

**CENTRO PAULA SOUZA
FATEC SANTO ANDRÉ
Tecnologia em Eletrônica Automotiva**

LEDSLAU GOMES

**MESSAGEADOR AUTOMOTIVO COM CONTROLE DA REGIÃO DE
ATUAÇÃO**

**Santo André
2022**

LED SLAU GOMES

**MASSAGEADOR AUTOMOTIVO COM CONTROLE DA REGIÃO DE
ATUAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à FATEC - Faculdade de Tecnologia de Santo André/SP tem como requisito parcial a obtenção do título de Tecnólogo em Eletrônica Automotiva. Orientador: Prof. Cleber Gomes. Área de concentração: Tecnologia Eletrônica em Automotiva.

Santo André

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S586m

Silva, Ledislau Gomes da
Massageador automotivo com controle da região de atuação /
Ledislau Gomes da Silva. - Santo André, 2022. – 36f: il.

Trabalho de Conclusão de Curso – FATEC Santo André.
Curso de Tecnologia em Eletrônica Automotiva, 2022.

Orientador: Prof. Me. Cleber Willian Gomes

1. Eletrônica. 2. Projeto. 3. Sistema massageador. 4. Veículos.
5. Tecnologia. 6. Desenvolvimento. 7. Segurança. 8. Conforto. 9.
Stress. 10. Motorista. 11. Trânsito. I. Massageador automotivo
com controle da região de atuação.

616.98



Fatec

Faculdade de Tecnologia de Santo André

CENTRO PAULA SOUZA

**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

LISTA DE PRESENÇA

Santo André, 16 de dezembro de 2022.

LISTA DE PRESENÇA REFERENTE À APRESENTAÇÃO DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO COM O TEMA:
"MASSAGEADOR AUTOMOTIVO COM CONTROLE DA
REGIÃO DE ATUAÇÃO" DOS ALUNOS DO 6º SEMESTRE DESTA
U.E.

BANCA

PRESIDENTE:

PROFº CLEBER WILLIAN GOMES

MEMBROS:

PROF. ROBERTO BORTOLUSSI

PROF. LUIS ROBERTO KANASHIRO

ALUNO:

LEDISLAU GOMES DA SILVA

Dedico este trabalho para meu filho, pais, irmãos e colegas de classes que sempre nos apoiaram e se mantiveram firmes nos momentos em que estivemos distantes e restritos por ocasião de provas, trabalhos, estudos direcionados, apresentações e ensaios; muitas vezes deixando de participar com eles de algumas celebrações ou datas importantes, e as vezes aceitando até mesmo postergar uma comemoração. Foram essenciais e nosso porto seguro para trilharmos com serenidade e afinco o caminho do conhecimento e crescimento como profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter, me mantido no caminho e confiante nos resultados de cada etapa concluída, mesmo com as adversidades e dificuldades, tanto profissionais como pessoais, durante o desenvolvimento desse projeto. Saúde, força, superação e dedicação para chegar nesse momento ímpar do nosso projeto de pesquisa.

Sou grato ao meu orientador e docente Prof.º Cleber Gomes e coorientador Álvaro César, que me incentivou com ideias e sugestões, apesar da escassez de tempo, ao nosso projeto de pesquisa.

Também cabe lembrar a importância das pessoas ao meu redor, colegas de turma e amigos que me apoiou durante essa trajetória e foram fundamentais em minha vida, principalmente pela compreensão.

Um agradecimento especial também ao amigo e cunhado Wevilon Kairon, por todo o suporte e disponibilidade, na cessão de materiais para que fosse possível a realização desse projeto e testes de validação.

Sidney Marques foi peça chave no auxílio do desenvolvimento da monografia e experiências transmitida

À Fatec Santo André e todos os professores, tenho um enorme respeito e dedico meus agradecimentos pela habilidade, atenção e cuidados em nos transmitir seus conhecimentos no intuito de elevar cada vez mais a qualidade desse aprendizado, nossa história e o fortalecimento das nossas convicções e ideais de vida.

Há três caminhos para o fracasso: não ensinar o que se sabe, não praticar o que se ensina, não perguntar o que se ignora.

RESUMO

Em nossa vida cotidiana, principalmente em viagens longas e nos deslocamentos pelas grandes metrópoles, estamos e ficamos expostos às mais variadas situações no trânsito que resultam em muitos efeitos inesperados. Alguns desses efeitos, equivocadamente, passam despercebidos e tidos como algo normal e passageiro; irritabilidade, falta de apetite ou excesso de fome, transtornos psicológicos, fadiga, cansaço e sonolência, entre tantos outros sintomas, não devem ser tratados com indiferença, visto que afetam diretamente nosso comportamento e atitudes ao volante. Pelo menos um desses sintomas, ou um somatório deles, tem ligação direta com segurança viária, pois coloca em risco a vida do próprio motorista e das pessoas do seu entorno. O stress, advinda do trânsito ou situações pessoais, pode causar um estado agressivo nas reações do motorista e provocar consequências muitas vezes gravíssimas e fatais. Observando todos esses fatores, desenvolvemos um sistema de massageadores a princípio para motorista, mas podendo expandir para os demais ocupantes do veículo. A intensidade será de acordo com nível de conforto e bem-estar do ocupante. Também temos o recurso de selecionar apenas a região mais afetada, ou seja, assento ou encosto.

Palavras-chave: Massageador. Controle. Automotivo. Conforto.

ABSTRACT

In our everyday life, especially on longer trips and commuting, we are and do not find great exposures to circumstances that cause the most unexpected effects. Some of these effects, mistakenly, go unnoticed and taken as something normal and fleeting; irritability, lack or excess of hunger, psychological disorders, fatigue, tiredness, and drowsiness, among so many symptoms, should not be treated with other indifference behaviors, since they are directly related to our behavior and attitudes at the wheel. At least of these symptoms, or a sum of them, has a direct connection with road safety, as it puts the life of the driver himself and the people around him at risk. Stress, arising from traffic or personal situations, can cause an aggressive state in the driver's times and cause profoundly serious and fatal consequences. Observing all these factors, we developed a massager system at first for the entrepreneur, but we can expand it to the other occupants of the vehicle. The possibility of muscular occupation and, agreement or muscular occupation. We also have the feature of selecting only the most recognized region, either seat or back.

Keywords: Massager. Control. Automotive. Comfort.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NIST – Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

ABS - sistema de freios antitravamento

ESP - Programa Eletrônico de Estabilidade

EBD – sistema de frenagem eletrônica

ASR – Sistema de Controle de Tração

POKA YOKE – Mecanismo a Prova de Falhas

CI – Circuito integrado

RAM – Memória de acesso aleatório

Lista de ilustrações

Figura 01: Interior veículo segmento A+

Figura 02: Interior veículo segmento D

Figura 03; Tabela de efeitos

Figura 04: Vista explodida banco automotivo

Figura 05: Espuma injetada

Figura 06: Ângulos de ergonomia veicular

Figura 07: Motor Vibracall

Figura 08: Relé

Figura 09: Esquema Relé

Figura 10: Pic18f4550

Figura 11: Pinout Pic18f4550

SUMÁRIO

<u>1.</u>	INTRODUÇÃO	13
<u>1.1.</u>	Motivação	14
<u>1.2.</u>	Fundamentos da massagem	15
<u>1.3.</u>	Efeitos da massagem	15
<u>1.4.</u>	Objetivos e Metas	16
<u>2.</u>	FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	16
<u>2.1.</u>	Estrutura dos bancos	17
<u>2.2.</u>	Composição da espuma	18
<u>2.2.1.</u>	Densidade da espuma	19
<u>2.3.</u>	Ergonomia Veicular	20
<u>3.</u>	DESENVOLVIMENTO	21
<u>3.1.</u>	Motor Vibracall	22
<u>3.1.1.</u>	Características Motor Vibracall para Projetos	23
<u>3.2.</u>	Relé	24
<u>3.3.</u>	PIC 18F4550	26
<u>4.</u>	ANÁLISES E TESTES.....	28
<u>5.</u>	CONCLUSÃO.....	29
<u>6.</u>	PROPOSTAS FUTURAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

Como podemos ver os carros de entrada e dos segmentos B, C e D, não possuem, nem como opcionais, itens como: conectividade, segurança e conforto.

Podemos compreender que o principal motivo pela ausência são os custos inseridos e gerados na fabricação no que se refere a tecnologia, matéria prima e mão de obra, tornando acessível apenas ao público dos segmentos A+.

Porém, com estudos e conhecimentos adquiridos em aulas ao longo desses anos, podemos tornar algumas demandas mais acessíveis aos segmentos de entrada.

Nosso projeto foi concebido para trazer conforto e bem-estar aos ocupantes com a instalação de massageadores nos assentos e encostos dos bancos originais do veículo.

Os efeitos positivos proporcionados ao corpo humano serão inúmeros, por exemplo, auxílio na melhoria da circulação cardiovascular, eliminação de toxinas, favorece a redução da flacidez, alívio de dores musculares, prevenção de stress etc.

Figura 01: Interior veículo segmento A+



Fonte: (AUTOSHOW, 2020)

1.1. Motivação

Considerar que o público menos favorecido das classes B, C e D (Compactos e Subcompactos de entrada) do segmento automotivo também tenham acesso a alguns “*features premium*”, atualmente disponíveis somente em automóveis Top de linha e de Luxo que, em sua maioria, estão acessíveis apenas para um público de maior poder aquisitivo; desfrutando, apenas eles, das inovações e lançamentos do mercado automotivo.

É natural que veículos desse porte disponham de alguns diferenciais em relação aos demais, principalmente quando o assunto é exclusividade e alta performance. Porém, ao tratarmos do assunto segurança e bem-estar, o que vemos para os demais, quando se aplica e por força de Lei, são itens de série com requisitos mínimos para atender as normas de exigências.

Isso se deve muito mais ao fato do cumprimento de uma obrigação legal do que efetivamente estender as benesses de um produto para o outro. Apesar disso, há de se considerar alguns avanços tecnológicos orientados pela maior demanda de produção e padronização, como nos casos do Air Bag e sistemas de freios com ABS a partir de 2014. As variáveis e variantes de outras tecnologias aplicadas (ESP, EBD, ASR e outros), como no caso do ABS, ainda são quase que exclusivas dos segmentos Premium do mercado.

Esses são alguns fatores que incitam o pensamento crítico e nos motivam a buscar alternativas seguras que possam propiciar as mesmas experiências e atendimento as expectativas dos usuários de veículos mais simples/de entrada (pelados ou pés de boi), inovando na aplicação de tecnologias similares que satisfaçam as mesmas condições.

Figura 02: Interior segmento D



Fonte: (ICARROS, 2019)

1.2. Fundamentos da massagem

Tanto na medicina como na literatura, a massagem é praticada há séculos. Sua eficácia na ajuda de tratamento em diversas áreas patológica, possui muitas referências. Gonçalves (2006) diz que inúmeras pessoas com diferente qualificação têm prescrito e realizado a massagem.

A massagem é vista como a terapia mais antiga conhecida pelo ser humano, é uma técnica totalmente manual manipulada com toque das mãos em contato com corpo. Essa prática além de apresentar efeitos de relaxamento também alivia processamento dos órgãos. É uma área com literatura muito ampla, sendo muito importante para estudantes da área da estética.

Há relatos que a massagem teve origem na china, para aliviar fadiga e stress dos trabalhadores na fábrica, assim poupando o descanso em uma carga horária interminável.

1.3. Efeitos da massagem

A massagem é um método natural para tratar dores e alívio do desconforto. Quando mais dolorido, mais a necessidade do toque no local. possui efeitos emocionais, como, alívio de preocupações e pressões do dia a dia, esvazia a mente.

Figura 03; Tabela de efeitos

EFEITO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
Mecânico	Os tecidos do cliente permanecem passivos enquanto o terapeuta aplica pressão ou manipulação para alterar a forma física ou a condição dos tecidos do cliente.	Toques em direção ao coração estimulam o fluxo sanguíneo venoso.
Reflexo	O terapeuta estimula os neurônios sensitivos do cliente, que mobilizam o sistema nervoso para alterar a forma em ambas as áreas abordadas e em outras áreas relacionadas.	Toques leves na sola do pé provocam uma contração reflexa do reto femoral, flexionando o quadril e retirando o pé da fonte de estímulo.
Metabólico	Combinação de efeitos mecânicos e respostas reflexas, em que o corpo todo é afetado.	Sustentação do toque de massagem ativa a resposta do sistema nervoso parassimpático, que reduz a frequência cardíaca e estimula a digestão.

Fonte: (UNIVERSO DA MASSAGEM, 1997)

1.4. Objetivos e Metas

Este trabalho tem por objetivo, adaptação de massageadores nos bancos automotivos. Tanto nos bancos dianteiros como traseiro, inserindo um vibracall no assento e outro no encosto, sendo controlável pelo controle inserido no console central do veículo. A fim de proporcionar maior nível de bem-estar aos ocupantes.

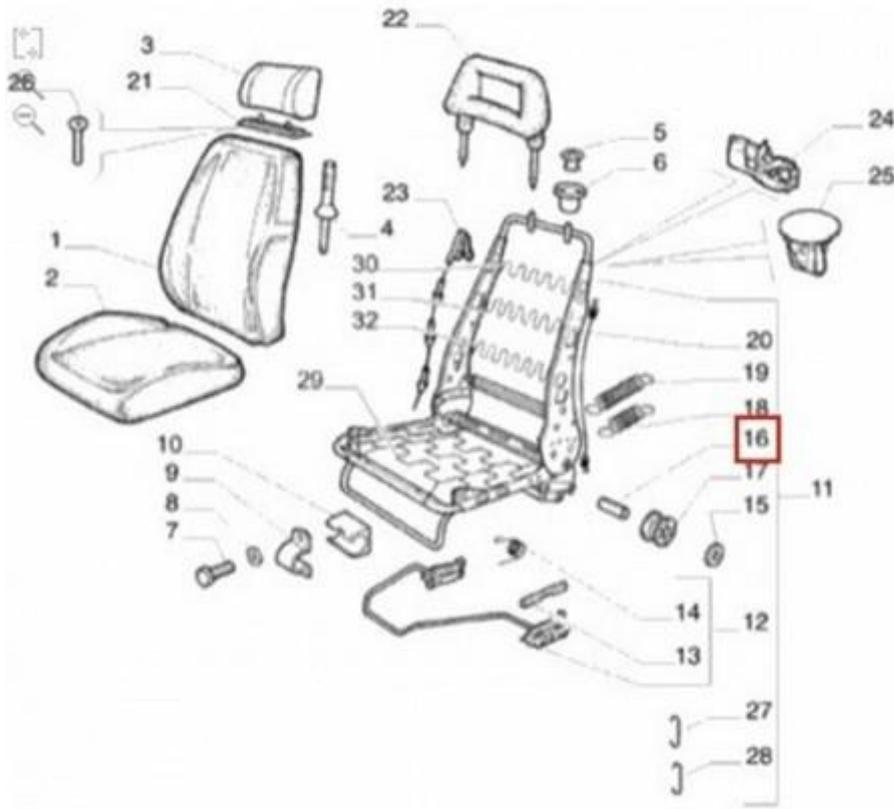
2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Irei abordar referências sobre o projeto dos bancos automotivos com ênfase no layout da estrutura, da matéria prima utilizada e da composição das espumas. A importância da postura correta do corpo humano para, ao mesmo tempo, transmitir maior conforto possível com auxílio do massagedor.

2.1. Estrutura dos bancos

No projeto de fabricação tem rigor significativo, desde a formação do aço estampagem de metal, até operações de soldagem. Cada etapa de processo único possui uma gama de verificações de qualidade e poka-yoke de teste que impedem que as peças com defeito prossigam para a etapas seguinte do processo.

Figura 04: Vista explodida banco automotivo



Fonte: (CAR SEAT STRUCTURES 2015)

2.2. Composição da espuma

O desconforto em assentos de veículos é um problema cotidiano, com contribuições decorrentes dos efeitos da duração do assento, do design do assento e do ambiente dinâmico ao qual o ocupante está exposto.

A base das espumas é feita de poliuretano, que não pode utilizada novamente na mesma aplicação, por se tratar de um polímero termorrígido.

Além do poliuretano possui outras matérias primas: o (Toleno Disocianato de Metila) TDI e o Polioli, ambos são bem cristalinos e derivadas do petróleo, sendo Polioli o mais viscoso.

2.2.1. Densidade da espuma

Pode-se chegar em uma densidade próxima do ideal, para ser empregado trabalhos remunerados em que é necessário passar muito tempo sentado, a faixa deve ser entre 30 e 40 kg/m³. Já em outras categorias que necessita de mais firmeza, chega em densidades acima de 50 kg/m³, desde que propicie uma maciez adequada a situação.

Figura 05: Espuma injetada



Fonte: (ADIENTCOM, 2008)

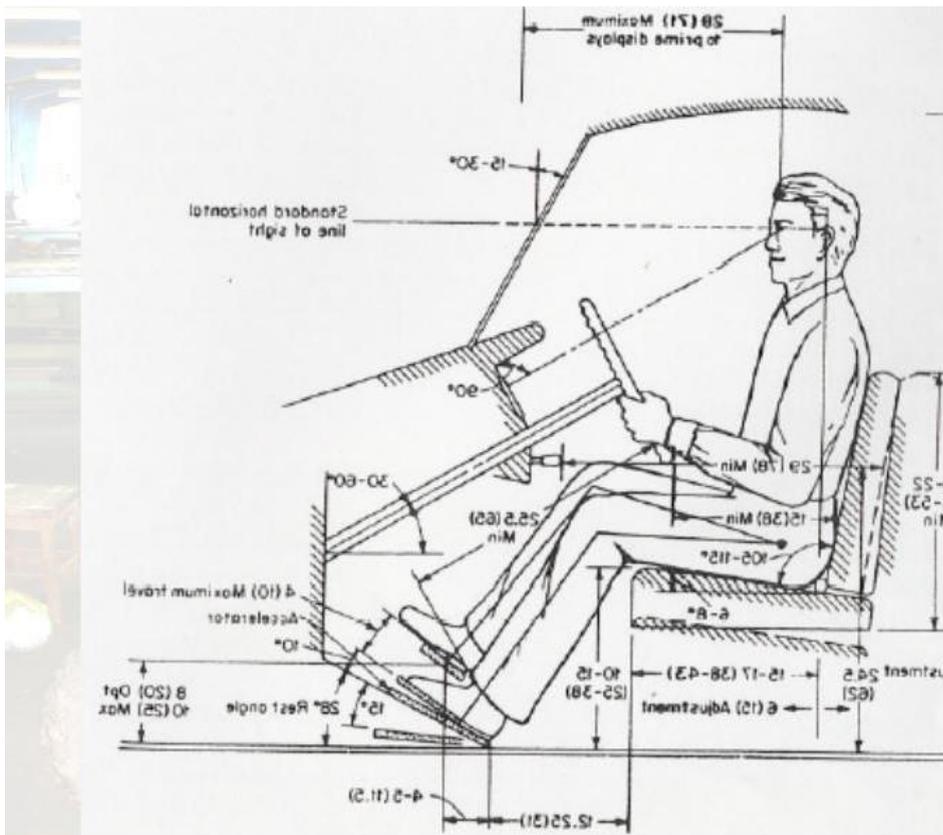
2.3. Ergonomia Veicular

A ergonomia estuda as possibilidades e os limites do desempenho da tarefa e a melhor forma de adaptar as condições de trabalho às necessidades e conforto das pessoas que nele executam.

Na área automotiva, a ergonomia significa à adaptação ideal de um veículo às pessoas no seu interior. Isso minimiza a tensão sofrida ao motorista e aos passageiros. Para fazer isso, um estudo e análise do tamanho dos corpos possíveis, hábitos de sentar-se e dirigir são realizados.

Um exemplo: para confirmar que o motorista possa dedicar totalmente sua atenção ao tráfego, os controles, como botões e alavancas, devem ser de fácil acesso, iluminados no escuro, e claramente dispostos e distribuídos, evitando assim grandes movimentos.

Figura 06: Ângulos de ergonomia veicular



Fonte: (SEATCOM ERGONOMICS, 2011)

2.4. Custo-Benefício

Quem não gosta de uma boa massagem? Ainda mais naqueles momentos em que você se encontra numa situação não tão apropriada para tal. Nosso projeto do massageador automotivo possui muitas novidades em recursos de tecnologia e usabilidade e prometem fazer a cabeça dos amantes de uma boa massagem, com muita simplicidade no uso.

Os motores excêntricos de alta frequência e potência instaladas nos bancos dão a sensação necessária de alívio do stress e cansaço (por demanda) ao dirigir por muito tempo. São 2 motores estrategicamente um no encosto e outro no assentados bancos (lombar, tórax, glúteo e pernas). Possui controle integrado ao conjunto para seleção da região da massagem e a sua ativação/desativação.

Os efeitos positivos proporcionados ao corpo humano serão inúmeros, como já dito, no auxílio e melhora da circulação cardiovascular, na eliminação de toxinas, favorecendo a redução da flacidez, aliviando dores musculares e prevenindo o stress, entre outros.

Condicionado a postura correta e ajustes adequados dos bancos, a posição de massagem permite uma sensação de gravidade zero, onde é possível sentir-se "flutuando".

3. DESENVOLVIMENTO

Vou desenvolver um sistema de massageador automotivo, com frequência de vibração, através de motor Vibracall. Por ser acoplado a espuma, visualmente torna imperceptível. PIC 18F4550 será responsável por receber determinado sinal de comando e alimentar determinado motor Vibracall.

3.1. Motor Vibracall

O efeito vibratório do Motor Vibracall se dá graças ao eixo em metal que o mesmo possui e a sua ponta em formato meia-lua. Assim que o sistema recebe sinal de ação, o Motor Vibracall recebe um pulso elétrico que faz com que ele gire e pelo seu formato balançar, acaba por contagiar o dispositivo com a vibração.

Entretanto sua aplicação é vasta, podendo ser empregado em projetos eletrônicos ou robóticos para os mais diversos fins. Comumente o Motor Vibracall é muito utilizado em projetos de robôs industriais e domésticos.

Dentre as aplicações que podemos destacar do Motor Vibracall temos a sua utilização muito frequente em joysticks, carrinhos a pilha, vibradores, podendo ser empregado em qualquer outro objeto onde a vibração será o diferencial.

Com uma usabilidade fácil e ampla o Motor Vibracall mostra-se um equipamento ainda muito utilizado em protótipos e produtos ainda em testes. Apesar de pequeno é muito eficiente.

Figura 07: Motor Vibracall



Fonte: Do próprio autor, 2022

3.1.1. Características Motor Vibracall para Projetos

- Eixo em metal com ponta em formato meia-lua;
- Com processo de giro o eixo cria oscilações;
- Possui fios para conexão;
- A oscilação gerada pelo motor faz todo o objeto vibrar;
- Invertendo os pinos de tensão inverte-se o sentido de giro;
- Aplicação ampla e de fácil usabilidade;
- Usados em projetos e diversos equipamentos de nosso dia a dia;
- Motor compacto e de extrema funcionalidade.

3.2. Relé

É uma chave mecânica controlada por corrente elétrica, quando percorre as espiras da bobina criando campo eletromagnético, ocorrendo atração do contato assim fecha o circuito. Cortando a corrente ocorre o efeito mola, desatracando o contato e abrindo o circuito.

Figura 08: Relé



Fonte: (AUTOSOM, 2004)

Figura 09: Esquema Relé



Fonte: (AUTOSOM, 2004)

3.3. PIC 18F4550

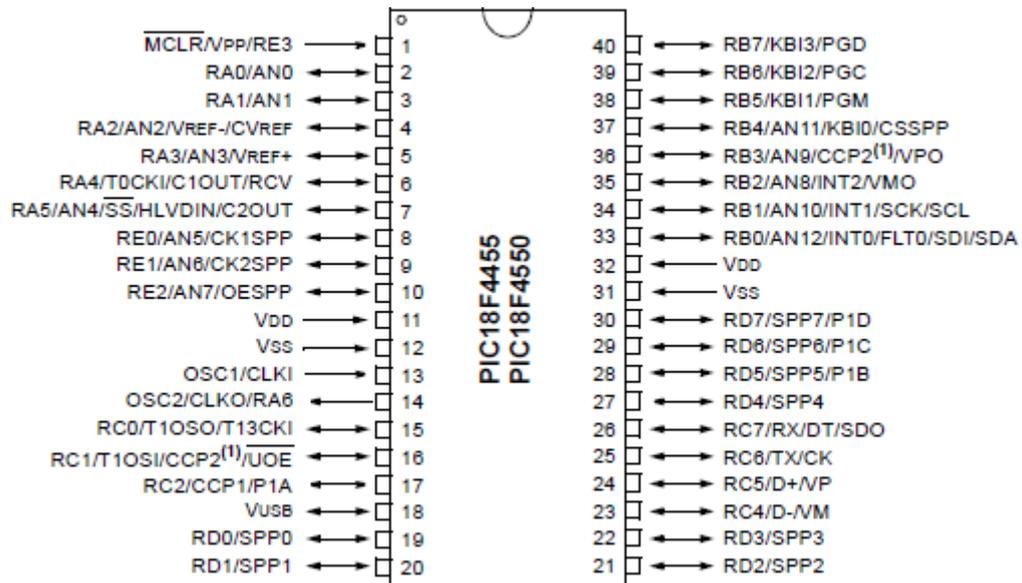
O microcontrolador PIC18F4550 faz parte da popular família de microcontroladores série PIC18F, possui alto valor de memória RAM e Flash o que o torna ideal para aplicações de monitoramento onde é exigido conexões com computadores de forma periódica para fazer upload, downloads de dados e atualizações de firmware. É encapsulado na forma DIP de 40 pinos.

Figura 10: PIC18f4550



Fonte: (MICROCHIP, 2015)

Figura 11: Pinout PIC18f4550



Fonte:

(MICROCHIP, 2015)

3.4. Layout do Protótipo



Fonte: Do próprio Autor, 2022

4. Testes e Análises

A princípio os testes foi analisar a intensidade de oscilação motor vibracall aplicando 12v & 0,8A. A intenção é usar a placa CPU Fatec como fonte.

Na bancada tivemos uma oscilação satisfatória.

Verificar a corrente fornecida nas portas de saída do microcontrolador.

Analisei o comportamento do relé ao receber sinal do microcontrolador. Pois o CI emite corrente baixa.

Foi feito um circuito com relé 12v sendo atracado com auxílio do transistor, e outro com relé 5v interligado direto ao microcontrolador. Para análise de qual configuração teria melhor desempenho.

5. CONCLUSÃO

Nossa maior missão era minimizar o máximo possível os desconfortos gerados após algum tempo na mesma posição no banco do veículo. As vítimas mais atingidas são aquele(a) que exerce atividade remuneradas atrás do volante.

O objetivo foi criar um sistema de massagedor automotivo, sem tirar a estética do banco original do veículo. Ficando imperceptível no conjunto banco e assento.

Após enormes desafios, na programação (linguagem C), no projeto do circuito, na seleção do motor vibracall ideal, houve muita persistência e dedicação. Até chegar no acerto final, houve uma satisfação enorme ao ver o conjunto em pleno funcionamento, da maneira que nós planejamos desde o início.

PROPOSTAS FUTURAS

Como propostas futuras para continuidade deste projeto sugiro:

- Tornar o sistema controlável a distância 'sem fio'.
- Adicionar a opção de regular a intensidade da massagem.
- Implementar um aquecedor no conjunto encosto assento.

Referências

<https://promagroupcom./products/carseatstructures>

Como é feito as espumas Automotivas, composição. Disponível em;

<https://wwwadientcom./products/foam>

Acesso dia 11/05/2008

Porque temos que priorizar uma melhor ergonomia. Disponível em;

<https://wwwseatcom.g/carterms/e/ergonomics.html>

Acesso dia 30/07/2011

O que é relé, qual sua função no circuito. Disponível em;

<http://autosom.net/artigos/rele.htm> Acesso 23/08/2004

Pinout do microcontrolador Pic18f4550. Disponível em;

<https://www.microchip.com/en-us/product/PIC18F4550>.

Acesso dia 15/03/2015

APENDICE

```
// FileName:    Messageador Automotivo - FATEC SANTO ANDRÉ
// Dependencies: Veja a seção de includes
// Processor:   PIC18F4550
// Compiler:    MPLAB X v3.65 + XC8 1.40
// Company:    FATEC Santo Andre
// Author:     Ledislau G.
// Date:      13/10/2022
// Software License Agreement: Somente para fins didáticos
// *****

//File Description: Programa para controle de região da massagem
//Change History:
// 1.0 13/10/2022 Versão inicial

//*****

// Includes do Compilador

#include <xc.h>
#include <stdio.h>
#include <p18f4550.h>

// Includes do Projeto

// Observe que usamos aspas
//#include "config_4550.h"//Quando usar o PICSIM LAB
#include "Config.h" //Quando usar a placa FATEC
#include "displayLCD.h"

//Protótipos das Funções

void delay_ms(unsigned int tempodeAtraso);
```

```
//=====
=====
```

```
// Define os apelidos das variáveis do PIC
```

```
#define ledRb0      PORTBbits.RB0
#define ledRb7      PORTBbits.RB7
#define botaoB1     PORTEbits.RE0
#define botaoB2     PORTEbits.RE1
#define botaoB3     PORTEbits.RE2
#define assento     PORTDbits.RD3
#define encosto    PORTDbits.RD0
```

```
void main(void)
{
```

```
    const unsigned char Texto_0[] = "Fatec S.A. 2022 ";
    const unsigned char Texto_1[] = "MESSAGEADOR AUTO";
    const unsigned char Texto_2[] = "ASSENTO:Pres B1 ";
    const unsigned char Texto_3[] = "ENCOSTO:Pres B2 ";
    const unsigned char Texto_4[] = "ASSENTO = ON  ";
    const unsigned char Texto_5[] = "ASSENTO = OFF  ";
    const unsigned char Texto_6[] = "ENCOSTO = ON  ";
    const unsigned char Texto_7[] = "ENCOSTO = OFF  ";
```

```
    ADCON1 = 0x0F; // Define somente as entradas digitais
    TRISB = 0x00; // Configura porta B como saída
    TRISE = 0xFF; // Configura porta E como entrada
    TRISD = 0x00;
```

```
    // Prepara o Display
```

```
PORTB = 0xFF;
PORTD = 0x00;
```

```
ConfiguraLCD();
delay_ms(1);
PosicaoCursorLCD(1, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_0);
PosicaoCursorLCD(2, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_1);
DesligaCursor();
delay_ms(5000);
```

```
PosicaoCursorLCD(1, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_2);
PosicaoCursorLCD(2, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_3);
```

```
while(1)
{
    if(botaoB1 == 0)
    {
        delay_ms(100);
        ledRb7 = !ledRb7;
        assento = !assento;
        ConfiguraLCD();
        PosicaoCursorLCD(1, 1);
        EscreveFraseRamLCD(Texto_4);
        PosicaoCursorLCD(2, 1);
        EscreveFraseRamLCD(Texto_7);
        delay_ms(500);

        while(!botaoB1)
        {}
        delay_ms(100);
        ConfiguraLCD();
        PosicaoCursorLCD(1, 1);
```

```
    EscreveFraseRamLCD(Texto_5);  
    PosicaoCursorLCD(2, 1);  
    EscreveFraseRamLCD(Texto_7);  
}
```

```
if(botaoB2 == 0)  
{  
    delay_ms(100);  
    ConfiguraLCD();  
    PosicaoCursorLCD(1, 1);  
    EscreveFraseRamLCD(Texto_5);  
    PosicaoCursorLCD(2, 1);  
    EscreveFraseRamLCD(Texto_6);  
    ledRb0 = !ledRb0;  
    encosto = !encosto;  
    delay_ms(500);  
  
    while(!botaoB2)  
    {  
        delay_ms(100);  
        ConfiguraLCD();  
        PosicaoCursorLCD(1, 1);  
        EscreveFraseRamLCD(Texto_5);  
        PosicaoCursorLCD(2, 1);  
        EscreveFraseRamLCD(Texto_7);  
    }  
}
```

```
if(botaoB3 == 0)  
{  
    delay_ms(100);  
    ConfiguraLCD();  
    PosicaoCursorLCD(1, 1);  
    EscreveFraseRamLCD(Texto_4);  
    PosicaoCursorLCD(2, 1);  
    EscreveFraseRamLCD(Texto_6);  
    ledRb0 = !ledRb0;
```

```

ledRb7 = !ledRb7;
assento = !assento;
encosto = !encosto;
delay_ms(500);

while(!botaoB3)
{
delay_ms(100);
ConfiguraLCD();
PosicaoCursorLCD(1, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_5);
PosicaoCursorLCD(2, 1);
EscreveFraseRamLCD(Texto_7);
}
}
}

```

// Esta função é usada para gerar um delay programável, cuja base de tempo é de
// 1 ms. Assim, se você colocar delay_ms(500), ele esperará um tempo de 500 ms
// para seguir o programa.

```

void delay_ms(unsigned int tempodeAtraso) // Gera delay para o novo
compilador
{
while (--tempodeAtraso)
{
__delay_ms(1);
}
}

```