

Projeto Elétrico Executivo
Plataforma para cadeirante com Esclerose Lateral Amiotrófica

Projeto IV Hardware Automação - LAIS

por

Allyson Franklin Marinheiro Borges

Natal, Março / 2021

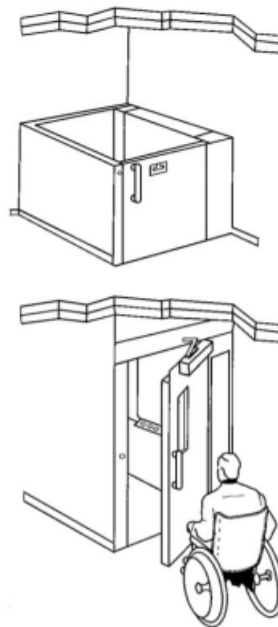
SUMÁRIO

1	Introdução	2
2	Especificação do Sistema	2
3	Sistema de controle	3
4	Sistema de monitoramento	5
5	Funcionamento geral.....	5
5.1	Algoritmo.....	6
6	Orçamento e Fornecedores.....	9

1 Introdução

Elaboração do projeto elétrico para controle e monitoramento de uma plataforma vertical para cadeirante (Figura 1), conforme ABNT NBR 9050 e ABNT NBR ISO 9386-1. A plataforma será instalada em ambiente residencial, com o intuito de proporcionar a acessibilidade de um paciente com ELA (Esclerose Lateral Amiotrófica) aos cômodos superiores da residência. Considerando que o paciente ainda apresenta um pouco de mobilidade nas mãos e pés, apenas.

Figura 1: Vista da plataforma vertical para cadeirante



Este relatório está dividido da seguinte maneira: especificação da plataforma (2) com as características gerais do projeto; descrição do sistema de controle (3) e monitoramento (4); explicação do funcionamento geral (5) do sistema e seus algoritmos de funcionamento e por fim uma tabela da listagem dos componentes, com o orçamento total e os fornecedores (6).

2 Especificação do Sistema

O sistema, por se tratar de uma plataforma para cadeirante com ELA, apresenta características especiais para um acompanhamento mais rigoroso, para garantir o uso

correto e a segurança do usuário. O sistema apresenta as seguintes especificações:

- A plataforma deverá suportar até 250 kg, apresentando um indicativo de sobrepeso caso esse limite seja ultrapassado, não permitindo o uso da plataforma;
- Indicativo luminoso de problemas no funcionamento do elevador;
- Indicativo luminoso de subida ou descida da plataforma;
- Indicativo luminoso de manutenção do uso da plataforma, que deverá ocorrer a cada 100 utilizações;
- Botão de pânico;
- Câmera de monitoramento;
- Sistema de transmissão do vídeo para o cuidador/familiar.

Neste projeto foi utilizado as seguintes considerações para aplicação da plataforma para cadeirante: instalação em ambiente residencial com um cômodo superior (térreo e primeiro andar); o sistema de potência utilizado trata-se de um motor trifásico e deve ser ligado a uma fonte de energia exclusiva; a iluminação não é tratada como parte do sistema elétrico de controle da plataforma, e deve ser controlada por um interruptor adjacente à plataforma de elevação e faz necessário o uso de uma fonte de alimentação de emergência recarregável automaticamente, para alimentação de uma lâmpada de 1 W por uma hora.

3 Sistema de controle

O sistema de controle (Figura 2) é responsável pelo o controle da plataforma, trabalhando com o sistema de comando do motor. A Figura 3 apresenta o circuito com todos os componentes que irão trabalhar em conjunto com sistema de comando do motor. O sistema é alimentado pela fonte de 10V,1A e regulada para 5V com o L7805 que fornece energia para o módulo de carregador TP4056. A tensão de 10V é necessário para o sensor de carga TBSPL-330.

Figura 2: Diagrama do sistema de controle

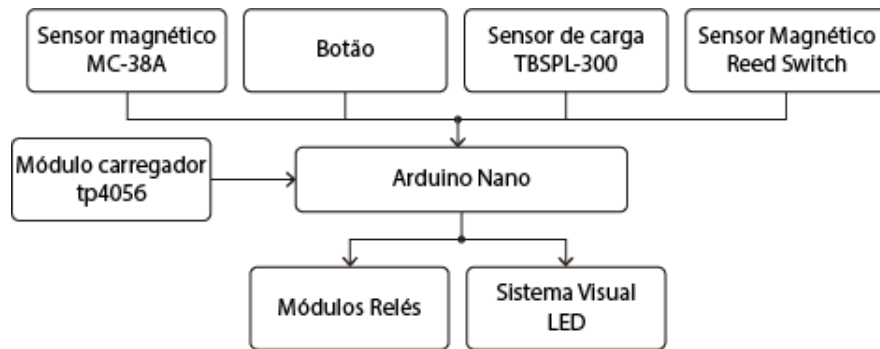
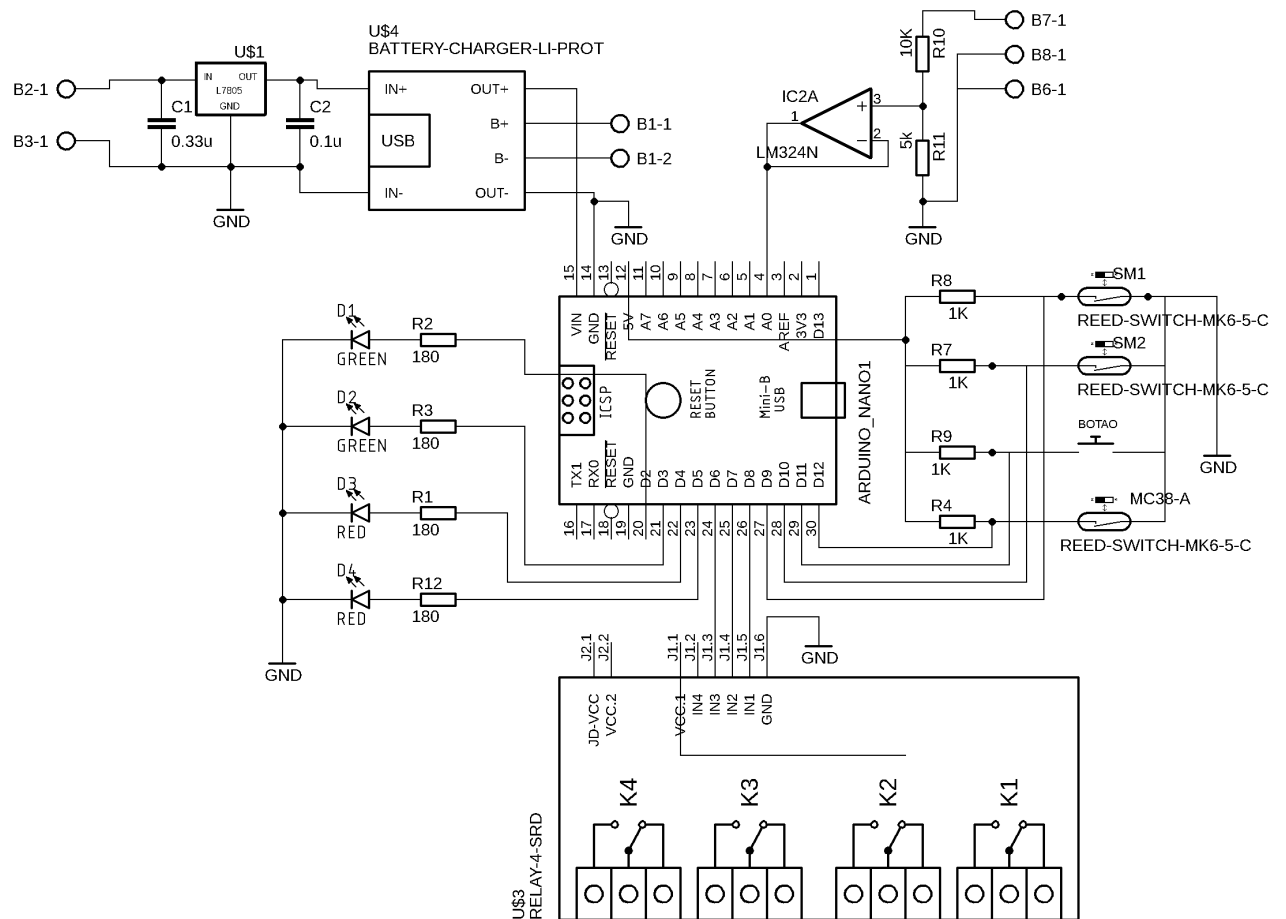


Figura 3: Circuito do sistema de controle



4 Sistema de monitoramento

O sistema de monitoramento (Figura 4) é responsável por enviar a filmagem da câmera em tempo real, sendo controlado por um ESP32-CAM, tendo como vantagem o uso de Wifi e Bluetooth e uma acoplagem para uma câmera OV2640 2MP. A plataforma computacional/móvel é feita através da comunicação ao Wi-fi, direcionando para um IP (Internet Protocol). Este sistema tem como vantagem a criação de um Broker para ter uma plataforma com mais segurança, utilizando a comunicação MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) com o ESP32-CAM. É necessário um placa FDTI Conversor USB serial para programar o módulo ESP32-CAM. O sistema é alimentado pela fonte de 10V,1A e regulada para 5V com o L7805 que fornece energia para o módulo de carregador TP4056.

Figura 4: Diagrama do sistema de monitoramento

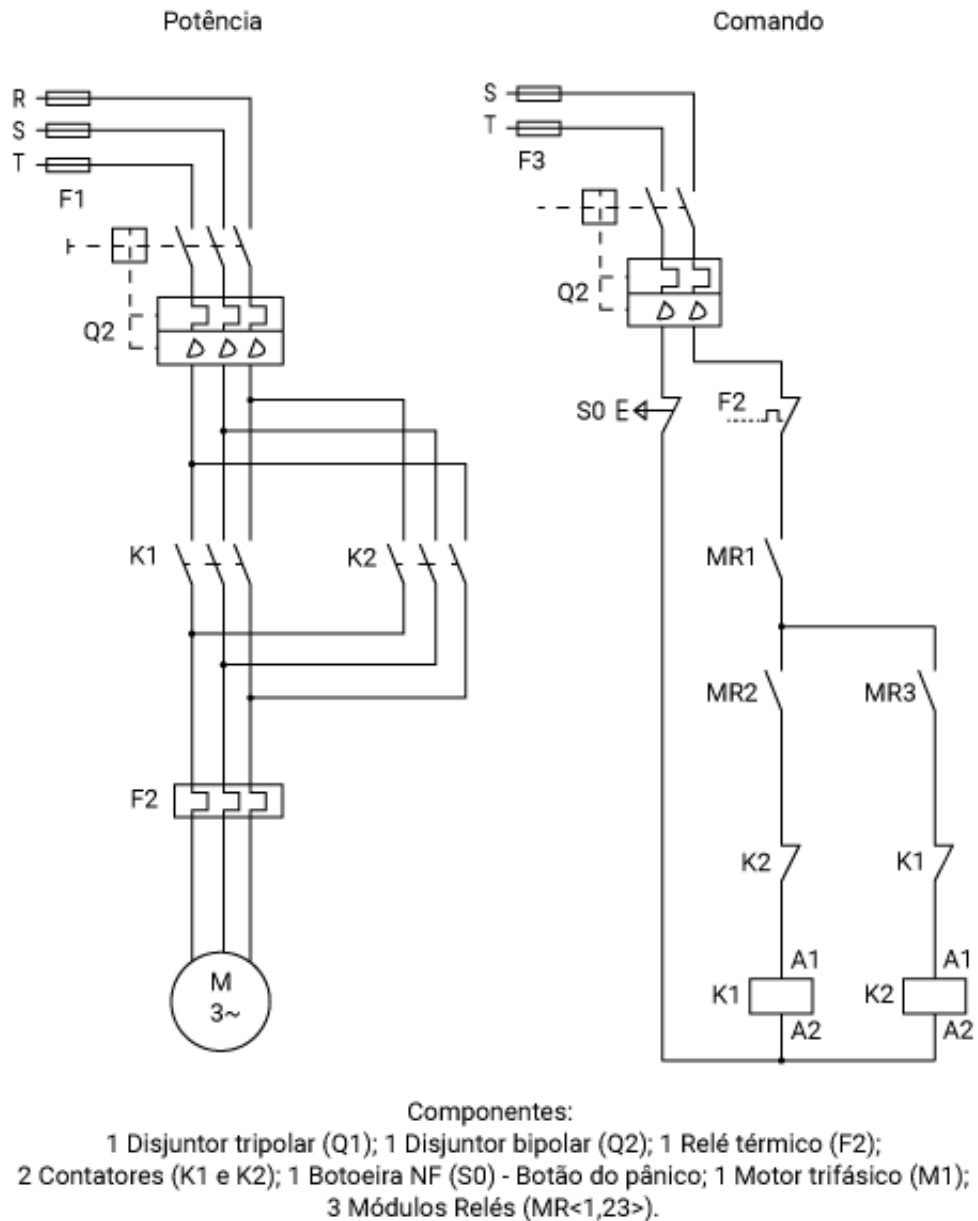


5 Funcionamento geral

O sistema de controle tem como função atuar no comando do motor. Em acionamento de motores CA temos dois sistemas em uso, a potência e comando. A potência apresenta os equipamentos para ligação do motor e o comando tem os equipamentos e seu controle do motor (Figura 5). O controle de comando adotado foi o uso de contactores com intertravamento para realizar a mudança de sentido do motor.

Os contactores normalmente são acionados por botoeiras para realizar a mudança de sentido, no entanto, este projeto integra o uso de módulos relés para o seu acionamento. Logo, ele interfere no sistema de comando do motor, se for utilizado um acionamento diferente no motor ou um motor de outra natureza. Os módulos relés ainda poderão atuar em conjunto.

Figura 5: Sistema de potência e comando elétrico do motor trifásico



5.1 Algoritmo

O algoritmo 1 descreve o funcionamento de controle, funcionando apenas se o peso não ultrapassar 250kg, o número de uso (variável Cont) for menor igual a 100 e a porta estiver fechada. O Cont é atualizado a cada movimento do motor. Os algoritmos 2 e 3 referem-se ao acionamento do motor. A tabela Tabela 2 apresenta a descrição das variáveis utilizadas para descrever os algoritmos. Nos algoritmos listados, o acionamento dos componentes digitais foram omitidos para simplificar a escrita. Por exemplo: led4 =

1, lê em linguagem de programação C++ IDE Arduino como *digitalWrite(led4,1)*.

Tabela 1: Variáveis de uso no algoritmo.

Variáveis	Descrição	Componente
Sp	Sensor peso	Sensor de carga TBSPL-300
Cont	Contagem de uso da plataforma	-
Sm1 e Sm2	Sensor magnético inferior (1) e superior (2)	Sensor Magnético Reed Switch
Botao	Botão de acionamento da plataforma	Botão - Botoeira pulso
Porta	Sensor magnético para porta	Sensor MC38-A
led1, led2, led3 e led4	LED Indicativo: 1 - subida (verde), 2 - descida (verde), 3 - peso (vermelho) e 4 - manutenção (vermelho)	LED alto brilho, 30mA
MR1, MR2 e MR3	Módulo relé: 1 - Geral, 2 - Sentido subida e 3 - Sentido descida	Módulo relé 4 canais, 5v

Algorithm 1: Sistema de controle

Result: Controle de uso da plataforma
 $Sp = 300/1024 \cdot leitura(A0);$
 $Cont = 0;$
if ($Sp \leq 250$ **then**
 if $Cont \leq 100$ **then**
 $Sm1 = leitura(D9);$
 $Sm2 = leitura(D10);$
 $Botao = leitura(D11);$
 $Porta = leitura(D12);$
 if $Botao == 1$ e $Porta == 1$ e $Sm1 == 1$ **then**
 Moveup();
 $Cont = Cont + 1;$
 end
 if $Botao == 1$ e $Porta == 1$ e $Sm2 == 1$ **then**
 Movedown();
 $Cont = Cont + 1;$
 end
 else
 $led4 = 1;$
 $MR1 = MR2 = MR3 = 0;$
 end
else
 $led3 = 1;$
 $MR1 = MR2 = MR3 = 0;$
end

Algorithm 2: Moveup()

Result: Mover para cima a plataforma

$Sm2 = leitura(D10);$

while $Sm2 == 0$ **do**

$MR1 = MR2 = 1;$

$led1 = 1;$

$Sm2 = leitura(D10);$

end

$MR1 = MR2 = 0;$

$led1 = 0;$

Algorithm 3: Movedown()

Result: Mover para baixo a plataforma

$Sm1 = leitura(D9);$

while $Sm1 == 0$ **do**

$MR1 = MR3 = 1;$

$led2 = 1;$

$Sm1 = leitura(D9);$

end

$MR1 = MR3 = 0;$

$led2 = 0;$

6 Orçamento e Fornecedores

Tabela 2: Listagem de componentes e orçamento.

Componente	Quantidade	Valor (R\$)	Fornecedor
Fonte de tensão 10V,1A	1	39,99	Mercado Livre - Polofontes
Arduino nano	1	39,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
ESP32-CAM	1	129,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
TBLS-300	1	—	Primax Balanças
LM324N	1	3,40	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Módulo Relé 4 canais 5V	1	24,45	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Sensor Magnético Reed Switch	2	23,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Sensor Magnético MC38-A	1	9,41	Arducore
Módulo Carregador TP4056	2	7,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
LED's alto brilho	4	2,40	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Resistor 180 Ohms	4	2,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Resistor 1k Ohms	4	2,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Resistor 10k	1	2,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Resistor 5k	1	2,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Botão - Botoeira pulso	1	25,90	Cetti Materiais Elétricos
Botoeira Emergência	1	24,00	Cetti Materiais Elétricos
L7805	2	2,40	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Capacitor Cerâmica 0.33u	2	4,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Capacitor Cerâmica 0.1u	2	4,90	FelipeFlop Componentes Eletrônicos
Total	R\$378,90*		

* Valor total não contém o valor do equipamento TBPSL-300, pois não foi possível ser aferido o orçamento com o fornecedor no tempo do projeto.