

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

ADRIANO PAULICHI, VINICIUS CORADASSI

DISTRIBUIDOR DE CARTAS AUTOMÁTICO

TRABALHO FINAL DE OFICINA DE INTEGRAÇÃO 1

CURITIBA
2019

ADRIANO PAULICHI, VINICIUS CORADASSI

DISTRIBUIDOR DE CARTAS AUTOMÁTICO

Trabalho final de Oficina de integração 1 apresentado como requisito parcial para a conclusão da disciplina Oficina de Integração 1 do curso de Engenharia de Computação.

Orientador: Gustavo Borba, Ronnier Rohrich

CURITIBA
2019

RESUMO

PAULICHI, A.; CORADASSI, V. *Distribuidos de cartas automático*. Trabalho final de Oficina de integração 1, 2019.

Esse trabalho tem como objetivo a criação de um distribuidor de cartas automático, ou seja, um dispositivo capaz de distribuir um certo número de cartas para um certo número de pessoas desejado sem o esforço humano. Usando arduino, peças de lego e outros componentes foi possível o desenvolvimento do projeto.

Palavras-chaves: distribuidor. cartas. automatico. arduino. lego.

ABSTRACT

PAULICHI, A.; CORADASSI, V. *Automatic Card Dealer*. Final thesis to Integration Workshop 1 class, 2019.

This project has the goal of the creation of an automatic card dealer, a device capable of distributing an number of cards to a number of persons you want, without human effort. Using arduino, lego pieces and other components, the development of the project was possible.

Key-words: automatic. card. dealer. arduino. lego.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	HARDWARE	7
3	SOFTWARE	12
4	RESULTADOS	14
5	CONCLUSÃO	18

1 INTRODUÇÃO

A iniciativa desse projeto foi feita por meio da aula de Oficinas de Integração 1 do curso de Engenharia de Computação da UTFPR, onde era possível fazer a escolha de algum projeto usando sistemas microcontrolados. Foi apresentado para os professores da matéria o projeto de um distribuidor de cartas automático (DCA) com uma estrutura feita de peças de lego e controlado por um arduino. A parte da estrutura do projeto foi inicialmente feita em 3D para servir de base para a construção física com lego.

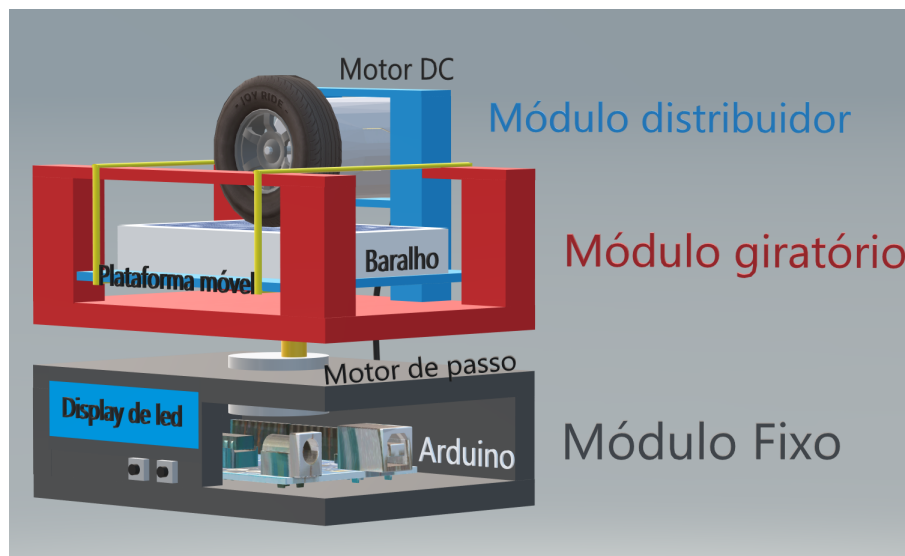


Figura 1 – Modelo 3D representativo

O projeto, após ser aprovado pelos professores, foi iniciado com a criação de um cronograma com as datas limites de específicos marcos, sendo o marco 1 o software completo do projeto, o marco 2 a carcaça de lego completa e o marco 3 a integração dos módulos.

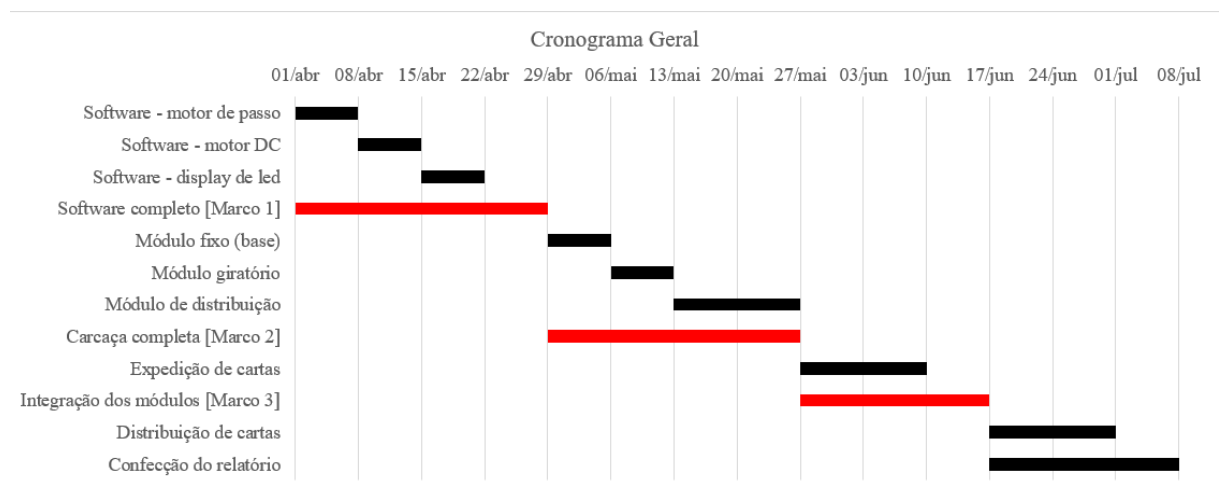


Figura 2 – Cronograma de finalização dos marcos e do projeto

Primeiramente, como mostra o cronograma, foi aprendido sobre como funciona os softwares dos motores e do display lcd ligados ao arduino. Após isso, foi iniciada a construção das estruturas do modelo representativo, para, no final, integrar os módulos fixos, giratório e distribuidor.

Como mostrado no esquema representativo de DCA, o Módulo fixo é onde está presente o arduino com todas as suas devidas ligações com os motores, com o display de lcd e com a fonte externa. Além disso, o display de lcd e os botões que controlam as escolhas dos jogos também estão presentes nesse módulo.

No módulo giratório, é onde se encontra o baralho e uma plataforma que eleva o baralho para que ele não perca aderência com a roda distribuidora. Inicialmente, essa plataforma elevadora seria içada com elásticos, porém, prevenindo sua perda de elasticidade, foram trocados por um motor de passo ligado em uma engrenagem, que, quando necessário, eleva o baralho. Além disso, nesse módulo também está presente o módulo distribuidor, um motor DC ligado a uma roda de borracha responsável por disparar as cartas quando acionado.

2 HARDWARE

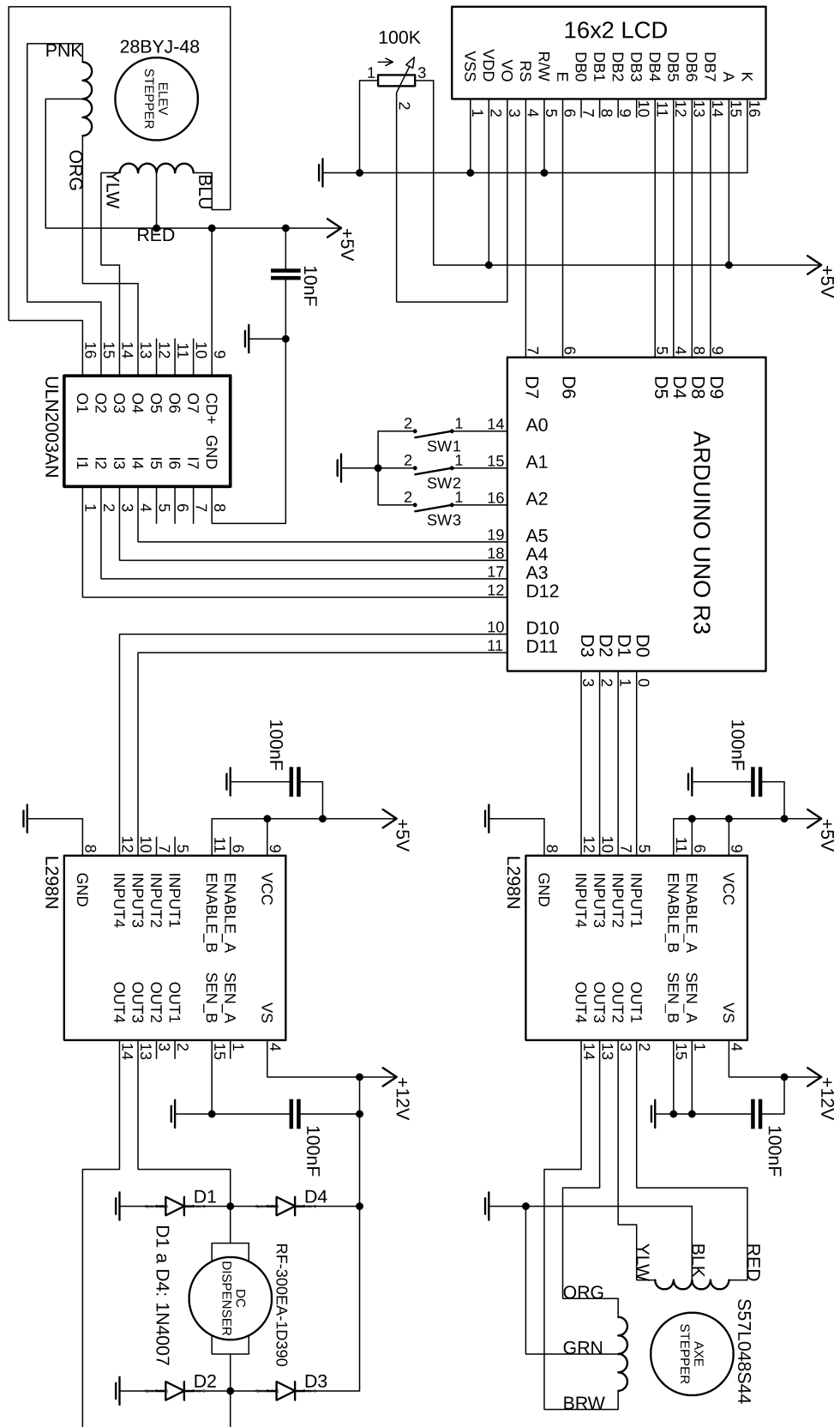


Figura 3 – Esquemático completo do circuito do DCA

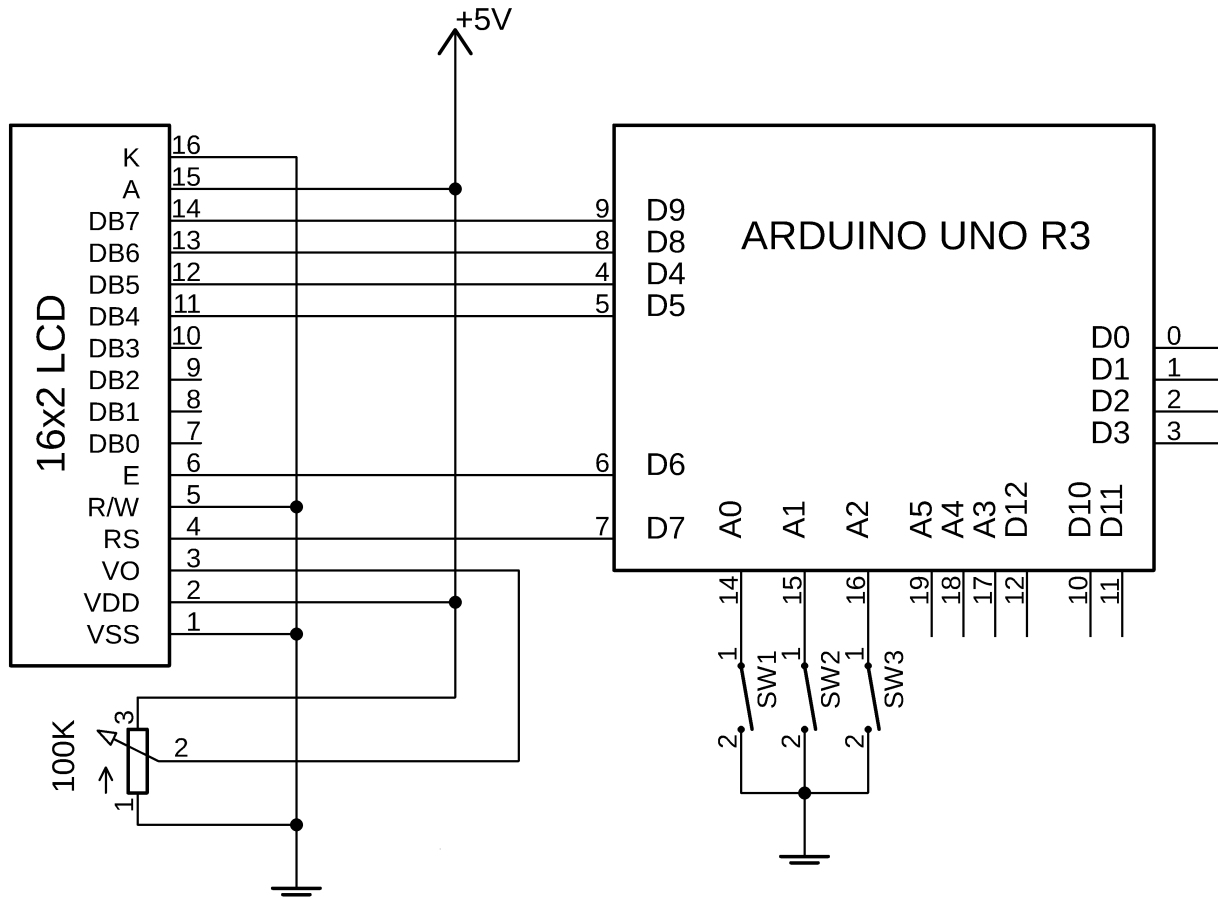


Figura 4 – Esquemático do LCD e botões

O display e os botões se localizam na parte frontal externa do módulo fixo, servindo de interface ao usuário. display LCD exibe as informações pertinentes, como opções de menus ou qual operação está realizando, enquanto os botões servem de controle. O potenciômetro está ligado ao contraste do display e pode ser acessado na parte traseira do módulo fixo.



Figura 5 – Imagem do LCD e Botões

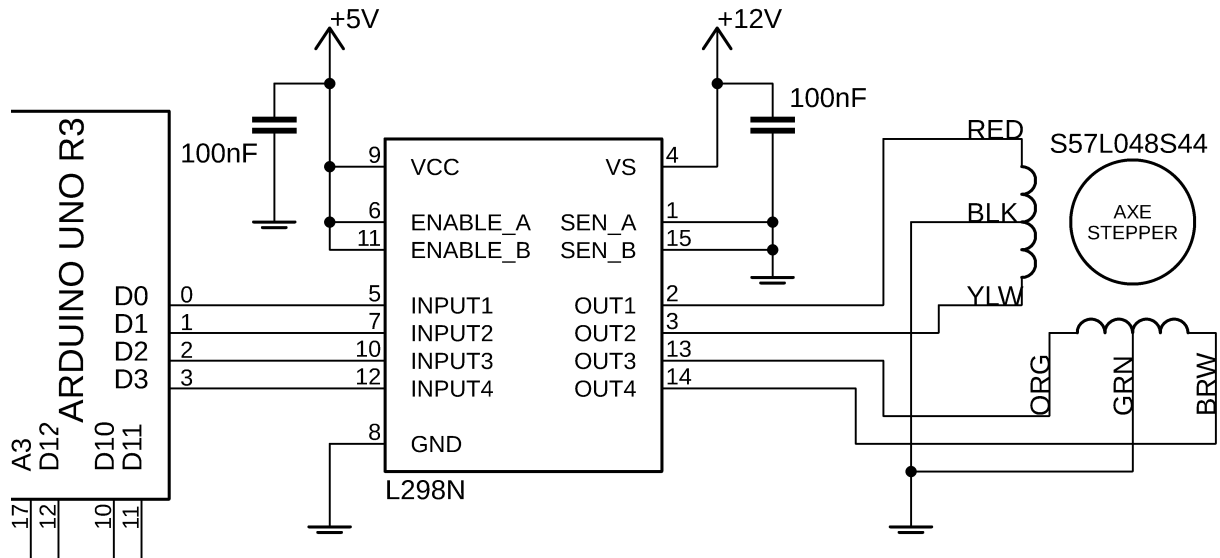


Figura 6 – Esquemático do Motor de Passo do Eixo Principal

O motor de passo do eixo principal é o que integra os módulos fixo e giratório, sendo acoplado àquele, serve de suporte e rotaciona o segundo, encontrando-se entre os dois. Já que possui apenas 48 passos, é operado com meio passo a fim de aumentar o torque e a resolução, permitindo maior precisão para um número grande de jogadores e mais suavidade e velocidade na execução do movimento. O motor é acionado através do driver de ponte H dupla L298N.



Figura 7 – Imagem do Motor de Passo do Eixo Principal

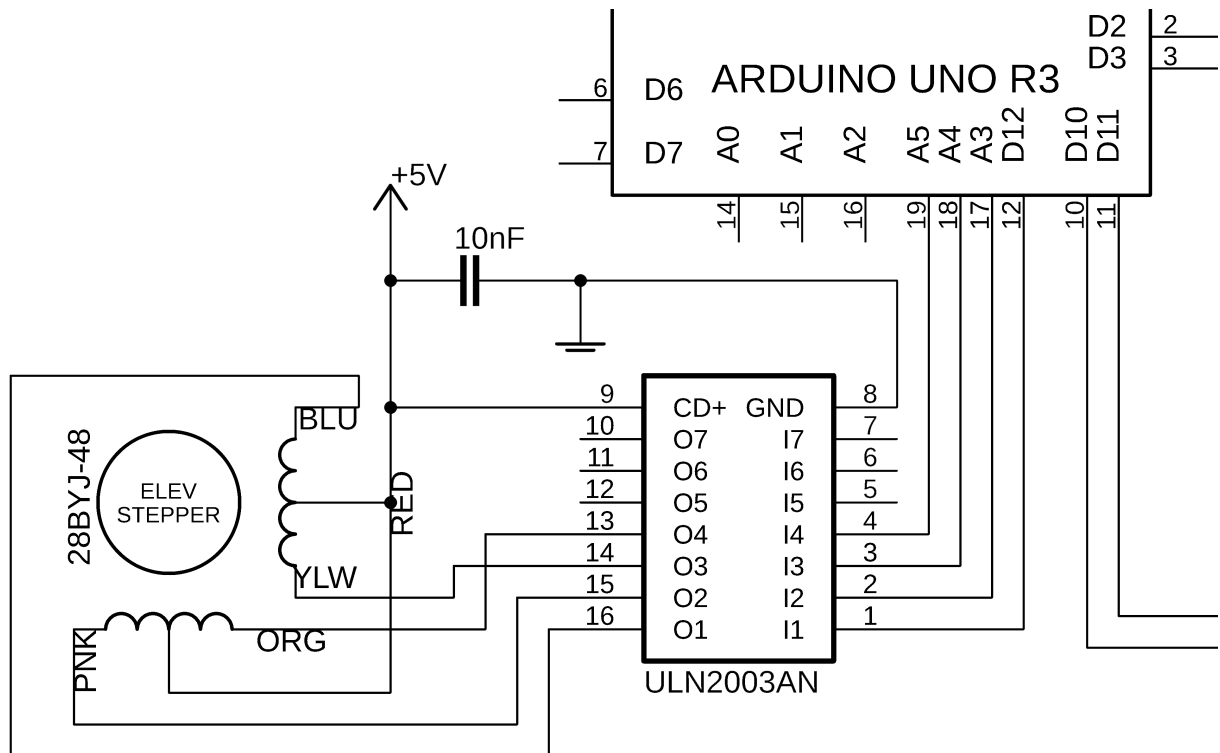


Figura 8 – Esquemático do Motor de Passo do Elevador da Plataforma

O motor de passo do elevador de cartas é localizado na traseira do módulo giratório, acoplado a uma "trilha" retirada de um aparelho DVD, em seu pino está a engrenagem responsável pelo içamento da plataforma do baralho. É acionado através do driver de PCI ULN2003AN utilizando a biblioteca Stepper do arduino com operação de passo completo. O motor possui 2048 passos e as engrenagens minimizam o torque necessário, não sendo preciso operar em meio passo pois o gasto energético seria maior.

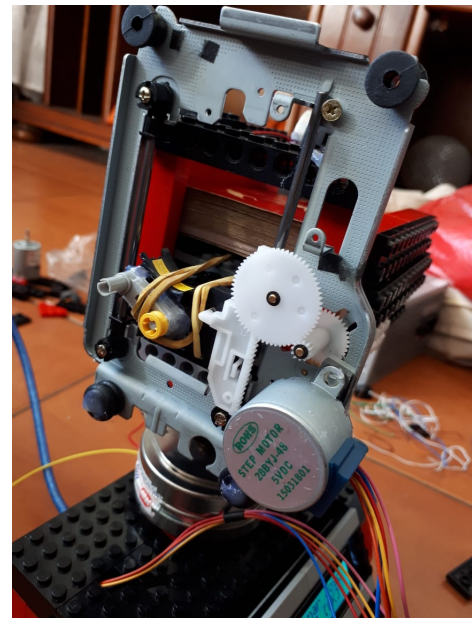


Figura 9 – Imagem do Motor de Passo do Elevador

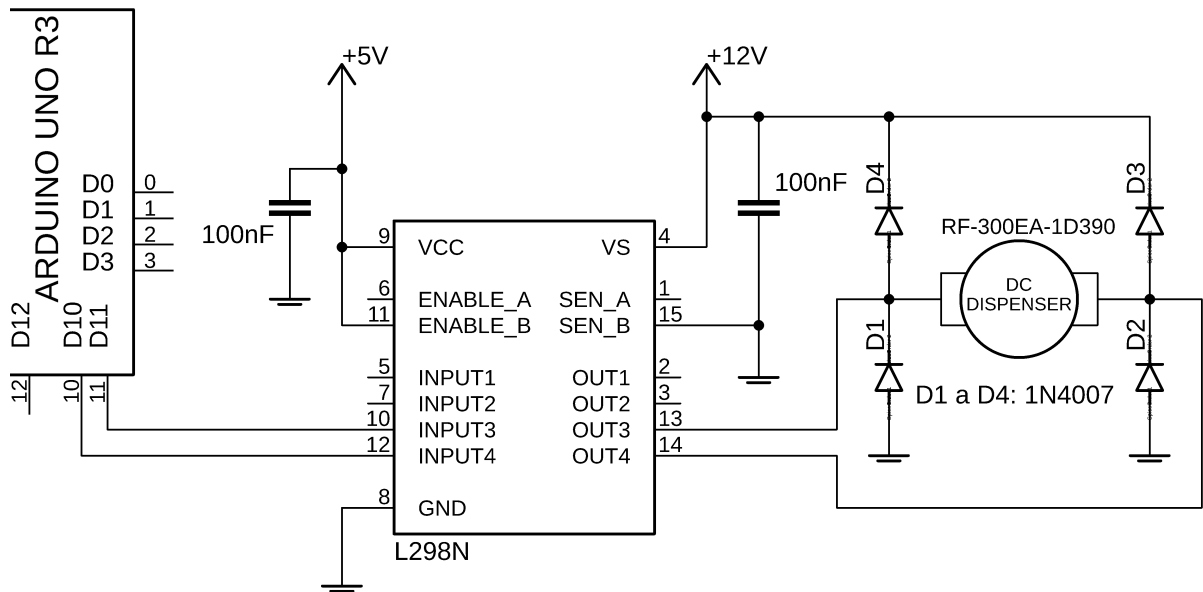


Figura 10 – Esquemático do Motor DC Disparador

O motor DC fica na frente do módulo giratório e é responsável por disparar, com a força do atrito, as cartas ao ser acionado. Isso acontece por meio de pinos PWM's para controlar a velocidade e outro driver de ponte H L298N para o sentido de giro, mas neste caso, apenas uma ponte é utilizada, ou seja, metade da capacidade do driver. D1 a D4 são diodos flyback para proteger o driver da tensão reversa gerada pelo motor.

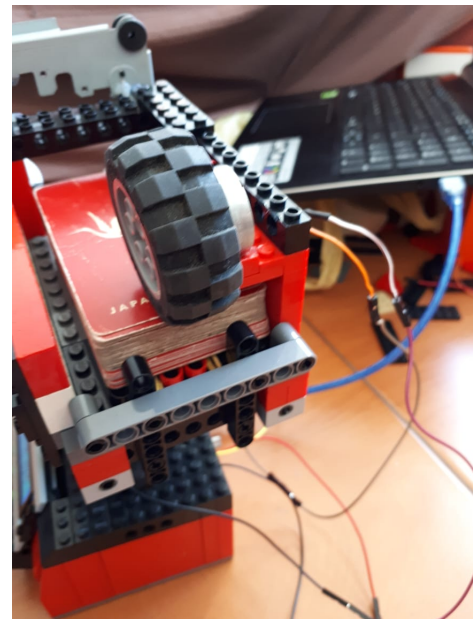


Figura 11 – Imagem do Motor DC disparador

3 SOFTWARE

O software do DCA segue o seguinte fluxograma:

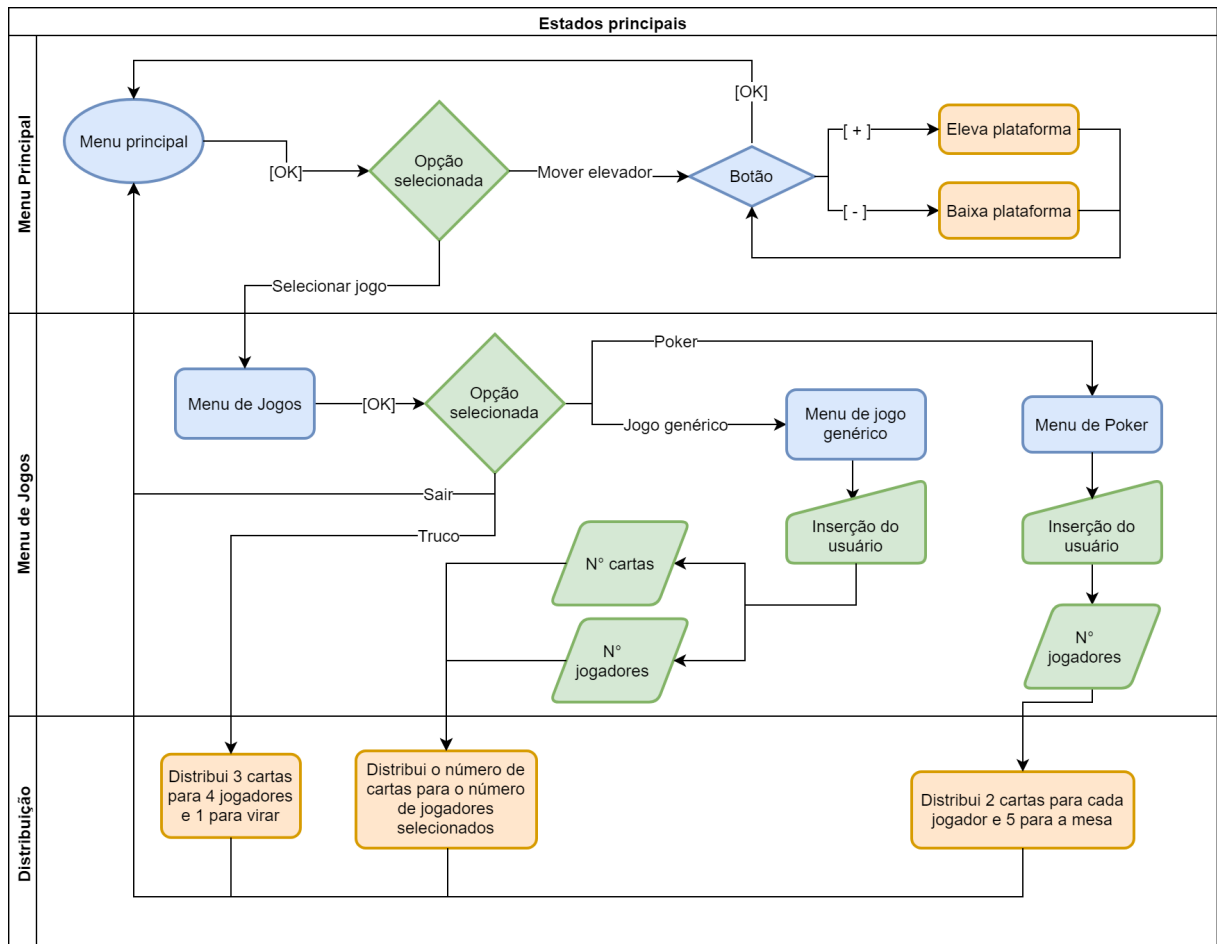


Figura 12 – Fluxograma do software do DCA

A entrada do programa é o menu principal, em que é possível escolher entre mover o elevador do baralho, a fim de, eventualmente, reabastecer o compartimento das cartas ou apenas ajustá-lo, e entrar no menu de jogos. Este, por sua vez, traz as opções, "Truco", "Poker", "Jogo Genérico" e "Sair".

- Ao selecionar "Truco", serão distribuídas 3 cartas para cada jogador (4 no total) e 1 por último para que sirva de "vira".
- "Poker" irá requerir a inserção do número de jogadores, variando de 2 a 8, então distribuirá 2 cartas para cada e 5 ao final, para a mesa.
- Já "Jogo Genérico", além do número de jogadores, será necessário informar, também, o número de cartas para cada. No entanto, como só é suportado um baralho concomitante, o total de cartas não deve ultrapassar o tamanho de um baralho (52).

- Por fim, "Sair" retorna ao menu principal.

Após qualquer operação de distribuição, o programa também retorna ao menu principal.

Os menus são apresentados como opções exibidas no display e sempre que possível a interação com algum botão, ele será impresso em tela, inclusive indicando sua função no contexto vigente.

A distribuição de cartas acontece com o motor do eixo principal mudando a direção do módulo giratório, o motor elevador içá o baralho constantemente para ele não perca o contato com a roda do motor disparador, que, por sua vez, lança as cartas quando acionado.

Para controle do display LCD foi utilizada a biblioteca LiquidCrystal, para os botões, a Pushbutton, para o motor de passo do elevador, a Stepper. A velocidade do motor DC é controlada a partir do duty cycle da onda gerada pelos pinos PWM. O motor do eixo principal é acionado de meio em meio passo, sendo todos implementados, incluindo a lógica do sentido de giro.

4 RESULTADOS

É possível separar os resultados com base na divisão dos marcos (mostrado na introdução desse relatório) e na finalização do projeto.

Para o marco 1, houveram bons resultados, mesmo que esses tenham sido obtidos após a data limite para finalização do mesmo, já que, sem muitas dificuldades, foi possível entender como controlar os motores e o drive de lcd por meio do software do arduino. A única dificuldade encontrada para esse marco foi na questão de hardware, onde, para controlar o sentido do motor dc, seria necessário o uso de uma ponte H, a primeira tentativa de usar transistor NPN falhou pois a corrente utilizada pelo motor superaquecia e danificava o componente. A solução foi a substituição por um CI L298N, uma ponte H dupla, para tal controle, funcionando como esperado.

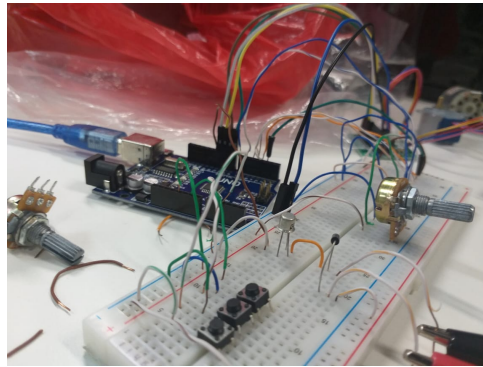


Figura 13 – Imagem tirada durante o estudo da funcionalidade do software do display de lcd.

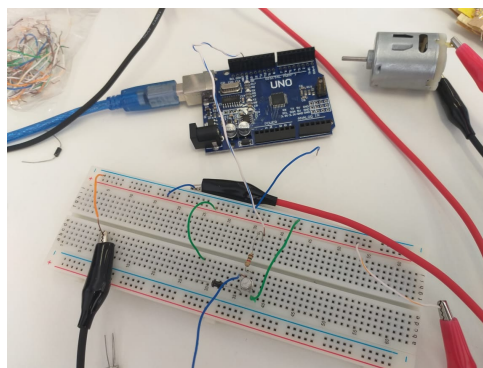


Figura 14 – Imagem da tentativa de controle do motor DC sem a ponte H.

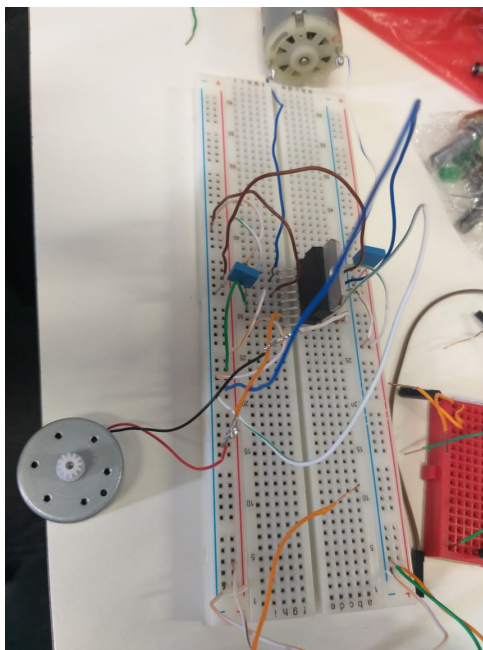


Figura 15 – Imagem do controle do motor DC com o uso de uma ponte H L298N.

Para o marco 2, as dificuldades foram mínimas, na construção da carcaça do projeto não houve nenhum problema, tendo um bom resultado estrutural em cada um dos módulos separadamente.

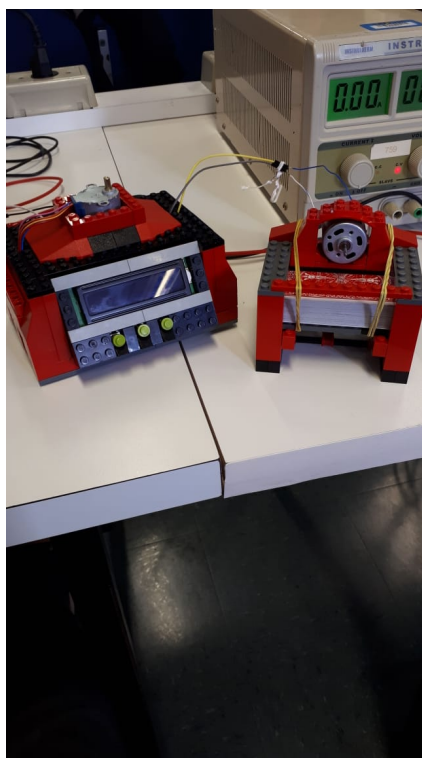


Figura 16 – Imagem do Marco 2 completo

Para o marco 3, a integração dos 3 módulos por meio do software correu bem, porém a parte física não. O motor de passo inicial do módulo fixo não aguentou o peso do módulo

giratório, portanto foi necessária a troca para um motor de passo com torque suficiente para a tarefa.

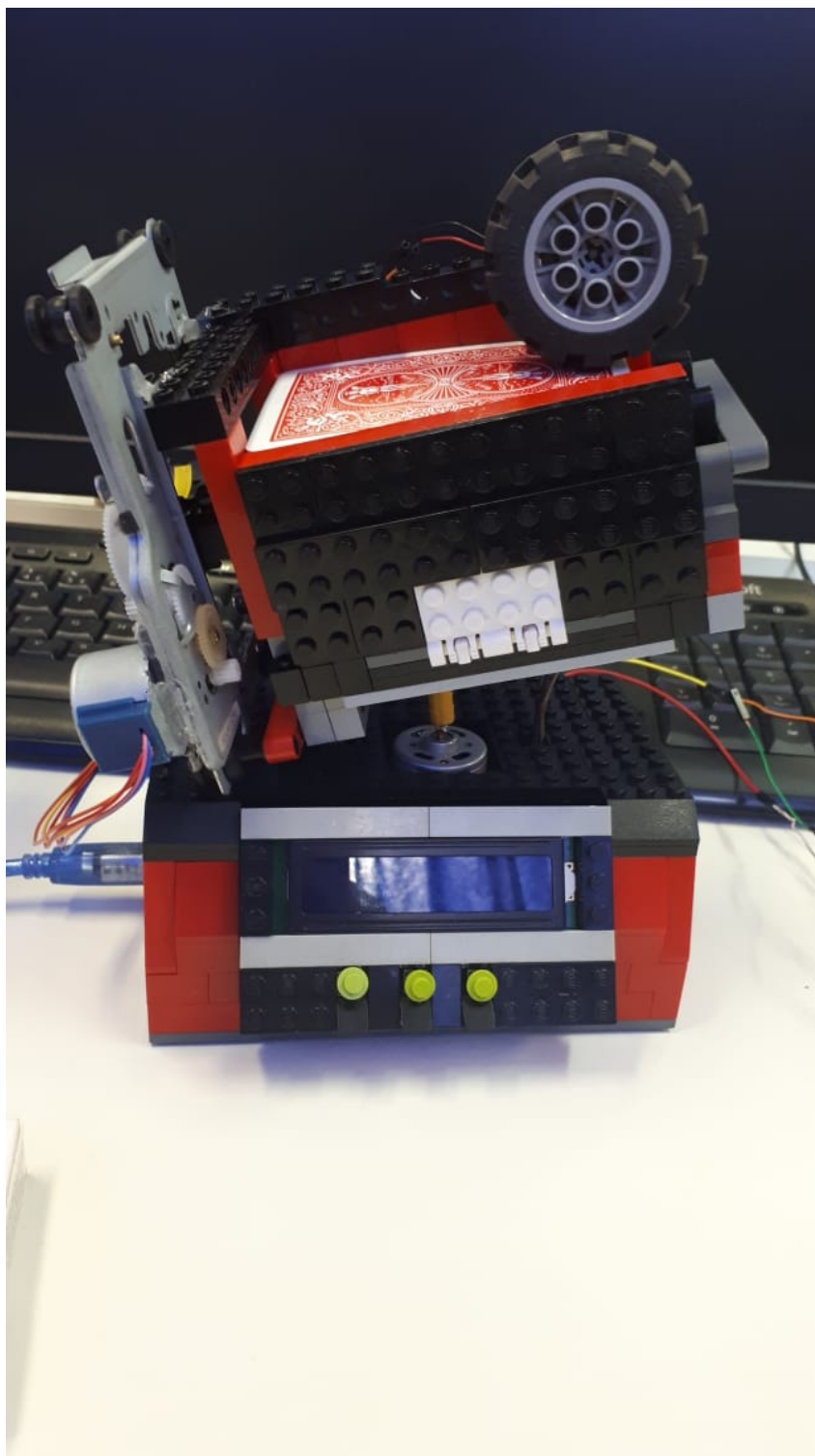


Figura 17 – Imagem do DCA com o módulo giratório caído

Na finalização do projeto, houve um único problema na utilização do novo motor de passos para girar o módulo giratório. De começo o motor parecia não estar funcionando pelo jeito com o qual o mesmo estava ligado no arduino. Após alguns testes foi percebido que o

problema estava no código, e, quando arrumado, o novo motor de passos girou da forma como era necessária. Além disso, foi preciso ajustar a estrutura do módulo fixo para que coubesse o novo motor, já que o mesmo é maior do que o motor inicial.



Figura 18 – Imagem do projeto final

5 CONCLUSÃO

É possível verificar que os maiores problemas surgiram na parte mecânica do projeto. Principalmente por se tratar de um design autoral, foram necessários demasiados testes e tentativas, causando imprevistos que atrasaram o cronograma.

Entretanto, serviu de grande aprendizado em várias esferas, tanto como projeto em si, planejamento, trabalho em equipe, cumprimento de prazos; quanto conhecimento técnico, funcionamento de motores DC e de passo, utilização de drivers, displays e do próprio microcontrolador arduino. Ademais, apesar das dificuldades enfrentadas, foi possível a finalização do projeto.