



CENTRO PAULA SOUZA



ETEC "PROFª ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"
TÉCNICO EM MECATRÔNICA

AMAURY ALBERTO ARENA RACCO
TAMIRES LAZARETTI DE SOUZA
VANDERLEI FERREIRA DOS SANTOS

POLTRONA INTELIGENTE

ARARAQUARA
2015



CENTRO PAULA SOUZA

ETEC "PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

MECATRÔNICA

Amaury Alberto Arena Racco

Tamires Lazaretti de Souza

Vanderlei Ferreira dos Santos

Poltrona Inteligente



ARARAQUARA
2015

Amaury Alberto Arena Racco

Tamires Lazaretti de Souza

Vanderlei Ferreira dos Santos

Poltrona Inteligente

Poltrona Inteligente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do título de Técnico em Mecatrônica sob a orientação do(a) Professor(a) Jorge Sebastião Canova.

Prof. Orientador: Jorge Sebastião Canova

Prof. Avaliador: Rinaldo Haroldo

ARARAQUARA

2015

Prof. Avaliador: Tamires Lazaretti de Souza

DEDICATORIA

A Deus ...

Ao Prof. Argo Sáenz de Guzmán e ao Prof. Dr. ...

Aos amigos e familiares que me apoiaram e encorajaram ...

Aos professores da Universidade de São Paulo e da Universidade ...

instituto

Dedicamos esta obra a Keiichiro Yaskawa.

AGRADECIMENTO

A Deus ...

Ao Prof. Jorge Sebastião Canova nosso orientador,

Aos integrantes do grupo pelo seu desempenho e dedicação.

Aos professores que disponibilizaram suas aulas e nos auxiliaram neste trabalho.

RESUMO

Este trabalho visa apresentar uma forma simples e econômica de automatizar o sistema de elevação de uma cortina de tipo "portil". O sistema utiliza um microcontrolador que possibilita o armazenamento de informações de posição por meio de um simples botão, permitindo a seleção desejada de maneira fácil e rápida. Foram realizados testes com o sistema de baixo custo visando a verificação da viabilidade, mantendo a mesma eficiência e qualidade do produto.

Palavras-chave: Robótica, Eletrônica, Eletrônica, Polímeros, Eletrônica, Eletrônica, Eletrônica.

Mesmo a mais densa escuridão pode ser
dissipada pelo o brilho de uma simples
vela!

RESUMO

Este trabalho visa apresentar uma forma simples e econômica de automatizar o sistema de elevação de uma poltrona do tipo "papai". O sistema utiliza um microcontrolador que possibilita o acionamento do mecanismo da poltrona por meio de um simples botão, ajustando a inclinação desejada de maneira fácil e rápida. Foram utilizados componentes de baixo custo visando diminuição de custos, mas mantendo a mesma eficácia e qualidade do protótipo.

Palavras-chave: Poltrona. Poltrona Reclinável. Poltrona Inteligente. Sistema automático.

ABSTRACT

This work presents a simple and economical way to automate the lift system of a chair known as "dad's chair". The system uses a microcontroller which allows the actuation of the armchair's mechanism by the use of a simple button, setting the desired tilt easily and quickly. Low price components were used for the purpose of costs reduction while maintaining the same efficiency and quality of the prototype.

Keywords: Armchair. Reclining chair. Intelligent chair. Automatic system.

Lista de Figuras

Figura 1- Mecanismo de Inclinação	23
Figura 2- Mecanismo de Inclinação	23
Figura 3 - (Mecanismo de Inclinação)	24
Figura 4- (Mecanismo de Inclinação)	24
Figura 5- (cremalheira)	25
Figura 6- (Motor ¼ CV)	25
Figura 7- Programação no MikroC	26
Figura 8- (Esquemático no software Proteus para simulação)	27
Figura 9- (Projeto da PCI no Proteus - Ares)	28
Figura 10- (Projeto da PCI em 3D no Proteus - Ares)	28
Figura 11- Placa de Circuito	29
Imagem 12 – Poltrona	30

1 INTRODUÇÃO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
1.1	RECLINAVEL	18
1.2	UM POUCO DA HISTORIA	18
1.3	HORSE POWER.....	19
1.4	OBJETIVO	22
1.5	JUSTIFICATIVA.....	22
2.	DESENVOLVIMENTO:	23
2.1	ESQUELETO DA POLTRONA	23
2.2	MECANISMO DE INCLINAÇÃO	24
2.3	CREMALHEIRA.....	25
2.4	MOTOR	25
3.	PROGRAMAÇÃO	26
3.1	MIKROC.....	26
3.2	PROTEUS.....	26
4.	TRILHAS PARA COMPONENTES ELETRICOS.....	28
4.1	ARES	28
5.	RESULTADOS	29
5.1	PLACA ELETRONICA.....	29
5.2	POLTRONA.....	29

Poltronas reclináveis com rodízios também são projetadas para um ambiente médico, como para uso em um leito de idosos ou hospital. Poltronas reclináveis também muitas vezes têm gancho acessório e um optional braço e das mesas removível.

Este projeto será importante, pois fará uma poltrona reclinável com um motor de força com baixo custo.

1.2 UM POUCO DA HISTORIA

Por volta de 1850, as ferrovias tinham uma cama de passageiros de madeira que poderia servir como uma cadeira, uma cama e uma escrivaninha. Era

1 INTRODUÇÃO

1.1 RECLINAVEL

A cadeira é uma poltrona ou sofá que reclinava quando o ocupante diminuía o encosto da cadeira e elevava a sua frente. Tem um encosto que pode ser inclinado para trás, e muitas vezes um apoio para os pés, que pode ser prolongado por meio de uma alavanca do lado da cadeira, ou pode estender-se automaticamente quando a parte de trás está reclinada.

A cadeira também é conhecida como uma cadeira, espreguiçadeira reclinável e uma poltrona.

Poltronas modernas, muitas vezes apresentam um encosto de cabeça ajustável, apoio lombar e um escabelo independente que se ajusta com o peso eo ângulo das pernas do usuário para maximizar o conforto. Alcofas que são adaptados para deficientes motores também estão disponíveis.

1.1.1 Poltronas reclináveis com rodízios

Poltronas reclináveis tradicionais são geralmente destinadas a ser grandes objetos imóveis que devem ser arrastados. Agora, os fabricantes de móveis para casa passaram a produzir uma versão com rodízios.

Poltronas reclináveis com rodízios também são projetados para um ambiente médico, como para uso em um lar de idosos ou hospital. Poltronas reclináveis médicos muitas vezes têm ganchos acessórios e um opcional braço e das mesas removível.

Esse projeto será implementado para ter-se uma poltrona reclinável com um maior conforto com baixo custo.

1.2 UM POUCO DA HISTORIA

Por volta de 1850, os franceses introduziram uma cama de acampamento reclinável que poderia servir como uma cadeira, uma cama e uma *chaiselongue*. Era

portátil e contou com apoios de braço acolchoados e uma estrutura de aço. No final de 1800, muitos projetos foram encontrados para cadeiras de movimento que eram feitas de madeira, com um assento acolchoado e costas. Designs da França e da América incluído um suporte de documento ou livro. A primeira cadeira reclinável teria sido possuído por Napoleão III.

Knabush e Shoemaker, dois primos americanos, são creditados com a obtenção de uma patente sobre uma cadeira de madeira. O projeto era a mesma cadeira banco de madeira encontrada em outros projetos. Emitido em 1928, a patente levou à fundação de La Z Boy. Em 1930, Knabush e Shoemaker patenteou um modelo de estofados com um movimento mecânico.

Daniel F. Caldemeyer é conhecido como o pai da cadeira moderna. Sua invenção, como proprietário do National Furniture Mfg. Co com sede em Evansville, Indiana, iniciou o uso doméstico generalizada da cadeira que ele chamou de cadeira de foguetes. Seu nome foi baseada no fato de que ele desenvolveu sua cadeira com base na ciência da cinética que ele usou enquanto servia na Força Aérea dos EUA. Seu design foi usado pela NASA para os assentos em Projetos Mercury, Gemini e Apollo. Suas cadeiras foram usadas na sala pronto para estas missões e pode ser visto no filme Apollo 13. O Serviço Secreto comprou 50 das suas cadeiras para o presidente Lyndon Baines Johnson como um presente de Natal. A foto de revista Vida do Presidente Johnson, a cirurgia da vesícula biliar post, tem o presidente levantando a camisa e mostrando a cicatriz ao sentar-se em uma dessas cadeiras. O selo presidencial foi gravado sobre estas cadeiras com que está atualmente na Smithsonian e outro no museu LBJ. Com mais de 300 patentes, Caldemeyer acrescentou o resto elevador pé, assentos aquecidos e características de massagem para esta cadeira e tinha a patente para o primeiro centro de entretenimento. (finslab)

1.3 HORSE POWER

No começo dos anos 1780, o cientista escocês James Watt criou um novo tipo de máquina a vapor, que usava 75% menos combustível que as máquinas a

vapor da época, como o clássico Newcomen. Apesar de ser muito superior aos demais, Watt precisava encontrar uma forma de contar isso às pessoas e convencê-las a comprar sua invenção.

Primeiro ele tentou vender sua máquina em um contrato no qual os consumidores lhe pagariam um terço do dinheiro economizado ao usá-la. Só que na época muita gente usava cavalos para produzir força, e não motores a vapor, por isso era difícil calcular exatamente o quanto as pessoas lhe deviam. Então Watt desistiu do modelo de negócio e decidiu pensar em algo diferente para convencer as pessoas a comprar sua máquina.

Ele se inspirou na ideia de comparar os motores ao trabalho dos cavalos, como fez o engenheiro britânico Thomas Savery ao descrever seu motor a vapor batizado de "Miner's Friend" no começo do século 18: *"um motor capaz de içar tanta água quanto dois cavalos trabalhando juntos ao mesmo tempo em um mesmo trabalho"*.

1.3.1 James Watt e a máquina a vapor

A ideia era determinar quanta força um cavalo de tração comum poderia gerar. Não se sabe exatamente como ele chegou à fórmula da experiência, mas depois de vários experimentos, ele descobriu que um cavalo de tração comum consegue produzir aproximadamente 32.400 pés-libra (14.696 kgf) em 60 segundos, e manter essa capacidade durante um dia de trabalho. Assim ele, como bom inventor, criou uma nova medida chamada "horsepower" (ou cavalo de força, em uma tradução livre) e estabeleceu que 1 horsepower (hp) equivale a 33.000 pés-libra por minuto, o que significa que um bom cavalo de tração é capaz de levantar 33.000 libras (14.968 kg) de material a um pé de altura (30,5 cm) em um minuto.

Na verdade, um cavalo não conseguiria manter essa força de trabalho por um dia inteiro, mas Watt não estava preocupado com a precisão científica da sua experiência. Ele precisava de uma forma de mostrar às pessoas as vantagens de seu motor. Além disso, ao superestimar o que um cavalo é capaz de fazer, ele acabou fazendo com que seu produto sempre entregasse mais do que as pessoas esperavam.

O motor de Watt acabou mostrando-se revolucionário e teve um papel importantíssimo na Revolução Industrial, popularizando também o uso do *horsepower* como unidade de medida de potência de motores. Ironicamente, a unidade de medida oficial do Sistema Internacional para a potência de um motor é o Watt, a unidade batizada em homenagem ao próprio James Watt.

Posteriormente, com a adoção do Watt como unidade oficial, os órgãos normativos mundiais converteram o *horsepower* de James Watt para a medida que leva seu nome, chegando à equivalência $1 \text{ hp} = 745,7 \text{ W}$ ou $0,745 \text{ kW}$.

No começo do século 20, o Instituto Alemão de Normatização (DIN, na sigla em alemão), definiu o *horsepower* com um método um pouco diferente daquele proposto por Watt. Usando as medidas do sistema métrico, os alemães propuseram um modelo no qual o *horsepower* é a força necessária para levantar a massa de 75 kg contra a força gravitacional a uma altura de um metro por um segundo. Segundo esse cálculo, o *horsepower* métrico ou *pferdestärke* (PS), na tradução para o alemão, equivale a $735,5 \text{ W}$ ($0,735 \text{ kW}$) ou 98,6% do hp imperial.

Atualmente, apenas fabricantes americanos, canadenses e britânicos usam o *horsepower* imperial, enquanto o resto do mundo usa o *horsepower* métrico ou o quilowatt (kW). Com exceção de EUA, Canadá e Reino Unido, praticamente todos os países usam o sistema métrico, e traduziram ao seu modo a expressão *horsepower*, adotando sua própria sigla da mesma forma que fizeram os alemães com o *pferdestärke* (PS) os portugueses com o cavalo-vapor (cv).

O problema é que os anglófonos chamam os dois tipos de unidade pelo mesmo nome, e raramente distinguem o tipo utilizado, levando muita gente a confundir os valores — é preciso converter o hp imperial para o métrico multiplicando a medida por 1,0138. Como você pode ver, são valores bem próximos, e que acabam idênticos quando a contagem é baixa. Um motor com 50 cv, por exemplo, tem 49,3 hp. O problema é que, quanto maior a potência, maior a diferença: o Corvette Z06 foi anunciado com 625 hp, mas convertendo a potência para o hp métrico, ele “ganha” 8 hp, chegando a 633 hp (ou 633 cv aqui no Brasil).

Confuso, não? Mas o negócio fica ainda pior: os britânicos também costumam usar o *brakehorsepower* (bhp), que você já deve ter ouvido nos episódios de Top Gear e Fifth Gear ou nos vídeos do Chris Harris. Apesar de parecer uma forma de diferenciar o hp métrico do imperial, o bhp é na verdade chamado de potência no virabrequim.

Para evitar confusões e normatizar a medida, o Sistema Internacional de Unidades adotou o Watt como unidade de medida de potência de motores, e por isso a maioria dos fabricantes divulga as informações em kW nos lançamentos internacionais, deixando a cargo dos jornalistas a conversão para a unidade local. (.flatout).

Este projeto sera desenvolvido com um motor de $\frac{1}{4}$ cv de portao eletrônico (como na figura) pois esse já tem a função de girar nos dois sentidos para reclinar e voltar ao normal a poltrona.

1.4 OBJETIVO

Nosso projeto tem como objetivo facilitar o uso da poltrona, o usuário não ira precisar executar nenhum movimento físico, será tudo automatizado, levando o máximo de conforto para o cliente.

1.5 JUSTIFICATIVA

A cadeira foi criada a fins de dar momentos de lazer ao usuário. E para um conforto aos portadores de deficiências físicas.

2. DESENVOLVIMENTO:

2.1 ESQUELETO DA POLTRONA

Na construção esquelética da Poltrona Inteligente foram utilizadas madeiras de demolição como pode se ver nas figuras abaixo. Na Figura1 pode-se ver a poltrona em sua inclinação máxima, e na Figura2 pode se ver a poltrona em seu estado normal totalmente retraída.

Figura 1- Mecanismo de Inclinação



Fonte: Do autor

Figura 2- Mecanismo de Inclinação

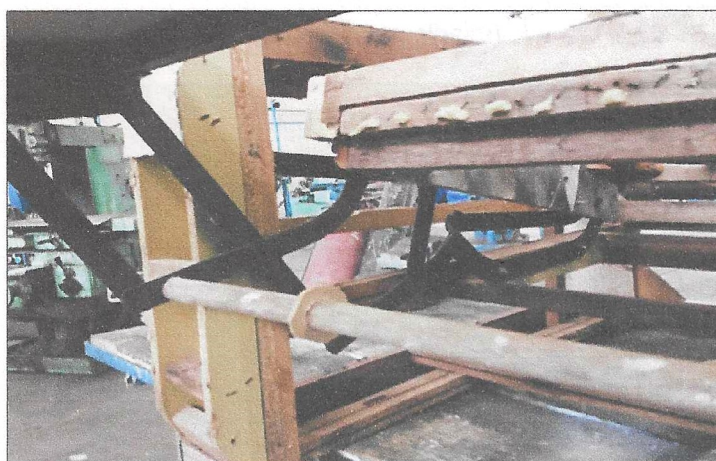


Fonte: Do autor

2.2 MECANISMO DE INCLINAÇÃO

Para a base de seu movimento foi utilizado um mecanismo de inclinação de uma “Poltrona do papai” e foi acrescentado um eixo ligando suas extremidades, nessa barra de ferro foi acoplado uma haste de içamento que foi presa à cremalheira. Assim quando movida a mesma, a poltrona se reclina, ou retorna à posição original.

Figura 3 - (Mecanismo de Inclinação)



Fonte: Do Autor

Figura 4- (Mecanismo de Inclinação)



Fonte: Do Autor

2.3 CREMALHEIRA

No projeto da Poltrona Inteligente foi utilizada uma cremalheira para incliná-la e retrain a cadeira, para que ocorra essa função ela esta sendo conduzida por um motor $\frac{1}{4}$ de CV, e como guias para que a cremalheira não saia de sua ideal função foi posicionado em cima da cremalheira duas guias de technyl com um rasgo no meio para que a cremalheira se encaixe e deslize, e no fim do technyl foi posto uma engrenagem para que a cremalheira não se retorça ao retrain a cadeira.

Figura 5- (cremalheira)



Fonte: Do Autor

2.4 MOTOR

O motor utilizado para a função de inclinação da cadeira foi utilizado um motor de $\frac{1}{4}$ de CV, que foi cedido pela **Uper Reparo**, o motor utilizado é bem conhecido por ser utilizado em portões eletrônicos.

Figura 6- (Motor $\frac{1}{4}$ CV)



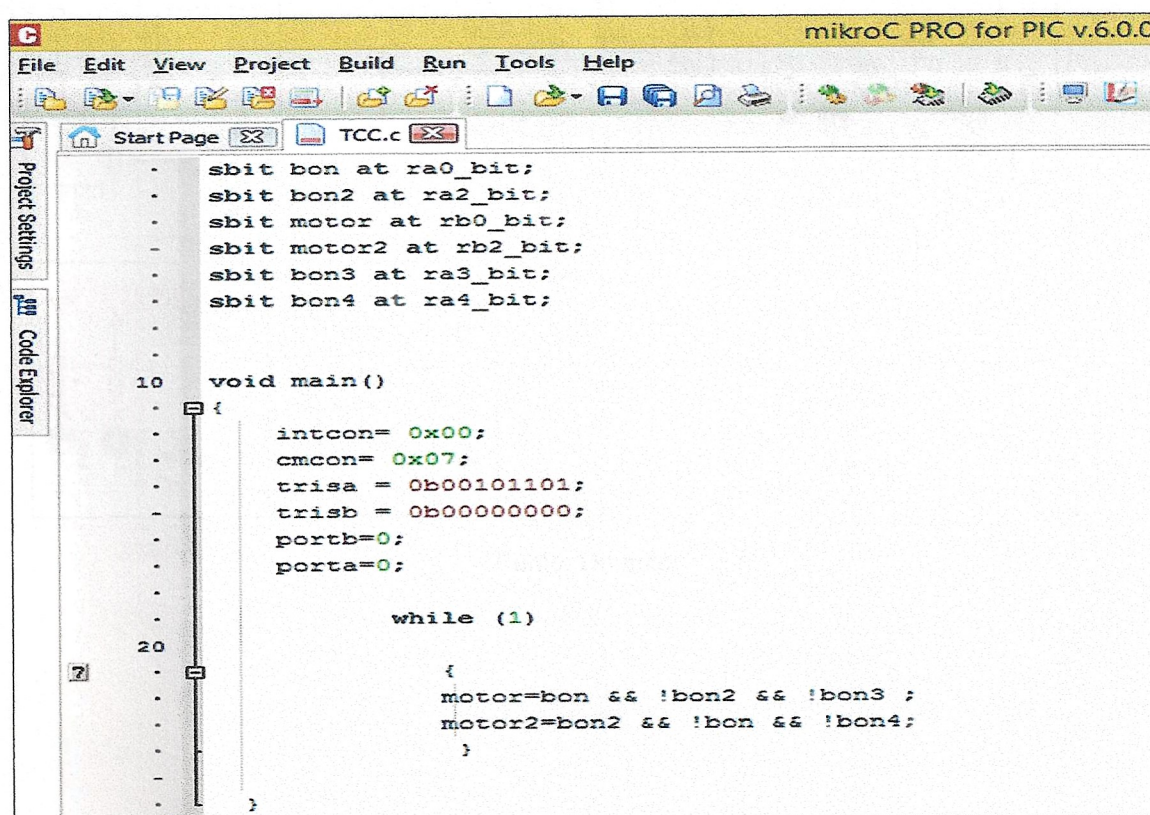
Fonte: www.megaboss.com.br

3. PROGRAMAÇÃO

3.1 MIKROC

A função que a Poltrona Inteligente fara foi todo feito pelo programa MikroC conforme a figura abaixo.

Figura 7- Programação no MikroC.



Fonte: Do Autor

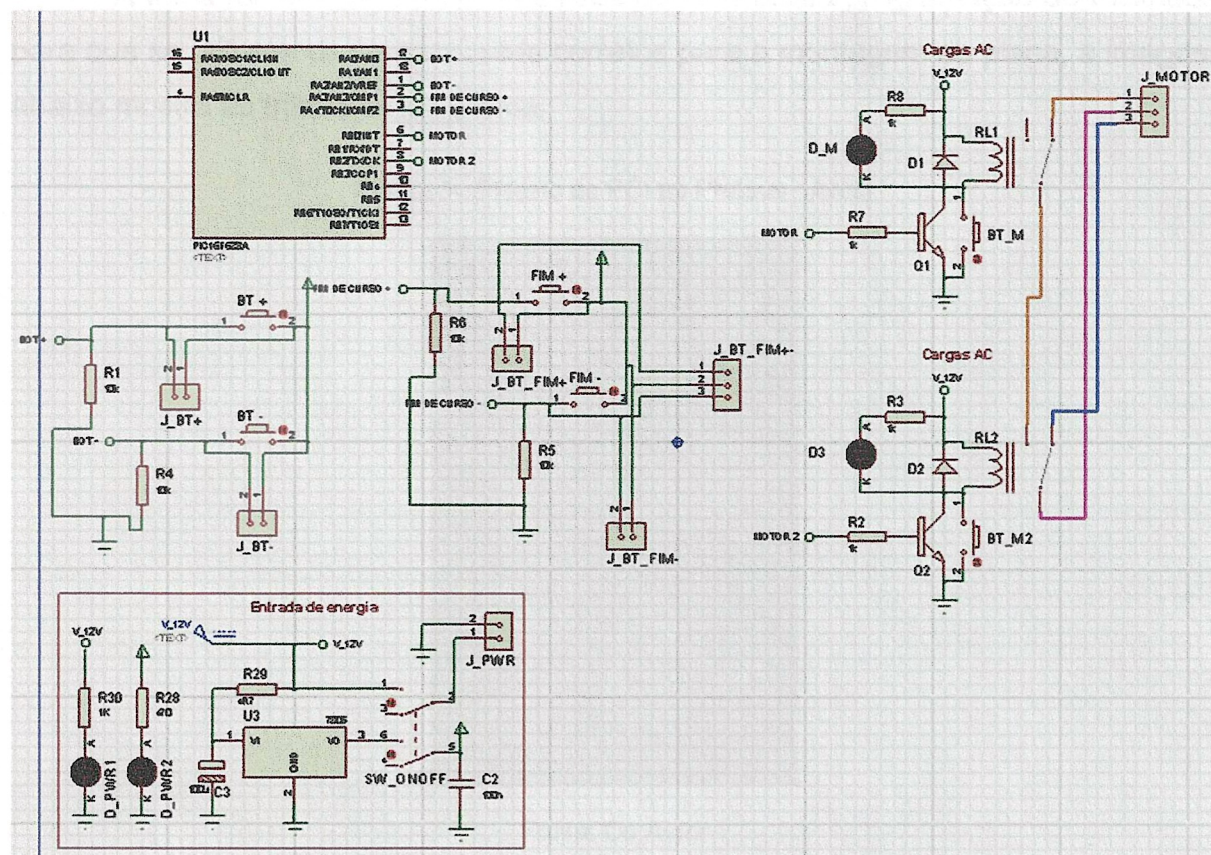
3.2 PROTEUS

O programa Proteus foi muito importante para conferir se o programa feito pelo MikroC estava funcionando conforme a nossa necessidade, a imagem(n) mostra como ficou a montagem no mesmo.

ATRIUNHAS PARA COMPONENTES ELETRICOS

4.1 ATRIUNHAS

Figura 8- (Esquemático no software Proteus para simulação)



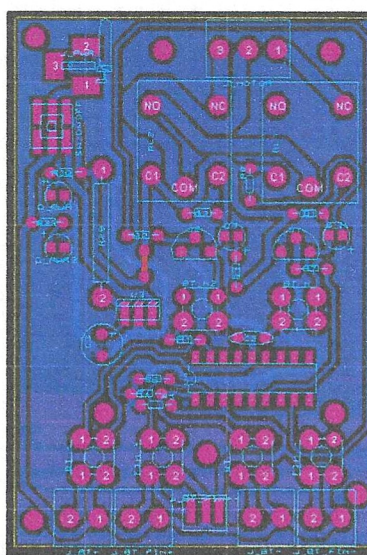
Fonte: Do autor

4. TRILHAS PARA COMPONENTES ELÉTRICOS

4.1 ARES

A trilha foi feita pelo programa Ares que ele utiliza programação do Protheus para que se utilizem os componentes corretos para a montagem da placa, a imagem abaixo mostra as trilhas no programa.

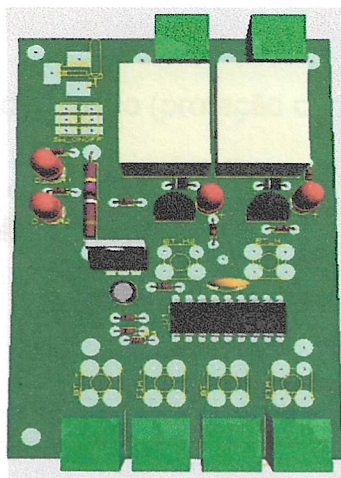
Figura 9- (Projeto da PCI no Proteus - Ares)



Fonte: Do Autor

A imagem abaixo mostra a placa em 3D já com os componentes postos em seus devidos locais.

Figura 10- (Projeto da PCI em 3D no Proteus - Ares)

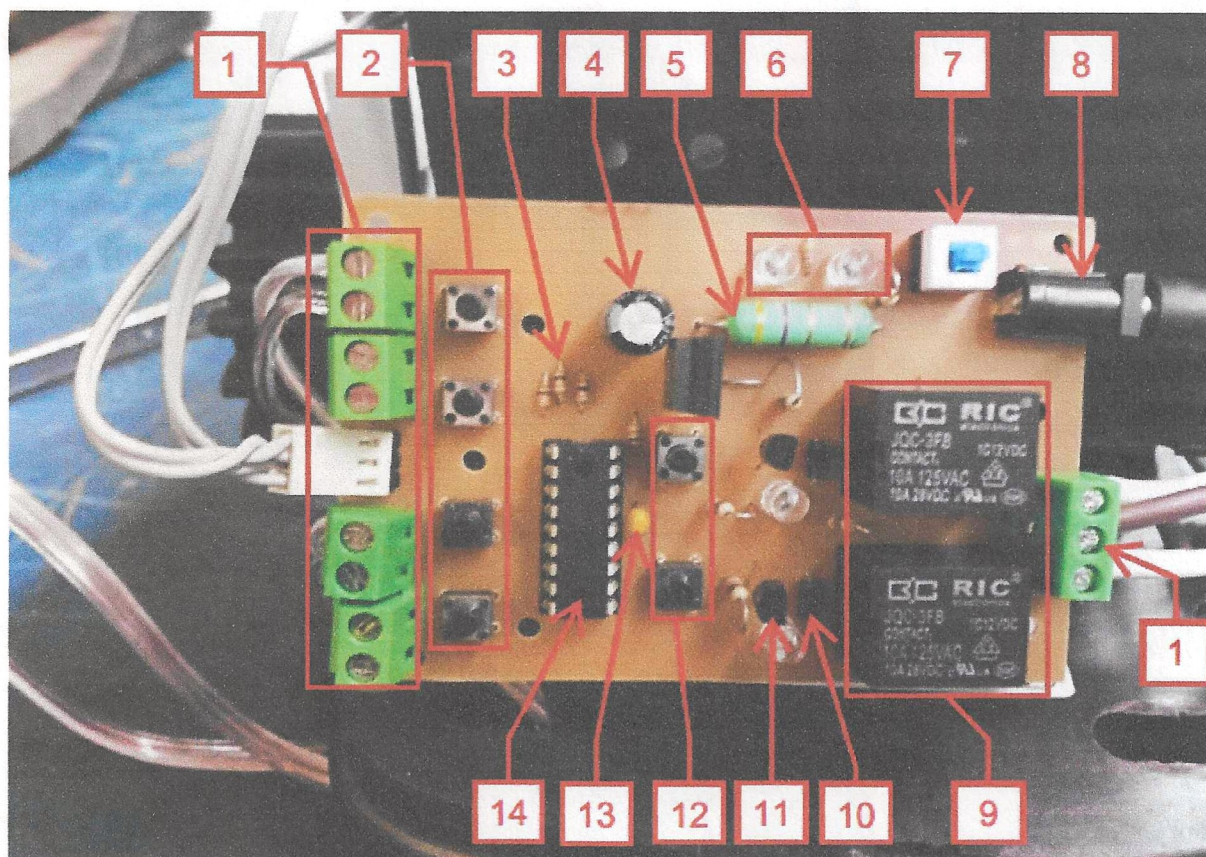


Fonte: Do Autor

5. RESULTADOS

5.1 PLACA ELETRONICA

Figura 11- Placa de Circuito



Fonte: Do Autor

- 1 – Bornes
- 2 – Botões para teste
- 3 – Resistores
- 4 – Capacitor
- 5 – Resistor para redução de tensão (proteção circuito integrado)
- 6 – Leds para teste
- 7 – Botão de acionamento da placa
- 8 – Conector de fonte de alimentação
- 9 – Relés
- 10 – Diodo
- 11 – Transistor
- 12 – Botões para teste
- 13 – Capacitor
- 14 – Circuito integrado

5.2 POLTRONA

Imagem 12 – Poltrona



Fonte: Do autor

CONCLUSÃO

Conforme observado durante o desenvolvimento deste projeto foram testadas e utilizadas todas as áreas de conhecimento pertinentes ao Técnico Mecatrônico onde, partindo-se de uma ideia básica, a automação inteligente de um item de uso doméstico, foi desenvolvido o projeto mecânico do sistema reclinável da poltrona bem como o projeto eletroeletrônico do sistema acionador dos mecanismos e a programação do circuito lógico que controla de forma otimizada todo o funcionamento do sistema.

Foi desenvolvido, construído e testado protótipo comprovando na prática a funcionalidade do projeto. Durante a construção do protótipo foi levado em consideração a viabilidade econômica do projeto com um gasto total de aproximadamente R\$ 680,00, utilizando valores de componentes de balcão para o consumidor final. Levando em conta que na produção em larga escala, utilizando componentes comprados diretamente dos fornecedores primários, diferentes condições tributárias (por comprar como fabricante e não consumidor final) e condições comerciais mais favoráveis devido à grande quantidade de materiais comprados os custos sofrerão considerável redução em relação ao gasto no protótipo, ficando o produto final com um preço estimado em torno de R\$ 1100,00 já com impostos e mão de obra inclusos. Comparado ao valor dos modelos disponíveis em mercado, que são cerca de 20% mais caros, o modelo apresentado prova-se viável tanto do ponto de vista técnico quanto financeiro.

Assim com base no trabalho desenvolvido e nas informações apresentadas observa-se por atingidos todos os objetivos deste TCC.

