

## << SENSOR ANTI-SONO PARA A PREVENÇÃO DE ACIDENTES AUTOMOBILÍSTICOS >>

Leonardo Henrique Meraio dos Santos, Leticia Aparecida Dias Oliveira,  
Lorraine Durães, Maria Eduarda Murada Kurimoto, Mariana Amorim Lopes  
e Sarah Wyne Cardoso dos Santos.

João Alves Pacheco, Milton Barreiro Junior e Vitor Moreira da Silva.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo IFSP  
Guarulhos

### **Resumo**

O trânsito de Guarulhos é considerado um dos mais perigosos e intensos, adicionado ao título de esta ser umas das cidades que mais possuem empresas de logística. Visto que a metrópole de São Paulo está entre as principais com acidentes mobilísticos, o objetivo central do atual projeto é analisar a problemática e desenvolver uma solução que evite os acidentes de trânsito causados pela sonolência – fator que implica na maioria das estatísticas automotivas. Propõem-se, assim, a apresentação de dados, ponderamentos e solução técnica, que evidenciem e decifrem a influência do sono nos hábitos de condução de veículos na atualidade, emergindo assim, uma nova maneira de ajudar, principalmente aos caminhoneiros, já que, para a comunidade automobilística, é imprescindível que hajam formas não invasivas de mantê-los alertas, haja vista a responsabilidade no trânsito. Por conseguinte, é desejável a criação de um dispositivo anti-sono simples e popular, através de meios tecnológicos.

**Palavras-chave:** Acidentes automobilísticos. Caminhoneiros. Sensor anti-sono.

## 1. Introdução

Com o desenvolvimento do motor a combustão e do automóvel no início do século XIX, o transporte rodoviário tornou-se mais desimpedido, permitindo a introdução de meios mecânicos particulares e públicos maior desenvolvidos, como os atuais carros, caminhões e ônibus (WIKIPÉDIA, 2019).

Fundada em 1554, São Paulo é a metrópole mais movimentada do Brasil, com 12,3 milhões de habitantes circulando diariamente (IBGE, 2021), sendo cerca de 6 milhões de carros registrados (VALLE, 2017). Como consequência do exposto, em 2019, foram feitas 31.945 mortes no trânsito na cidade (CZERWONKA, 2020).

De acordo com Lemler (2012), em um levantamento realizado com base nos dados da Polícia Rodoviária Federal de 2001 e 2002 sobre ocorrências em estradas federais, foi revelado que o sono é responsável por um em cada quatro acidentes de trânsito nas rodovias do país. Além disso, a taxa de mortalidade provocada por esse aspecto apenas cresceu nos anos subsequentes, haja vista que, segundo o Diretor de Comunicação da Abramet, Dr. Dirceu Alves, 18% dos acidentes de trânsito são causados pela fadiga do motorista e, acrescida à sonolência, 60% destes (PASSOS, 2019). Tal problemática vem se destacando e sendo foco de algumas empresas, as quais objetivam solucioná-la com o desenvolvimento de sensores anti-sono que despertam os exauridos condutores. No entanto, esta tecnologia é acompanhada de altos preços, não sendo todas as instituições capazes de custeá-la.

Inserido nesse contexto, com foco na prevenção de acidentes no trânsito, o presente trabalho tem como intuito colocar em prática os conhecimentos adquiridos no curso técnico de Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, através da construção de um sensor anti-sono acessível e benéfico à população.

## 2. Materiais e Métodos

### a. Processo de idealização e equipamentos iniciais

Para que fosse produzido um sistema de dispositivos que detecta sonolência e assim o estudo do sensor anti-sono fosse realizado, os integrantes dividiram o processo em variadas etapas. Desta forma, foi definido como público-alvo os motoristas noturnos, visando evitar e diminuir a ocorrência de acidentes automobilísticos.

Na primeira fase do estudo, os estudantes dedicam-se a pesquisar artigos pertinentes ao tema do projeto, sendo estes: “Acidentes automobilísticos”, “Sensores anti-sono” e “Estágios do sono”. Após a junção e organização dos dados coletados, discutiu-se acerca e chegou-se à conclusão de que algumas modificações no projeto seriam necessárias.

Inicialmente, pretendia-se produzir um óculos com sensor anti-sono juntamente a um relógio *Smartwatch*, o qual mediu a pressão arterial e frequência cardíaca – ambos os equipamentos agiriam em conjunto para alertar e acordar o motorista sonolento. Quanto aos materiais do primeiro, este seria constituído pelos seguintes itens:

- 1 Arduíno Pro Mini 328;
- 1 Buzzer;
- 1 Bateria de 3.7 V;
- 1 Resistor 4.75 K;
- 1 Transistor;
- 1 Sensor vibrador.

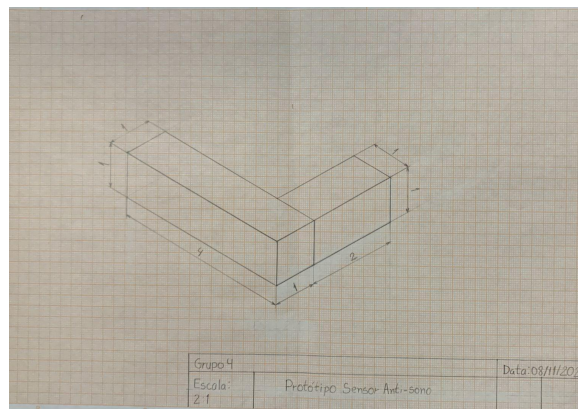
Simultaneamente à parte prática, os participantes trabalharam no projeto escrito, distribuindo designações a cada integrante do grupo. Logo após as discussões principais, houve a designação da estudante Maria Eduarda para a efetivação da compra dos componentes necessários. No entanto, após a aquisição, com os debates e constantes pesquisas, percebeu-se que, devido à falta de precisão do sensor integrado ao óculos, o mais viável seria eliminá-lo do projeto. Destarte, mantém-se apenas o *Smartwatch*.

Em seguida, precisou-se realizar duas atividades importantes para o andamento do estudo, então o grupo de seis integrantes foi dividido em duas partes, sendo os alunos Leonardo Meraio, Lorraine Durães e Sarah Santos responsáveis pelo desenho mecânico, enquanto Letícia Aparecida, Maria Eduarda Kurimoto e Mariana Amorim, encarregadas pelo diagrama do circuito elétrico, montando-o no programa de modelagem *Tinkercad*.

Posteriormente foi necessária a realização de outra divisão, tornando-se desta forma, as integrantes Lorraine, Mariana e Sarah incumbidas da realização das tarefas teóricas, ao passo de que os demais responsabilizaram-se pela parte prática, sendo esta a montagem do protótipo.

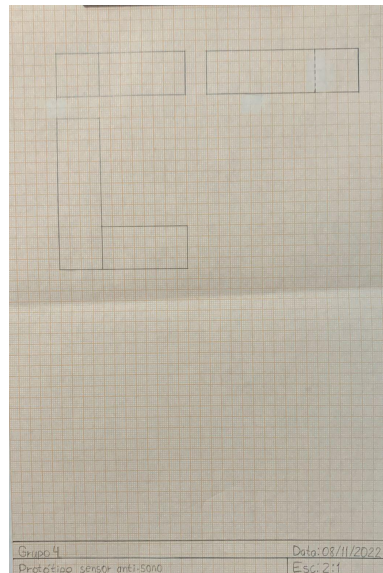
### b. Criação do desenho técnico e fluxograma do projeto

Figura 5 – Protótipo: Sensor Anti-Sono



Fonte: Leonardo Meraio, 2022

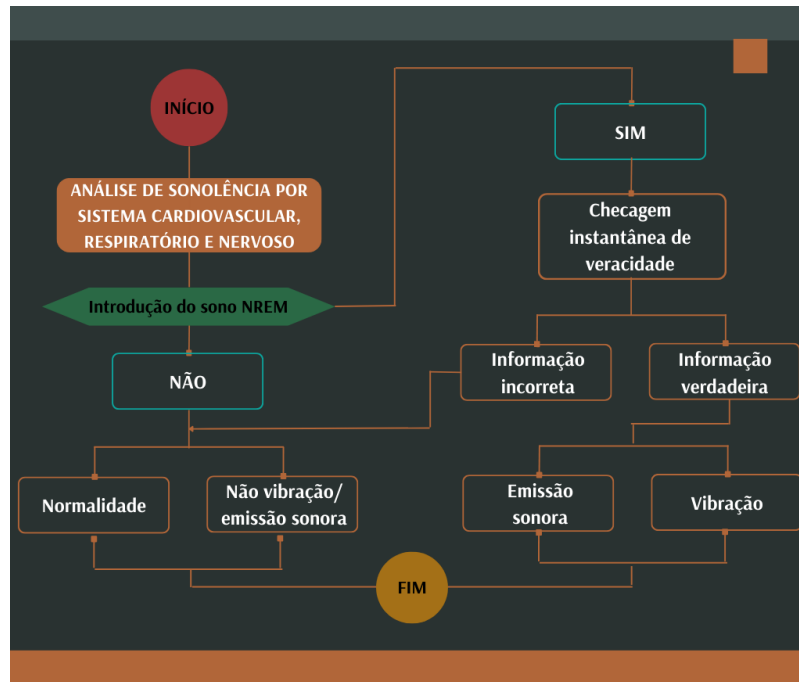
Figura 6 – Protótipo: Sensor Anti-Sono



Fonte: Leonardo Meraio, 2022

Visto que o grupo ainda não possui as medidas exatas do projeto, não foi possível criar o desenho técnico atual virtualmente com precisão. Sendo assim, foi feito apenas uma estimativa da ideia que tínhamos anteriormente do protótipo, juntamente aos óculos.

Figura 6 – Fluxograma inicial do projeto



Fonte: Sarah Santos, 2022

Através do fluxograma, é possível observar o funcionamento do projeto, o qual inicia-se com uma análise automática feita pelo dispositivo. À vista disso, caso o motorista não esteja sonolento, haverá normalidade e tanto o som quanto a vibração não serão emitidos. Todavia, se este entrar no estágio de sono Não-REM, uma checagem instantânea será feita, verificando o fato e, caso seja verdadeiro, haverá emissão sonora e vibração, alertando o usuário.

### 3. Resultados e Discussão

Ao realizar a compra dos materiais, o grupo pesquisou o funcionamento de cada um, frisando principalmente o sensor de batimentos cardíacos. Contudo, com a execução dos testes deste no instrumento de medida osciloscópio, foi constatado sua imprecisão, visto que os sinais apenas são gerados a partir do repouso físico – fato que inviabiliza o projeto.

No entanto, como o tempo para o desenvolvimento de um novo meio era curto, a equipe decidiu permanecer com tal sensor. Desta forma, a próxima etapa foi a busca por programações prontas e com bibliotecas, tendo em conta a falta de conhecimento do grupo acerca deste tópico. Com isso, foi encontrada uma forma inteligente e simplista de aplicar o sensor, a qual, futuramente, pretende-se ponderar: como brinco de pressão.

Ao encontrar-se um código, realizou-se o circuito teste, que não funcionou. Posteriormente, foi descoberto que o erro se encontrava na biblioteca do programa, tendo-se solucionado o exposto com a utilização do site *GitHub*. Todavia, ainda assim o circuito não realizou sua função, já que as linhas do programa não eram reconhecidas pelo *Arduino*.

Visando decifrar completamente a problemática, foi feito o último teste, que contou com a utilização de uma nova programação, a qual foi encontrada através de um vídeo na Internet. Assim, foram gerados gráficos de batimentos cardíacos visíveis e reais.

## 4. Considerações Finais

Neste trabalho, foi decidido criar um instrumento de prevenção a incidentes no trânsito. Tendo em vista que 42% dos acidentes de trânsito estão relacionados ao sono no Brasil (UOL, 2019), nosso projeto traria um sensor anti-sono com preço acessível à população, com o objetivo de reduzir mortes e acidentes.

Em relação aos objetivos, foi realizado as pesquisas bibliográficas sobre o tema de sensor anti-sono, idealizado o dispositivo a ser construído e foi possível montar um protótipo capaz de medir frequência cardíaca a baixo custo, sendo este uma base para o sistema de dispositivos que planejamos criar no futuro. Entretanto, algumas metas não foram cumpridas no ano de 2022 e assim, é almejado concretizá-las neste ano. Dentre estas, estão a falta do desenvolvimento do sistema, a não inserção do dispositivo para uso de motoristas de automóveis, e a falta da análise dos dados de acidentes causados por sonolência antes e após a inserção do dispositivo; também não foi divulgado o projeto para a comunidade automobilística.

Era desejado a construção de um óculos com sensor anti-sono, juntamente a um relógio *Smartwatch*, o qual faria a medição da frequência cardíaca e da pressão arterial. Então, assim foi feito, sendo que, ao final, foi aplicado a programação ao sensor de frequência cardíaca, e foi criado um protótipo do sensor anti-sono.

Dessarte, a proposta foi cumprida parcialmente, e é desejável no futuro adicionar ao sensor um brinco de pressão, o qual trará benefícios tanto estéticos quanto em relação à precisão do equipamento.

## 5. Referências

CZERWONKA, Mariana. **Dados oficiais de 2019 mostram queda irrisória no número de mortes no trânsito brasileiro.** Disponível em:

<<https://www.portaldotransito.com.br/noticias/fiscalizacao-e-legislacao/estatisticas/dados-oficiais-de-2019-mostram-queda-irrisoria-no-numero-de-mortes-no-transito-brasileiro/amp/>>.

Acesso em: 10 abr. 2022.

IBGE. **População do estado de São Paulo.** Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>> Acesso em: 10 abr. 2022.

LEMLER, Kaci. **Modal Testing And Analysis Techniques And Their Application On A Small Uas.** Disponível em:

<<https://commons.und.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2360&context=theses>> Acesso em: 10 abr. 2022.

PASSOS, Tânia. **Sono e cansaço representam 60% dos acidentes.** Disponível em:

<[https://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2011/10/sono-e-cansaco-representam-60-dos-acidentes/?doing\\_wp\\_cron=1682520390.3687911033630371093750](https://blogs.diariodepernambuco.com.br/mobilidadeurbana/2011/10/sono-e-cansaco-representam-60-dos-acidentes/?doing_wp_cron=1682520390.3687911033630371093750)> Acesso

em: 12 mar. 2022.

UOL. **Mais de 40% dos acidentes de trânsito acontecem por sonolência, afirma a Abramet.** Disponível em:

<<https://autopapo.uol.com.br/noticia/mais-de-40-dos-acidentes-de-transito-acontece-por-sonolencia-afirma-a-abramet/>>. Acesso em: 10 mai. 2022.

VALLE, do Caio. **São Paulo está perto de ter 6 milhões de carros. Por que isso é um problema.** Disponível em:

<<https://www.nossasaopaulo.org.br/2017/02/23/sao-paulo-esta-perto-de-ter-6-milhoes-de-carros-por-que-isso-e-um-problema/>> Acesso em: 11 abr. 2022.

WIKIPÉDIA. **História do automóvel.** Disponível em:

<[https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria\\_do\\_autom%C3%B3vel](https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_do_autom%C3%B3vel)> Acesso em: 11 abr. 2022