entrada para conector de alimentação DC.

### REFERÊNCIAS

- [1] Disponível em:  
<https://peavey.com/manuals/Feedback%20Ferret%20D.pdf>  
 Acedido em 19 abril de 2022.
- [2] Disponível em:  
<https://dbxpro.com/en/products/afs2>  
 Acedido em 20 abril de 2022.
- [3] Disponível em:  
<https://www.shure.com/pt-BR/shows-e-producoes/louder/how-to-control-feedback-in-a-sound-system>  
 Acedido em 19 abril de 2022.
- [4] Disponível em:  
<https://mynewmicrophone.com/12-methods-to-prevent-eliminate-microphone-audio-feedback/>  
 Acedido em 27 maio de 2022.

### APÊNDICE

GitHub: <https://github.com/Sacatudo/Pr-Projeto---TCC>