



**Feira do
Conhecimento**
Colégio Sidarta 2016

Usina Jovem de Ideias

SISTEMA ATIVO DE CANCELAMENTO DE RUÍDOS PARA ÔNIBUS DE LINHA PÚBLICA

Rodrigo de Jesus Junior.

Orientador: Guilherme Huet



RELEVÂNCIA

O desenvolvimento de tal sistema será útil para aqueles que utilizam o sistema público de transporte, em especial para os motoristas.



IMPACTO

O desenvolvimento bem-sucedido desse sistema poderá melhorar consideravelmente o ambiente interno dos ônibus.



SITUAÇÃO PROBLEMA

O ruído produzido por ônibus públicos, que por vezes é muito alto, prejudica o conforto daqueles que utilizam o transporte? A exposição frequente, como nos casos dos motoristas, pode gerar problemas auditivos?



HIPÓTESE

Utilizando um sistema de “*active noise control*” será possível bloquear os ruídos provenientes do motor frontal comum nesse tipo de meio de transporte.



INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a migração pendular é bem comum para muitas pessoas de áreas periféricas que se movem aos centros urbanos para trabalhar. O maior meio de transporte nesse quesito é o ônibus.



INTRODUÇÃO

A proposta surgiu a partir do seguinte questionamento: qual o prejuízo que o barulho realizado por ônibus pode gerar durante uma longa exposição?

A pergunta foi respondida com uma pesquisa realizada em Brasília que mostra em 45% dos motoristas e cobradores têm índices maiores de surdez e problemas de audição mais frequentes, em relação ao restante da população analisada.



INTRODUÇÃO

Mas afinal, o que causa esse número tão alto de deficiências auditivas com pessoas que trabalham como motoristas e cobradores?

A resposta é simples. A exposição continuada de sons altos como aquele produzido pelos motores de ônibus públicos, somado à proximidade desses agentes à fonte sonora, destrói as células responsáveis por captar e enviar o som para o cérebro.

Assim o motor frontal realiza um papel precursor de problemas auditivos continuados.



INTRODUÇÃO

A maioria dos ônibus brasileiros antigamente utilizavam uma estrutura de caminhão como base para a carroceria e por isso todos tinham um motor frontal.

Apesar de já encontrarmos ônibus com motores traseiros ou centrais, na sua grande maioria e principalmente fora dos centros urbanos, o que encontramos é uma situação em que os ônibus possuem um motor frontal.

Segundo dados de Brasília, 98% da frota de ônibus é composta por veículos que têm o “famoso” motor frontal.



INTRODUÇÃO

Figura 1. Chassi de ônibus com motor dianteiro



<http://onibusbranco.blogspot.com.br/2010/10/explicacao-do-que-e-um-onibus.html>



INTRODUÇÃO

Mas como resolver esse problema?

O barulho, ou o som percebido, são ondas mecânicas produzidas no ar. Quanto mais amplitude essas ondas têm, maior é o som escutado.

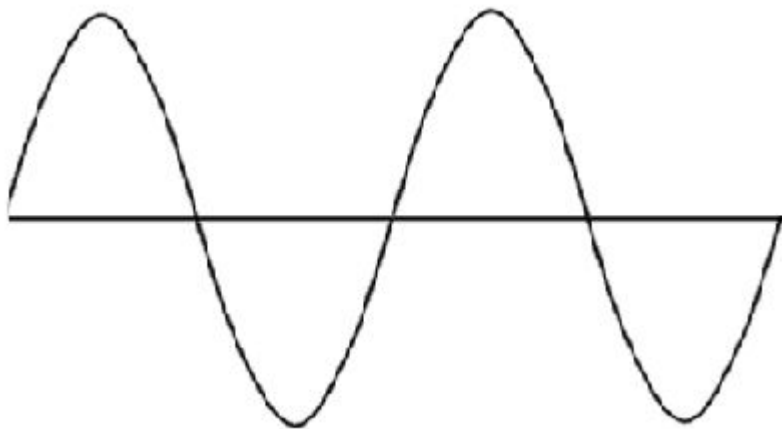


Figura 2. Ondas sonoras

Fonte:

<http://www.bosontreinamentos.com.br/redes-wireless/introducao-as-redes-sem-fio-wireless/>



INTRODUÇÃO

Essas ondas são criadas por regiões de alta pressão, onde há maior concentração de ar e regiões de baixa pressão, onde há menor concentração de ar.

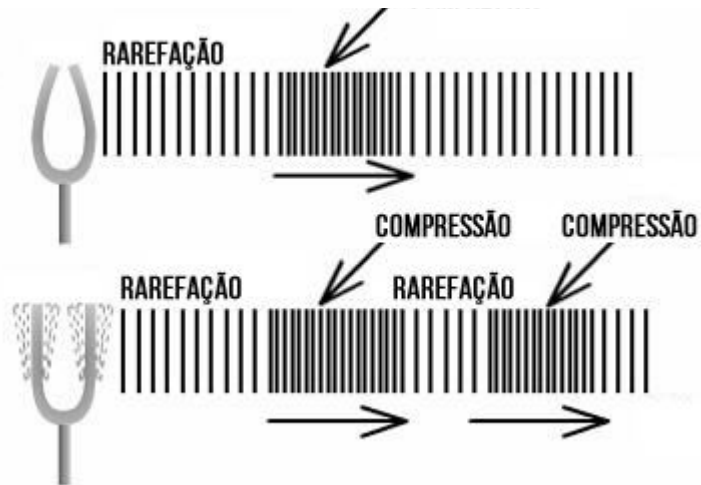


Figura 3. Formação das ondas

Fonte:

<http://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/enem/2015/11/11/noticia-especial-enem,706844/ondas-sonoras-e-a-capacidade-do-homem-em-emitir-sons.shtml>



INTRODUÇÃO

As ondas têm uma característica peculiar. Se uma onda é sobreposta à sua onda inversa, o resultado é o cancelamento de ambas.

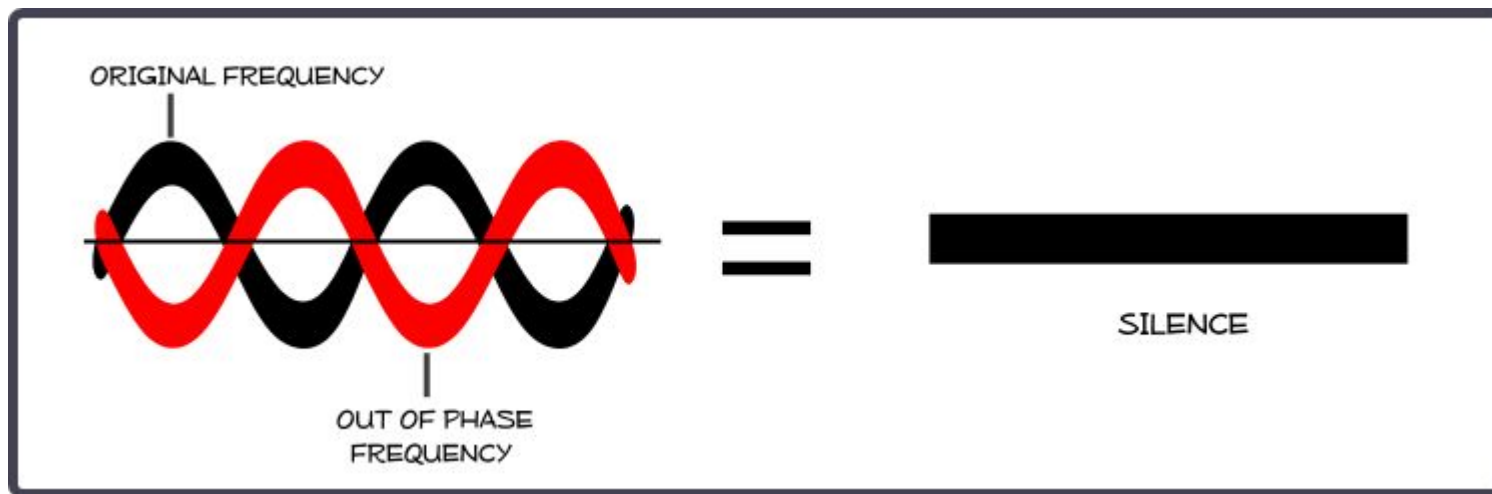


Figura 4. Anulação de ondas Fonte: <http://www.centerpointaudio.com/HowNoiseCancelingWorks.aspx>



OBJETIVO

Utilizar os recursos de *noise cancelling* para criar um aparelho que consiga diminuir esse ruído.



METODOLOGIA

Primeiramente é necessário conhecer o grupo controle (público alvo) e descobrir quais os efeitos da excessiva exposição aos altos ruídos produzidos por ônibus de motor frontal. Para isso é necessário:

- (1) Um estudo sobre a quantidade de ruído produzido por esses motores;
- (2) Análise dos níveis de surdez de motoristas e cobradores em relação ao nível geral de surdez em populações de mesma faixa etária.



METODOLOGIA

Depois desse processo de identificação dos índices de surdez nesse grupo amostral será necessário testar a eficiência de um sistema de *noise cancelling* pelo seguinte processo:

- (1) Compreender os componentes básicos desse sistema;
- (2) Incorporar um protótipo baseado em sistemas montados a partir de alguns componentes eletrônicos, como por exemplo capacitores, resistores e diafragma.



METODOLOGIA

Após a montagem do sistema em pequena escala (protótipo), será necessário testar esse sistema a partir de um decibelímetro (aparelho que mede o som produzido em decibéis), que será utilizado para se obter a quantidade de neutralização desse sistema em relação a uma fonte sonora continuada, ainda não definida.



RESULTADOS ESPERADOS

Fazer uma análise desses dados, confirmar os problemas causados por excesso desse tipo de ruído nos ocupantes de ônibus e obter uma considerável redução do barulho gerado pelos ônibus de motor frontal.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim que os testes forem concluídos, será possível ver a possibilidade de criação de um protótipo final baseado no interior dos ônibus.

Esse protótipo deverá atuar diretamente no transporte público, diminuindo o ruído produzido a fim de diminuir os problemas ocasionados por esse tipo de exposição.



REFERÊNCIAS

<http://fetropar.org.br/barulho-excessivo-de-motor-pode-causar-perda-auditiva-em-motoristas-de-onibus/>. Acesso em 03/11/2016.

<http://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/enem/2015/11/11/noticia-especial-enem,706844/ondas-sonoras-e-a-capacidade-do-homem-em-emitir-sons.shtml>. Acesso em 03/11/2016.

<http://www.centerpointaudio.com/HowNoiseCancelingWorks.aspx>. Acesso em 03/11/2016.

<http://www.bosontreinamentos.com.br/redes-wireless/introducao-as-redes-sem-fio-wireless/>. Acesso em 03/11/2016.