



ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL FREDERICO GUILHERME SCHMIDT

CURSO TÉCNICO EM ELETROTÉCNICA

CIRCUITO DE PREVENÇÃO CONTRA MORTES E FERIMENTOS NO TRÂNSITO

ANDRÉ SCHMIDT
GABRIEL SILVA
JOÃO VICTOR MACIEL

SÃO LEOPOLDO
2020

ANDRÉ SCHMIDT
GABRIEL SILVA
JOÃO VICTOR MACIEL

CIRCUITO DE PREVENÇÃO CONTRA MORTES E FERIMENTOS NO TRÂNSITO

Trabalho de Conclusão, desenvolvido no terceiro ano do Curso de eletrotécnica da Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt como requisito para aprovação nas disciplinas do curso, sob orientação da Prof. Linamir Rosa

SÃO LEOPOLDO
2020

RESUMO

Este trabalho visa desenvolver uma interface entre o dispositivo Arduino com o equipamento do cinto de segurança para interromper a corrente elétrica caso o cinto de segurança não esteja acoplado, evitando, assim, a partida do veículo. A importância de usar o cinto de segurança e o descuido quanto ao uso, ocasionando um alto número de mortes, ferimentos e até sequelas por acidentes no trânsito, justifica a necessidade desse trabalho. Atualmente, no mercado automotivo, não existe nenhum tipo de sistema similar a este circuito. Entretanto, nos carros atuais, um sensor sonoro é acionado quando o motorista, e em alguns carros o passageiro, não estão utilizando o cinto de segurança, sendo também sinalizado no painel do veículo. O objeto de estudo trata-se da possibilidade de criação da interface entre o cinto de segurança, o Arduino e a partida do veículo. A metodologia consiste na aplicação do circuito, onde, resumidamente, quando o motorista e/ou os passageiros sentarem no banco, um botão, ligado ao sistema do Arduino e conectado à placa ilhada, será pressionado. Nesta placa, o sensor do cinto e o botão do banco estarão conectados. Quando acionado somente o botão, a resposta retornada ao Arduino é falsa. A resposta se torna verdadeira quando acionado o sensor do cinto. Após isso, o dispositivo Arduino enviará 5 Volts ao módulo do relé, que, por sua vez, estará emendado à ignição do carro, assim fechando o circuito e liberando a partida do veículo. O resultado esperado é o total funcionamento do circuito, uma vez aplicado. Palavras-chave: Prevenção, trânsito, sistema de segurança, Arduino.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Placas Arduino®	11
Figura 2: Módulo de relé com 2 canais.....	12
Figura 3: Fecho de cinto de segurança com sensor	13
Figura 4: Mini botão de pressão	14
Figura 5: Esquema de ligação pull-up e pull-down	14

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Cronograma 18

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NBR	Normas Brasileiras de Regulação
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
USB	Universal Serial Bus
LED	Light Emissor Diod
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
V	Volts
VVC	Tensão em corrente contínua
GND	<i>Ground</i> (terra)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
TEMA E SUA DELIMITAÇÃO	8
PROBLEMA DE PESQUISA	8
OBJETIVOS	9
1.1.1 Objetivo Geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos	9
JUSTIFICATIVA.....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 ESTATÍSTICAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO	10
2.2 CINTO DE SEGURANÇA.....	10
2.3 ARDUINO®	11
2.4 MÓDULO DE RELÉ	12
2.5 SENSORES.....	12
2.5.1 Fecho de cinto de segurança com sensor	13
2.6 BOTÃO DE PRESSÃO	13
2.7 RESISTORES PULL-UP E PULL-DOWN	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 APLICAÇÃO DO CIRCUITO.....	15
4. RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO)	16
5. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
6. CRONOGRAMA	18

1. INTRODUÇÃO

O cinto de segurança é um dispositivo simples que serve para proteção da integridade física do motorista e passageiros e diminuição das consequências dos acidentes de trânsito. Ele impede, em caso de colisão, que um corpo se choque contra o volante ou contra o painel do carro. Além disso, evita que os ocupantes do banco de trás sejam projetados em direção aos ocupantes da frente e/ou em direção ao para-brisas. Dessa forma, pode ser considerado o item de segurança mais importante nos veículos.

O cinto de segurança é item obrigatório na maioria dos veículos, exceto motocicletas. Acidentes que resultam em danos aos ocupantes do veículo normalmente se devem ao não uso do cinto.

Segundo Status Seguros (2019), “8 em cada 10 pessoas que não usavam o cinto de segurança morreram em acidentes com pelo menos um dos veículos a menos de 20 km/h”.

A partir desses dados será desenvolvida uma adaptação de segurança dos cintos em veículos de passeio. Essa adaptação consiste em bloquear a partida do veículo em caso de um de seus ocupantes não estar usando o cinto de segurança, sinalizando a sua falta. Busca-se, assim, evitar grande parte dos acidentes veiculares envolvendo vítimas fatais ou não.

TEMA E SUA DELIMITAÇÃO

Diminuir os danos provenientes de acidentes no trânsito pela falta do uso de cinto de segurança.

PROBLEMA DE PESQUISA

Como reduzir o índice de morte no trânsito devido à falta de cinto de segurança?

OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um circuito capaz de evitar que o motorista dê a partida no veículo sem que ele e os passageiros estejam usando o cinto de segurança.

1.1.2 Objetivos Específicos

Analisar o sistema elétrico do veículo para encaixar o circuito corretamente.

Viabilizar o custo do projeto para facilitar a aplicação do circuito.

Facilitar a aplicação do circuito para que um técnico capacitado o instale em qualquer carro.

JUSTIFICATIVA

De acordo com o CTB (Código de Trânsito Brasileiro), artigo 65 – lei 9503/97, “É obrigatório o uso do cinto de segurança para condutor e passageiros em todas as vias do território nacional, salvo em situações regulamentadas pelo CONTRAN.”

Dessa forma, a escolha do tema foi feita a fim de diminuir os danos provenientes de acidentes e as mortes ou ferimentos graves causados pela falta do uso do cinto de segurança. Muitos acidentes ocorrem nas estradas e vários motoristas dispensam o uso de cinto pelo fato de não haver nada que os obriguem de fato a usá-lo.

O trabalho busca reverter esta situação, fazendo com que o cinto de segurança seja obrigatório para a partida do carro.

Além disso, existe também a falta de respeito no trânsito por parte dos motoristas, como, por exemplo, não seguir as instruções indicadas nas placas de trânsito, avançar o semáforo no momento errado, não respeitar o limite de velocidade, entre outros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ESTATÍSTICAS EM ACIDENTES DE TRÂNSITO

De acordo com OPAS Brasil (Organização Pan-Americana da Saúde) (2019) “Cerca de 1,35 milhão de pessoas morrem a cada ano em decorrência de acidentes no trânsito”.

“Entre de 20 a 50 milhões de pessoas sofrem lesões não fatais, muitas delas resultando em incapacidade física, podendo ser elas a quebra de ossos ou até mesmo causar a paralisia corporal em alguns casos extremos.” (OPAS Brasil, 2019).

Segundo o jornal Estadão (2018), “em 2017, a Polícia Rodoviária Federal registrou 3588 acidentes de trânsito em que os ocupantes estavam soltos no veículo, resultando em 132 mortes e 5370 feridos.”

O uso do cinto de segurança, mesmo sendo uma lei antiga, continua frequentemente muitas vezes não sendo seguido, gerando um aumento significativo nas lesões aos passageiros, mesmo em pequenos acidentes, podendo ser facilmente evitado apenas com uso do cinto de segurança.

2.2 CINTO DE SEGURANÇA

Segundo o DETRAN (Departamento Estadual de Trânsito), “Usar o cinto de segurança no veículo evitaria uma alta porcentagem de mortes causadas por acidentes de trânsito, entre motoristas e passageiros dos bancos dianteiros entre 45% e 50% e o risco de morte e lesões graves entre passageiros dos bancos traseiros em 25.” (2019).

A importância do uso do cinto de segurança já foi relativamente bem aceita pelos ocupantes dos bancos da frente. Porém, as estatísticas mostram que os passageiros do banco de trás ainda não adotaram esse costume.

Segundo pesquisa do Ministério da Saúde, em parceria com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)”, apenas 50,2% da população afirma sempre o usar o cinto quando estão no banco traseiro de carro, van ou táxi. Os entrevistados mostram mais consciência quando estão no banco da

frente, em que 79,4% das pessoas com 18 anos ou mais dizem sempre usar o item de segurança.”

O uso do cinto de segurança em um veículo não evita um acidente, mas previne diversas formas de ferimento ou até mesmo a morte dos ocupantes do veículo. Mesmo sendo tão importante ele acaba sendo esquecido por diversos motivos, assim como outros EPIs em trabalhos de risco.

2.3 ARDUINO®

O Arduino® é uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto baseada em *hardware* (do inglês, ferramenta) e *software* (do inglês, programas) fáceis de utilizar.

De acordo com Arduino®, “Trata-se de uma placa composta por um microcontrolador Atmel®, circuitos de entrada e saída que podem ser conectadas a um computador e facilmente programadas, usando uma linguagem de programação baseada em C/C++, com apenas um cabo *USB* (Universal Serial Bus, do inglês, Porta Universal)”.

As placas do Arduino® são capazes de ler entradas - luz em um sensor, um dedo em um botão ou uma mensagem no Twitter® - e transformá-lo em uma saída - ativando um motor, ligando um *LED* (Light Emissor Diod, do inglês, diodo emissor de luz), publicando algo online. Você pode dizer à sua placa o que fazer enviando um conjunto de instruções ao microcontrolador na placa. (Arduino, 2019)

Existem diferentes placas de *hardware* do Arduino®, como: UNO, MEGA 2560, LEONARDO, DUE, ADK, NANO, PRO MINI, ESPLORA, LILY PAD MINI, MICRO, FIU, YUN, ROBOT, ETHERNET, PRO e TRE.

Figura 1: Placas Arduino®



Fonte: FilipeFlop, 2018

2.4 MÓDULO DE RELÉ

Os relés são componentes eletromecânicos capazes de controlar circuitos externos de grandes correntes a partir de pequenas correntes ou tensões, ou seja, acionando um relé com uma pilha, podemos controlar lâmpadas, equipamentos eletrônicos, um motor que esteja ligado em 110 ou 220 volts, ou usá-lo para fazer um isolamento entre um circuito e outro.

Figura 2: Módulo de relé com 2 canais



Fonte: FilipeFlop, 2019

2.5 SENSORES

“Termo empregado para designar dispositivos sensíveis à alguma forma de energia do ambiente que pode ser luminosa, térmica, cinética, relacionando informações sobre uma grandeza física que precisa ser mensurada (medida), como: temperatura, pressão, velocidade, corrente, aceleração, posição, etc.” (WENDLING, 2010, p.4)

2.5.1 Fecho de cinto de segurança com sensor

O fecho de cinto de segurança com sensor de interruptor para alarme ou sirene proporciona um aumento na segurança total do cinto do veículo.

De acordo com CSV, “ele possui diversos tipos de tamanhos, o que possibilita sua aplicação em caminhões, vans e ônibus. Visto essa possibilidade de aplicação em veículos de grande porte de forma ideal, o fecho de cinto de segurança com sensor é um item crítico de segurança, com qualidade de mercado superior, de alto padrão, com o objetivo de atender as principais normas da indústria automotiva dando amplo suporte para processos de homologação dos cintos de segurança”.

Figura 3: Fecho de cinto de segurança com sensor



Fonte: CSV, 2020

2.6 BOTÃO DE PRESSÃO

O botão de pressão tem a mesma funcionalidade de um interruptor simples, tendo como diferença o fato de o botão de pressão só poder ser acionado em um sentido.

O botão de pressão tem dois estados, sendo eles NA (normalmente aberto), e NF (normalmente fechado).

Os Mini botões de Pressão são também chamados de interruptores tendenciosos ou momentâneos, pois após pressionados, eles retornam ao estado de origem (aberto ou fechado).

Figura 4: Mini botão de pressão

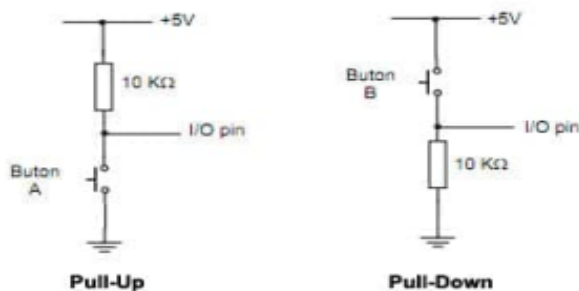


Fonte: Dream Inc, 2020

2.7 RESISTORES PULL-UP E PULL-DOWN

O nome *pull up* (maior resistência) ou *pull down* (menor resistência) descreve uma configuração de ligação com interruptores onde um resistor, conectado ao interruptor, é ligado ao fio terra (*down*) ou ao vcc (tensão em corrente contínua) do circuito (*up*).

Figura 5: Esquema de ligação pull-up e pull-down



Fonte: AutoCore Robótica, 2018

Na imagem acima, percebe-se que na primeira configuração (*pull-up*), tem um botão (*Button A*) e um resistor de 10K ligados em série entre si. Contudo, por ser uma configuração *pull-up*, percebe-se que o resistor estará ligado ao vcc (+5V) do circuito, enquanto o botão estará conectado ao fio terra (GND ou *Ground*).

De forma análoga, quando se fala sobre a configuração de conexão *pull-down*, temos o inverso, onde o botão (*Button B*) ficará conectado ao vcc (+5V) e será o resistor de 10K do circuito que estará ligado ao fio terra (GND).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Atualmente, em alguns carros, existe um sistema de alerta que avisa se algum dos passageiros, ou até mesmo o motorista, está sem o cinto. Contudo, esse sistema não é comum e não faz parte dos sistemas de segurança de carros populares, além de permitir a partida do veículo, servindo apenas de alerta sonoro.

O trabalho busca evitar um acidente desde a partida do veículo. Se o ocupante do veículo estiver no banco sem o cinto de segurança, ativará os sensores que não permitirão a partida do veículo.

Além disso, o trabalho tem um papel crucial para assegurar ao motorista e seus passageiros de que, caso qualquer acidente ocorra no trânsito, eles estariam utilizando o cinto de segurança. Com um funcionamento simples e um propósito direto, o projeto evitaria grandes danos físicos e, possivelmente, mortes no trânsito.

3.1 APLICAÇÃO DO CIRCUITO

Para a aplicação do circuito, o motorista e/ou os passageiros sentarão no banco, e irão pressionar um botão que estará ligado ao sistema do Arduino, e a ele estará conectado à placa ilhada. Nesta placa, o sensor do cinto e o botão do banco estarão conectados. Quando acionado somente o botão, a resposta retornada ao Arduino é falsa - ela se torna verdadeira quando acionado o sensor do cinto. Após isso, o Arduino enviará 5 Volts ao módulo do relé, que estará emendado a ignição do carro, assim fechando o circuito e liberando a partida do veículo.

4. RESULTADOS (OU RESULTADOS E DISCUSSÃO)

Até o presente momento, os resultados são teóricos. É esperado o total funcionamento do circuito a partir de sua montagem sendo testado através de simulações. Além disso, espera-se que o trabalho desempenhe um valor social devido à sua eficiência e potencial.

5. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CRONOGRAMA

Tabela 1: Cronograma

Período	2020									
Meses	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Escolha do tema	■									
Criação do problema de pesquisa		■								
Objetivos e justificativa		■								
Introdução		■								
Revisão bibliográfica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Referencial teórico				■						
Materiais e métodos						■	■			
Cronograma						■				
Resumo					■	■	■			
Inscrição para Exposchmidt						■				
Comitê de Revisão Científica						■				
Resultados esperados								■		
Banner sobre TCC								■		
Apresentação para a banca								■		

Fonte: Próprio Autor

REFERÊNCIAS

Arduino. **Perguntas Frequentes**. Acessado em 09/08/2020. Disponível em: <https://www.arduino.cc/en/Main/FAQ#toc2>

Blog da saúde. **Cinto de segurança é fundamental na prevenção de acidentes**. Acessado em: 13/06/2020. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/geral/35596-cinto-de-seguranca-e-fundamental-na-prevencao-de-acidentes>

Clube DETRAN. **A importância do cinto de segurança**. Acessado em 13/06/2020. Disponível em: <https://clubedetran.com.br/importancia-do-cinto-de-seguranca/>

CSV. **Fecho de cinto de segurança com sensor**. Acessado em: 14/08/2020. Disponível em: <https://www.csv.ind.br/fecho-cinto-seguranca-sensor>

Estadão. **Rodovias brasileiras**. Acessado em 28/10/2020. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,nas-estradas-4-em-cada-10-pessoas-dispensam-uso-do-cinto-de-seguranca,70002504049>

FilipeFlop. **Modelos placas Arduino**. Acessado em: 09/08/2020. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/06-5/>

FilipeFlop. **Modelos Relé 5V 2 canais**. Acessado em 24/08/2020. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/modulo-rele-5v-2-canais/>

Nova Eletrônica. **Conheça todas as placas Arduino**. Acessado em: 09/08/2020. Disponível em: <http://blog.novaeletronica.com.br/conheca-todas-placas-arduino/>

NOGUEIRA, Danilo. **Funcionamento resistores pull-up e pull-down**. Acessado em: 26/08/2020. Disponível em: <https://autocorerobotica.blog.br/resistores-pull-up-e-pull-down-como-funcionam/>

OPAS/OMS BRASIL. **Folha informativa – Acidentes de trânsito**. Acessado em 13/06/2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5147:acidentes-de-transito-folha-informativa&Itemid=779

Status seguro. **Importância do cinto de segurança**. Acessado em 28/03/2020. Disponível em: <https://www.statusseguros.com/a-importancia-do-cinto-de-seguranca/>

THOMSEN, Adilson. **O que é Arduino?** Acessado em 09/08/2020. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>

WENDLING, Marcelo. **Sensores**. Guaratinguetá, 2010. Acessado em 20/07/2020. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3707502-Sensores-unesp-prof-marcelo-wendling-2010-versao-2-0-universidade-estadual-paulista.html>