

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

RELATÓRIO PROJETO: ELEVADOR DE CARGA

Givanildo Lima do Nascimento Júnior

Matrícula: *16110672*

Maceió - AL

2019

Givanildo Lima do Nascimento Júnior

RELATÓRIO PROJETO: ELEVADOR DE CARGA

Relatório apresentado à disciplina de Automação Industrial, correspondente à avaliação do semestre 2019.2 do 8º período do curso de Engenharia de Computação da Universidade Federal de Alagoas, sob orientação do **Prof. João Raphael Souza Martins.**

Maceió - AL

2019

1. INTRODUÇÃO

Os elevadores de carga atendem necessidades de transporte vertical, sendo muito utilizado na indústria e comércio. São equipamentos robustos e de qualidade. Projetados e fabricados atendendo as normas de segurança da ABNT, podendo ser sob medida para projetos específicos. Muito usados em fábricas, armazéns, centros comerciais e outros locais, os elevadores de carga desempenham uma função muito importante em obras, indústrias e estabelecimentos.

O Elevador de carga possui uma capacidade útil de carga que se inicia com 300 quilos e pode eventualmente chegar até 03 toneladas, dependendo da área de sua instalação e do tamanho da cabina dos mesmos.

Neste trabalho, será projetado um elevador de carga com 3 andares (incluindo o térreo), que possui botoeiras para chamadas e envio da cabine nos 3 andares, um sensor de peso, porta automatizada e um motor para efetuar o movimento. Para isso será utilizada a lógica Ladder e com auxílio do software LOGO!Soft Comfort.

Vale destacar que o projeto foi executado de 2 formas distintas: Na primeira, o elevador terá o controle de temporizadores, funcionando de forma completamente automatizada; na segunda, projetando sem os temporizadores, o controle das transições entre os andares deverá ser efetuado pelo usuário.

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

- Cada andar possui um botão de chamada da cabine; dois botões para enviar a cabine para um dos outros dois andares; uma chave de bloqueio de movimentação da cabine e um sensor para indicar que a cabine está parada naquele andar.
- Não há botões no interior da cabine.
- Quando a cabine estiver parada em um andar, a porta será aberta automaticamente; quando ela estiver movimentado, tanto subindo quanto descendo, a porta da cabine deverá estar fechada.
- A cabine será movimentada pelo motor trifásico com um acionamento que permitirá que ele gire tanto para um lado (subida da cabine) quanto para o outro (descida da cabine).
- Um usuário chama a cabine para o seu andar apertando o respectivo botão. Se ela já estiver no andar onde o botão de chamada foi pressionado, nada acontecerá.
- Quando a cabine chegar ao seu andar, o usuário acionará uma chave de bloqueio de movimentação que impedirá que a cabine seja chamada para o outro andar, permitindo assim que o usuário carregue-a em segurança.
- Se a carga colocada na cabine exceder o peso máximo de 300 kg (há uma balança no seu piso para medi-la), uma lâmpada vermelha será acesa indicando esta condição e o motor não poderá ser acionado nem para subir e nem para descer.
- Ao terminar o processo de carga da cabine, o operador desligará a chave de bloqueio do seu andar podendo ele mesmo enviar a cabine para um dos outros dois andares através dos botões que estão no seu andar. Se ele não enviar a cabine, ela poderá posteriormente ser chamada por um dos outros dois andares.

3. DESENVOLVIMENTO

O projeto foi desenvolvido em Ladder, utilizando o software LOGO!Soft Comfort da Siemens para modelar o diagrama do sistema. Conforme a descrição do projeto, o elevador possui 3 andares, numerados de 1 (térreo) a 3. Por padrão, ao ligar o motor o sistema inicia no Andar 0 e com a porta aberta, caso o botão de bloqueio deste andar não esteja ativado ele pode ser chamado para outros andares. A seguir detalharemos melhor cada o funcionamento do projeto.

3.1 Mapeamento de entradas e saídas

3.1.1 Entradas

- I1 - Botão para mover o elevador ao andar 1
- I2 - Botão para mover o elevador ao andar 2
- I3 - Botão para mover o elevador ao andar 3
- I4 - Botão de travamento no andar 1
- I5 - Botão de travamento no andar 2
- I6 - Botão de travamento no andar 3
- I7 - Botão que liga o sistema
- I8 - Sensor de Peso (limite de 300 kg)

Além dessas entradas, vale destacar que também foram utilizadas entradas referentes às cargas de saídas a fim de conhecer o estado das respectivas cargas durante todo o intervalo de funcionamento do elevador.

3.1.2 Saídas

- Q1 - Andar 1
- Q2 - Andar 2
- Q3 - Andar 3
- Q4 - Lâmpada vermelha que aciona quando há uma carga com mais de 300kg
- Q5 - Motor
- Q6 - Porta

3.1.3 Timers

A nomenclatura dos temporizadores segue sempre o modelo Txy, onde “x” é o andar de origem e “y” é o andar de destino, como segue:

- T12 - Vai do andar 1 ao 2 em 5 segundos
- T13 - Vai do andar 1 ao 3 em 10 segundos
- T21 - Vai do andar 2 ao 1 em 5 segundos
- T23 - Vai do andar 2 ao 3 em 5 segundos
- T31 - Vai do andar 3 ao 1 em 10 segundos
- T32 - Vai do andar 3 ao 2 em 5 segundos

A imagem abaixo mostra a nomenclatura de todos os componentes utilizados do diagrama do elevador:

I/O names			
Input terminals:		Name	
I1		V1	▲
I2		V2	☰
I3		V3	
I4		T1	
I5		T2	
I6		T3	
I7		LIGA	
I8		PESO	

Output terminals:		Name	
Q1		A1	▲
Q2		A2	☰
Q3		A3	
Q4		LV	
Q5		MOTOR	
Q6		PORTA	
Q7			
Q8			

Figura 1 - Nomenclatura dos componentes utilizados

3.2 Ligando os timers que indicam transição entre os andares

Inicialmente, deve ser pressionado a entrada I7, que inicia o sistema. Como convenção, foi adotado que o sistema sempre inicia no andar 1, o térreo. Como é possível na figura abaixo, inicialmente as entradas referentes as saídas Q1, Q2 e Q3 são utilizadas para indicadas em qual andar o elevador está.

Em cada andar, há seu respectivo travamento (T1, T2 e T3) e um travamento geral do funcionamento que é controlado pelo sensor de peso nomeado como “PESO”. Após esses componentes, há um direcionamento para cada possível movimento, por exemplo, se o elevador estiver no 1º andar, ele pode ir para o segundo andar através de I2 levando 5

segundos ou ir para o terceiro andar através de I3 levando 10 segundos. Um raciocínio similar vale para os demais andares.

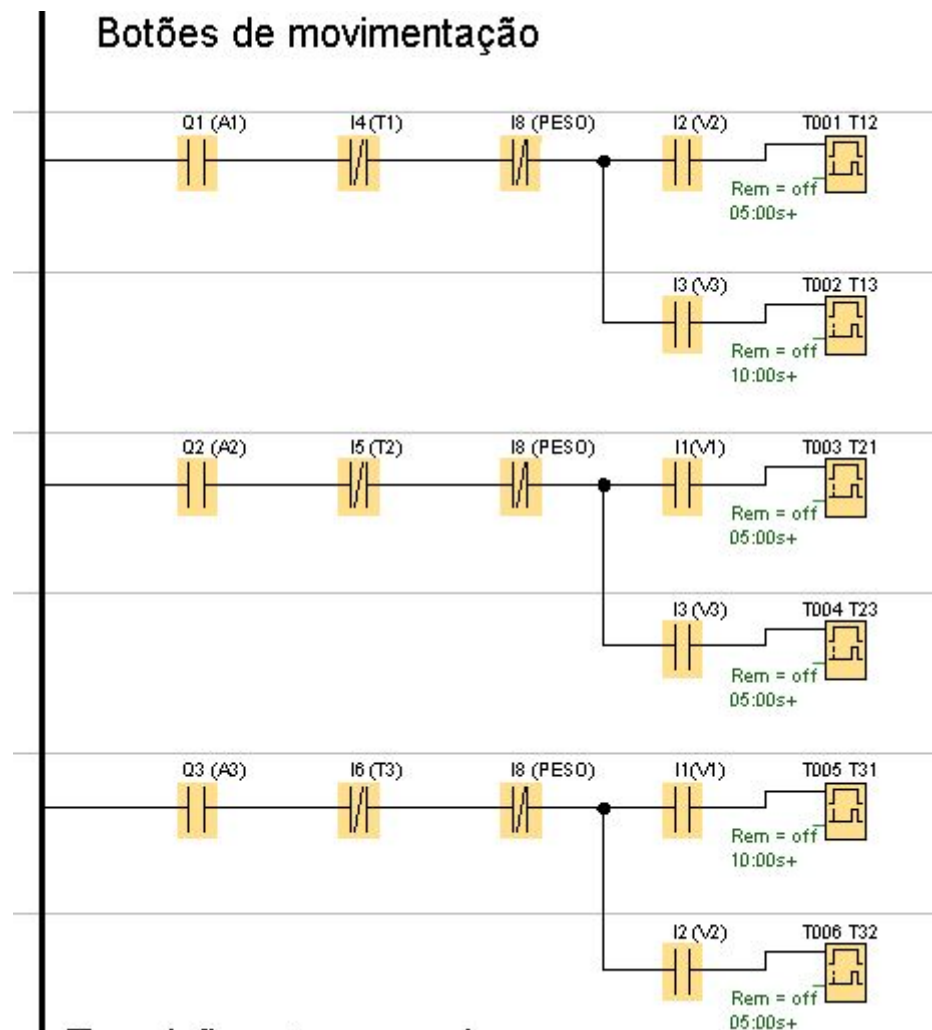


Figura 2 - Ligando os timers referentes a cada movimento

3.3 Transição entre os andares

Nesta etapa, a partir dos timers utilizados no tópico acima é possível fazer a transição entre os andares, indicados pelas saídas Q1 (A1), Q2 (A2) e Q3 (A3). Antes de cada saída, são colocados os temporizadores que transitam de algum estado até essa saída como estágio final. Por exemplo, as entradas derivadas dos temporizadores T21 e T31 são conectadas a carga Q1. Antes de cada saída são ainda colocadas chaves referentes as saídas (caso o movimento tenha direção de subida, ir de 1 a 2, por exemplo) ou aos temporizadores (caso o movimento tenha direção de descida, ir de 3 a 2, por exemplo). Essa diferença se dá porque,

como são usados o estado das saídas para evitar que 2 delas permaneçam ativadas simultaneamente após um movimento de subida, quando tentamos descer, essas “travas” bloqueariam a transição. Por exemplo, na transição de 2 para 1, caso fossem utilizados apenas os estados das saídas para não manter 2 acesas, a saída A1 não seria acendida dado que Q2 está aceso e há um estado de A2 aberto em seu terminal, portanto, colocando o temporizador T21 antes de A2, podemos desligar A2 e desse modo permitir que A1 acenda. Enquanto no sentido contrário, como de A1 para A2, basta analisar se A2 já está desligada antes de fazer o movimento e após efetuado, A1 seria desligado dado que o estado de A2 está presente em seu terminal de funcionamento.

Além disso, vale destacar que foi feito o selo nos blocos de A2 e A3, mas não do de A1 porque a entrada “LIGA” (I7), que indica o funcionamento do sistema, deve permanecer sempre ligada, já funcionando como um selo deste estado.

Vale destacar que este projeto é sensível ao pressionar de 2 estados, ou seja, ele funcionará corretamente caso os botões I2 e I3 sejam pressionados se o usuário estiver no andar 1, respeitando também as condições de tempo apresentadas. Isso se dá porque, após efetuar um dos movimentos solicitados, ocorre uma mudança de estado das saídas e com isso o outro movimento ainda não concluído será efetuado a partir do novo estado que estiver setado (Q1, Q2 ou Q3).

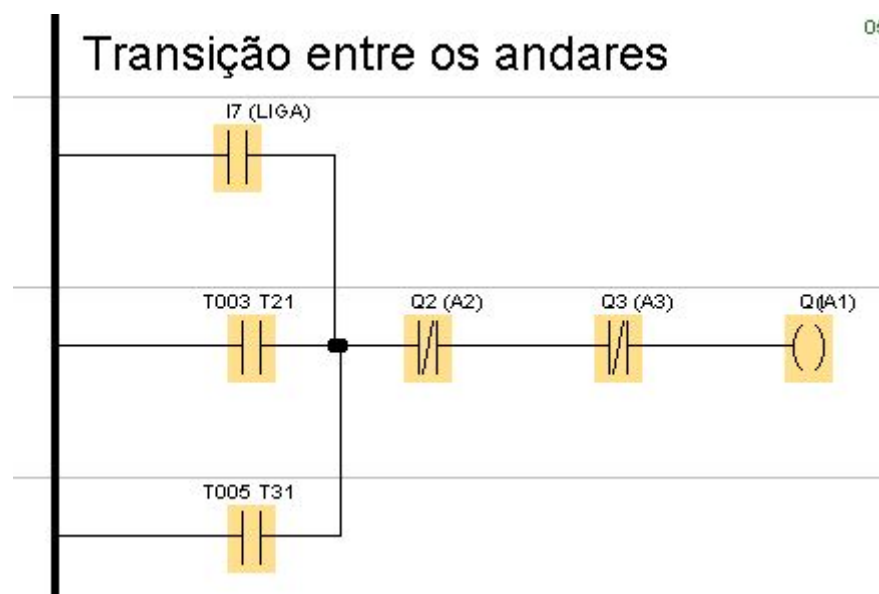


Figura 3 - Transições que levam ao andar 1

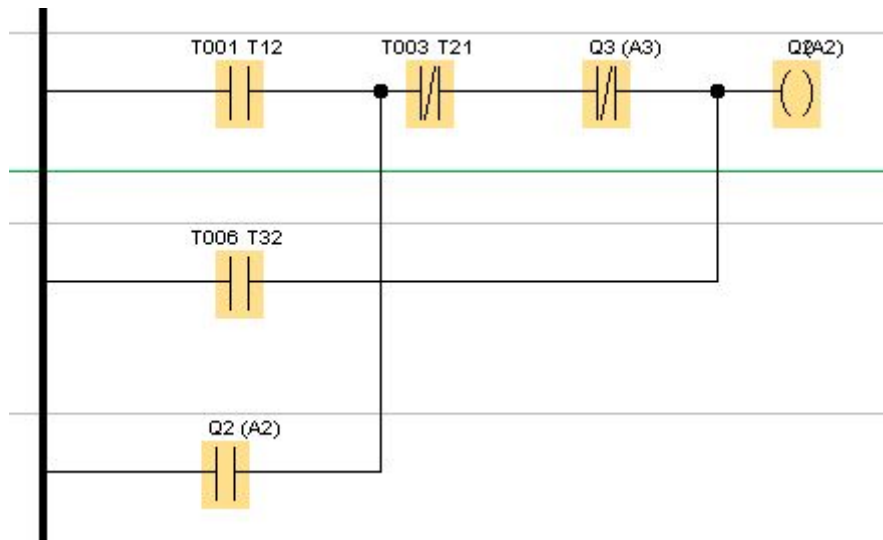


Figura 4 - Transições que levam ao andar 2

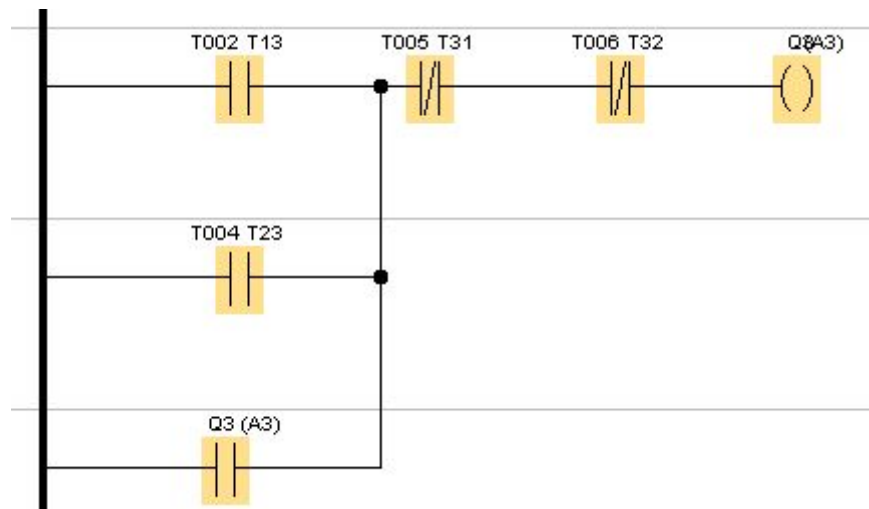


Figura 5 - Transições que levam ao andar 3

3.4 Sensor de Peso, Motor e Porta

A ativação do sensor de peso “PESO” (I8), feita pelo usuário, ativará uma saída “LV” (Q4) que representa a lâmpada vermelha que alerta sobre o excesso de peso. Cada esse sensor esteja ativado, não é possível efetuar nenhum movimento.



Figura 6 - Sensor de Peso e lâmpada de alerta

O motor funciona de maneira simples, sempre que houver alguma solicitação de um elevador, dado que ele não está no mesmo andar solicitado (ou seja, se o elevador estiver em um andar diferente de 1 caso a solicitação seja pro andar 1) e nenhum dos travamentos por andar ou o do sensor de peso esteja ativado, ele será ligado.

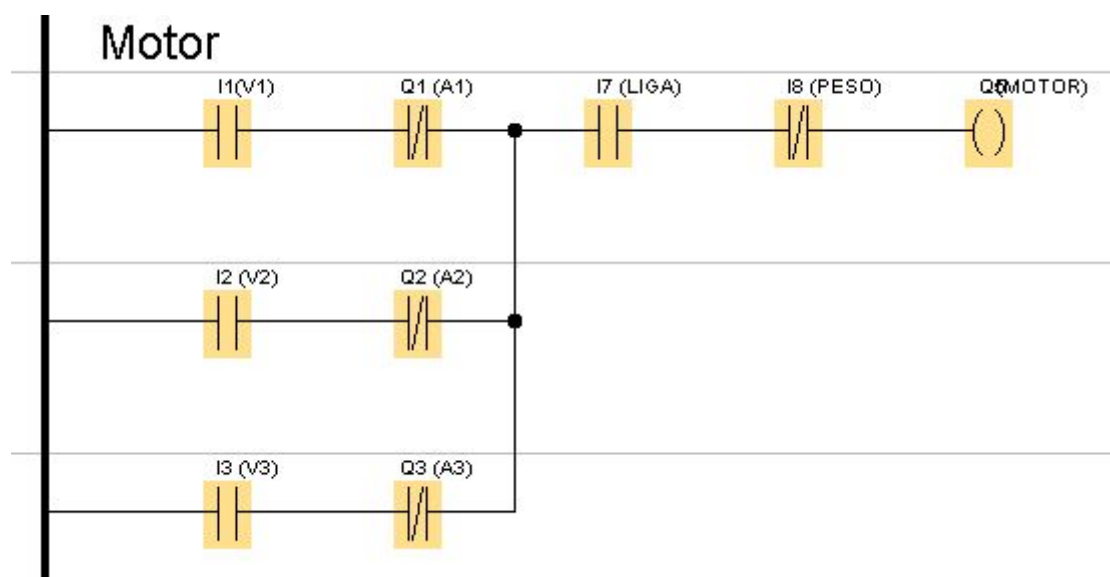


Figura 7 - Funcionamento do Motor

Quanto a porta, seu funcionamento é ainda mais simples, dado que o sistema está funcionando, sempre que o motor for ligado ela é fechada e aberta assim que o motor é desligado. Vale destacar que a porta permanecerá aberta se ocorrer qualquer um dos possíveis travamentos, permitindo o carregamento do elevador em caso de ele estar travado em um determinado andar ou permitindo o esvaziamento necessário caso sua carga exceda o peso determinado pelo sensor I8



Figura 8 - Funcionamento da porta

Referências

- [1] <http://www.mobileautomacao.com.br/elevador-carga>
- [2] <https://www.boxtop.com.br/produtos/elevadores-de-carga-o-que-sao-como-funcionam/>
- [3] <https://www.boxtop.com.br/produtos/elevador-de-carga-caracteristicas-preco/>
- [4] <http://www.logosoft.ba/>
- [5] <https://www.citisystems.com.br/linguagem-ladder/>