

SISTEMA AUTOMATIZADO E MICROCONTROLADO DE LIMPEZA DE DISCOS DE VINIL

PEDRO G. D. ALMEIDA¹, DR. EDSON A. DUARTE², DR. JOÃO A. BORTOLOTI³

¹ Graduando em Tecnologia de Eletrônica Industrial, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Campinas, pedro.almeida@aluno.ifsp.edu.br.

² Professor Orientador, Doutor em Engenharia Elétrica, IFSP, Campus Campinas, edsonduarte@ifsp.edu.br.

³ Professor Co-orientador Doutor em Matemática, IFSP, Campus Campinas, jabortoloti@gmail.com.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais.

RESUMO: A cultura do Disco de Vinil esteve presente dos anos 1970 até 1990 no Brasil e vem retornando na atualidade, como pode ser visto por meio de sua popularização e crescimento de vendas desta mídia. Hobbistas relatam um método utilizado para executar à plena qualidade: Realizar uma lavagem com mistura especial para retirar todas as sujeiras presentes nos micro-sulcos dos discos. Assim, este projeto tem como objetivo automatizar tal processo, realizando a lavagem e secagem do disco de vinil, utilizando microcontrolador, programação, componentes comerciais, peças impressas em impressora 3D e aplicando uma metodologia de projetos de Engenharia, que visualiza o problema, planeja e supri tal demanda. Também, é empregado ferramentas como SWOT e CANVAS, visando a potencial entrada ao mercado deste projeto como produto, visto que auxiliaria os usuários na manutenção e conservação de um bem único. O protótipo realiza o ciclo de lavagem e secagem do disco, conforme o esperado.

PALAVRAS-CHAVE: microcontrolador; automação; vinil; engenharia.

AUTOMATED AND MICROCONTROLLED VINYL DISC CLEANING SYSTEM

ABSTRACT: *The culture of Vinyl Records was present from the 1970s until 1990s in Brazil and has been returning today, as can be seen through its popularization and sales growth in this media. Hobbyists report a method used to perform at full quality: Wash with a special mixture to remove all the dirt present in the micro-grooves of the Vinyls. Thus, this project aims to automate this process, performing the washing and drying of the vinyl record, using microcontroller, programming, commercial components, 3D parts and applying an engineering project methodology, which visualizes the problem, plans and supplies demand. Also, tools such as SWOT and CANVAS are employed, aiming at the potential market entry of this project as a product, since it would assist users in the maintenance and conservation of a unique asset. The prototype is carrying out the washing and drying cycle of the Vinyl, as expected.*

KEYWORDS: *microcontroller; automation; vinyl record; engineering.*

INTRODUÇÃO

A música é um elemento que se desenvolveu com o advento da civilização humana e desde então, estudar seus aspectos, como o ato de ouvir, o significado do som e o entretenimento entregue são pontos que geram interesse na comunidade envolvida. Em 1948, segundo Severiano (1997), o disco de vinil foi apresentado à indústria fonográfica, produzido em material plástico à base de petróleo, possui micro sulcos nas bordas e na região central, o selo de papel e o furo para acomodar o disco nos equipamentos. A partir da estrutura física dos micro sulco e da vibração da agulha é produzido um sinal elétrico que quando amplificado gera o som desejado pelo fabricante e músicos. A reprodução do som gerado a partir atrito da agulha com o interior dos micro-sulcos nem sempre está em perfeito estado, muitas vezes, nos micro-sulcos ficam depositados poeira, gordura de manusear com as mãos sujas, entre outras matérias que comprometem a reprodução do áudio. Para solucionar tal problema, muitos colecionadores utilizam uma técnica de lavagem com uma mistura composta de água corrente e detergente líquido, lavando manualmente um por um. Este projeto tem como objetivo geral desenvolver

uma máquina microcontrolada que automatize a lavagem e entregue ao hobbista seu disco em condições de reprodução.

Tem-se como objetivos específicos:

- Desenvolver um protótipo a partir de uma estrutura comercial;
- Utilizar componentes como motor, bomba d'água e coolers;
- Desenvolver peças estruturais para acoplar os dispositivos;
- Definir e programar o microcontrolador para realizar o ciclo desejado;

MATERIAL E MÉTODOS

Adentrando o planejamento, onde foi discutido com o Orientador e Co-orientador o escopo do projeto, a partir do desejo de facilitar uma atividade muito realizada por hobbistas de discos de vinil: O ato de limpar o vinil. Adiante foi estruturado o caminho do projeto, iniciando pela definição de metas conforme figura 1.

Metas	Descrição
1	Diagrama de Blocos, Lista de Materiais, Compras
2	Estrutura Física
3	Circuito Elétrico, montagem em Protoboard
4	Programação
5	Montagem do Protótipo
7	Relatório Parcial
8	PCB
9	PID
10	Participação de Eventos
11	Estudo viabilidade como empreendedorismo
12	Relatório Final

Figura 1 - Definição de Metas

A partir da definição das metas, alocamos as mesmas ao longo do ano de desenvolvimento do projeto. Então, foi feito o diagrama de blocos do projeto para a visualização de todos os componentes que foram empregados no protótipo e em seguida a lista de materiais, conforme figura 2.

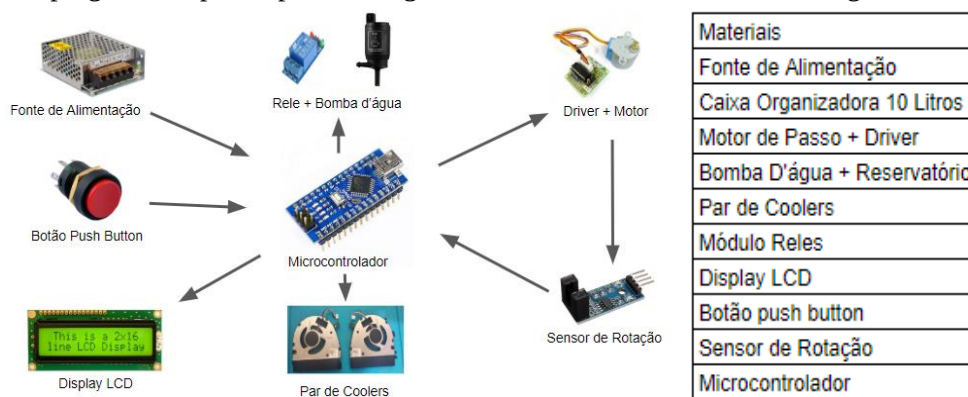


Figura 2 - Diagrama de Blocos e Lista de Materiais

Com o diagrama de blocos é possível ver a importância e funções de cada dispositivo no projeto: Todo o equipamento será alimentado pela fonte chaveada 12V 5A (que recebe energia alternada da rede elétrica e transforma em corrente continua para utilização do protótipo), o microcontrolador receberá sinais vindo do botão de *Start* e do sensor de velocidade de rotação do motor. O microcontrolador enviará sinais para o *display* LCD, para os relés que acionam a bomba d'água, ao par de *coolers* e ao driver do motor de passo. Assim foi possível definir a lista de materiais e chegar ao custo, que comparado aos equipamentos de limpeza e execução da mídia física é acessível aos hobbistas. Na cotação feita em 2020, o protótipo custou cerca de R\$350,00.

3.1 Desenvolvimento Estrutural

Como foi decidido usar uma caixa organizadora como base do protótipo, foi necessário o desenvolvimento de peças/suportes específicos para essa peça pré-definida. Todas as peças foram desenvolvidas utilizando a versão estudante do *software* SolidWords e produzidas na impressora 3D

3.2 Montagem Eletrônica

Utilizando o diagrama de blocos feito anteriormente na fase de planejamento, foi feito o circuito elétrico na versão estudante do *software* Eagle, que demonstra como serão integrados os dispositivos ao cérebro do projeto, que é o microcontrolador Arduino Nano. O circuito principal pode ser visto na figura 4.

Utilizando o diagrama



Após a montagem do circuito elétrico, o passo seguinte foi a montagem física. Para isso, foi utilizada uma matriz de contato (Protoboard) para a montagem, onde foi possível baixar uma programação inicial e realizar os primeiros testes. Após verificar o funcionamento básico do projeto, partimos para a consolidação do circuito elétrico, por meio do desenvolvimento da PCB, que é a placa de circuito impresso, reduzindo falhas de mal contato e tornando o projeto mais robusto. A PCB se encontra na figura 5.

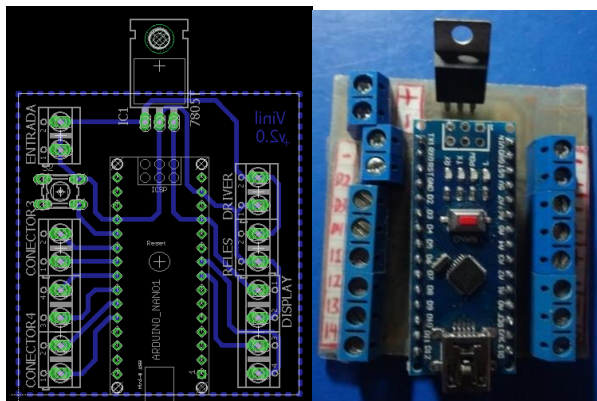


Figura 5 - PCB

Com a parte eletrônica montada e os dispositivos integrados da forma correta, o passo adiante foi montar o encapsulamento da parte elétrica, nessa etapa foi utilizada uma ferramenta online MakerCase, em que ao inserir as medidas desejadas o site retorna o desenho pronto para o corte na Cortadora a *Laser*, caso seja necessário algum ajuste, adicionar corte para inserir botão, chaves ou LCD, por exemplo, tal tarefa é feita utilizando a versão estudante do *software* CorelDraw. O resultado obtido está na figura 6.



Figura 6 – Encapsulamento

3.3 Programação

O objetivo dessa atividade foi desenvolver uma rotina capaz de limpar o disco utilizando os dispositivos de forma correta. Utilizando um microcontrolador Arduino Nano, através de um computador, foi feita a rotina: Ao pressionar o botão *Start*, rotacionar e esguichar o líquido por 30 segundos; desligar a bomba; Ligar os *coolers* e realizar a secagem por 30 segundos; Desligar os *coolers* e rotacionar por mais 30 segundos e por fim desligar o motor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado obtido é o protótipo realizando a limpeza superficial do disco de vinil, em que foi configurado um ciclo de 90 segundos, de limpeza simples: Durante 30 segundo toda superfície do disco é molhada com a mistura pré-estabelecida, adiante por 30 segundos o liquido é retirado utilizando os coolers e então o equipamento rotaciona o disco por mais 30 segundos antes de finalizar o processo.

O protótipo obteve como resultado um disco lavado, sem sujeitas superficiais, porém, os coolers não secam completamente a superfície, assim, uma melhoria a ser feita é a substituição por uma ferramenta mais adequada para secagem ou aspiração. Além disso, o protótipo não demonstra causar danos ao vinil visto que seu selo está protegido e vedado de qualquer respingo e ao fato de que os micro sulcos não recebem contato ou atrito mecânico.

A verificação da efetividade da limpeza está em desenvolvimento em conjunto com um computador, que analisará e fará a comparação deste som captado antes e depois da execução do ciclo de limpeza. Assim, espera-se ter uma resposta mais concreta de sua eficiencia, pois terá uma visão analítica e não apenas visual, como feita até o momento.

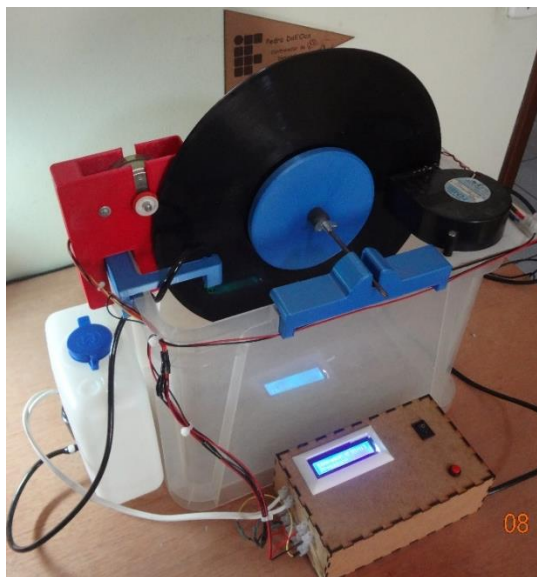


Figura 7 – Protótipo Atual

CONCLUSÕES

Com o presente trabalho, conclui-se que o objetivos principal e especificos foram atingidos completamente. Existem alguns aspectos que foram surgindo conforme o desenvolvimento que podem ser melhorados no futuro, pensando na entrada deste equipamento no mercado. Tal desejo é embasado na análise feita a partir do desenvolvimento das ferramentas de SWOT e CANVAS.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus amigos e orientadores Prof. Edson e Prof. João por todo auxilio e colaboração em meu projeto.

Ademais, agradeço à Instituição IFSP – Campus pela oportunidade de desenvolver projetos e pelo financiamento via PRP.

REFERÊNCIAS

A MÚSICA para os Pensadores e a História da Música - Parte I. [S. I.], 2012. Disponível em: <http://parquedaciencia.blogspot.com/2012/08/a-musica-para-os-pensadores-e-historia.html>. Acesso em: 15 fev. 2020.

COMO LIMPAR vinil: disco, bonecos e piso. [S. I.], 2018. Disponível em: <https://www.cleanipedia.com/br/limpeza-de-pisos-e-superficies/como-limpar-vinil-disco-bonecos-e-piso.html>. Acesso em: 17 fev. 2020.

MÚSICA: Um pouco de história. [S. I.], 2011. Disponível em: <http://www.arte.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=122>. Acesso em: 15 fev. 2020.

SEVERIANO, Jairo. A canção no tempo 85 anos de músicas Brasileiras. 1 Edição. São Paulo: Ed. 34, 1997. 368p.