



## AUTOMAÇÃO DE CANCELA UTILIZANDO CLP<sup>1</sup>

### CANCEL AUTOMATION USING CLP

Leonardo Rafael Willers<sup>2</sup>, Guilherme Eduardo de Oliveira<sup>3</sup>, Luís Fernando Sauthier<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Projeto de atividade prática desenvolvido na Unijuí na disciplina Automação Industrial Elétrica, graduação em Engenharia Elétrica..

<sup>2</sup> Estudante do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.

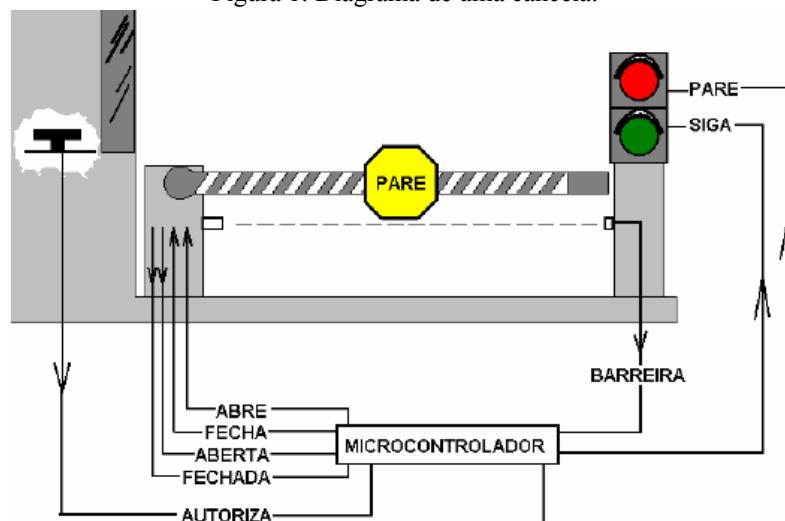
<sup>3</sup> Estudante do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.

<sup>4</sup> Prof. Me. do curso de Engenharia Elétrica da UNIJUÍ.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da atividade busca realizar a automação de uma cancela (Figura 1), podendo ser utilizada em estacionamentos ou em locais com fluxo de veículos, baseia-se na utilização de Controladores Lógicos Programáveis (CLP) para realizar seu acionamento e leitura de estados e posições em que a mesma se encontra.

Figura 1: Diagrama de uma cancela.



Fonte: SAUTHIER, 2022.

Essa cancela pode ser acionada através de botões de acionamento externo, e contará com sensor de tráfego para verificar se houve a passagem de veículo pelo local, também conta com uma tela desenvolvida no E3 Studio (Elipse), no qual informa ao operador todos os estados do sistema. O desenvolvimento desta atividade busca utilizar conhecimentos práticos e teóricos adquiridos ao longo da disciplina buscando implementar um sistema de automação.



## METODOLOGIA

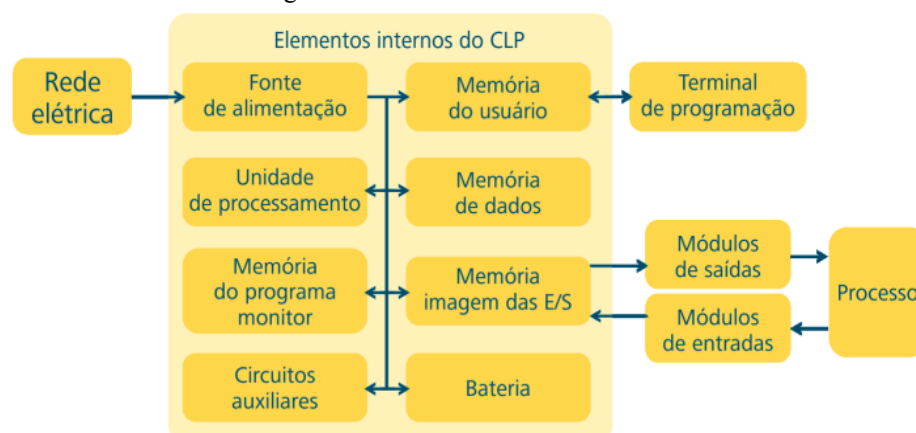
A automação industrial, presente em praticamente todos os processos fabris, possui o objetivo básico de facilitar os processos produtivos. Consegue-se um sistema otimizado, capaz de produzir bens com: menor custo, maior quantidade, menor tempo, maior qualidade. Dessa maneira, percebe-se que a automação está intimamente ligada aos controles de qualidade, pois é ela que garante a manutenção de uma produção sempre com as mesmas características e com alta produtividade. (VILELA e VIDAL, 2003).

Diferente da mecanização, a automação se trata de um conjunto que opera de maneira totalmente automática, sendo um sistema de controle pelo qual os mecanismos verificam a sua própria operação, efetuando medições e introduzindo correções, sem a necessidade da intervenção do homem, inclusive registrando todos esses processos e gerando alertas, bem como um histórico. (ROGGIA e FUENTES, 2016).

Com todos esses conceitos, o CLP revolucionou os comandos e controles industriais desde seu surgimento na década de setenta, que até então se utilizava painéis repletos de relés eletromagnéticos. O CLP possui inúmeras vantagens, sendo as principais: possibilidade de reprogramação, utilização de menos espaço, menor consumo de energia, maior confiabilidade e flexibilidade, reutilização para outros processos, maior rapidez na elaboração dos projetos e capacidade de comunicação com outros dispositivos. (ROGGIA e FUENTES, 2016).

Possui todos os seus periféricos (Figura 2) em um encapsulamento compacto e robusto, e dispensa a utilização de diversos outros componentes em um projeto.

Figura 2: Estrutura interna de um CLP.

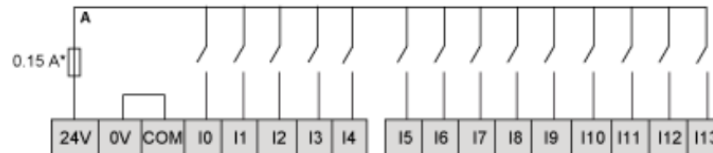


Fonte: ROGGIA e FUENTES, 2016.

Transdutores e sensores podem ser conectados diretamente em suas portas de entrada, que se diferem em analógicas e digitais. O CLP da Schneider TM221CE24R, que foi

utilizado nesse projeto, possui treze portas de entrada digital, conforme Figura 3. Além dessas, também são disponibilizadas duas portas de entrada analógica, de 10 bits, com variação de leitura de 0 a 10 V.

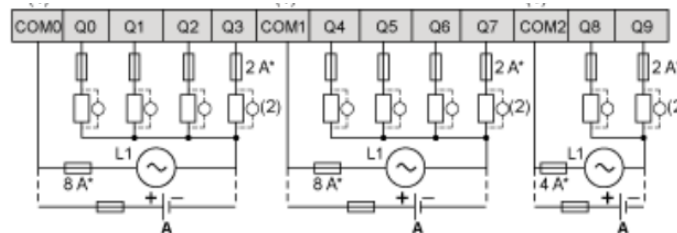
Figura 3: Entradas digitais do TM221CE24R (lógica positiva).



Fonte: SCHNEIDER ELECTRIC, 2022.

Além dessas entradas, esse controlador conta com dez pinos de saída a relé (Figura 4), onde cada saída pode ter consumo máximo de 2 A de corrente elétrica, sendo dividido em três grupos isolados de pinos.

Figura 4: Saídas a relé do TM221CE24R (lógica positiva).



Fonte: SCHNEIDER ELECTRIC, 2022.

Também são disponibilizadas outras portas, sendo uma porta *ethernet*, uma para conexão SL1 (através de RJ45) e uma para conexão USB mini-B. São utilizadas para dados, tanto para programação como para comunicação.

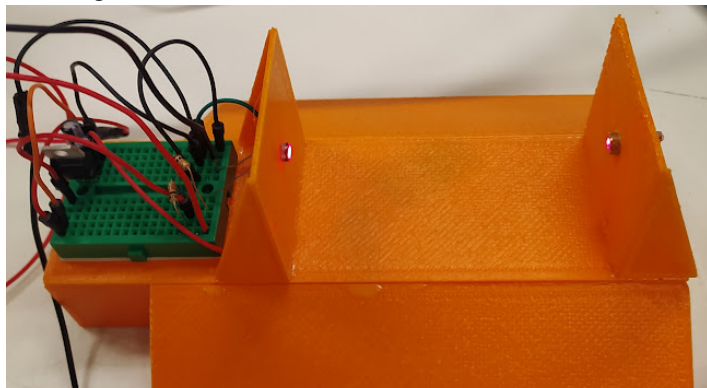
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, foram realizadas a instalação e configuração do *software* EcoStruxure Machine Expert - Basics, disponibilizado pela empresa Schneider Electric, onde foi configurado o modelo de CLP a ser utilizado (modelo TM221CE24R, em função da disponibilidade). Após a configuração do software, configurou-se o modo de comunicação entre CLP e o computador, que foi realizada através de comunicação Modbus TCP.

Para dar início ao processo, realizando a abertura da cancela, implementou-se um botão “abre”, onde confirmado através dos sensores de fim de curso que a cancela está completamente fechada, e pressionado o botão, o motor é acionado e a cancela inicia o processo de abertura até acionar o sensor de fim de curso superior (cancela completamente aberta).

Após acionado o sensor de cancela completamente aberta, é acionada a sinalização “siga” (mostrando ao operador do veículo que está pronto para se deslocar) e habilitada a leitura de interrupção do sensor de tráfego entre a cancela. Para essa leitura, utilizou-se um emissor laser e um sensor LDR (Light Dependent Resistor) (Figura 5), identificando que após a passagem de algum veículo, o motor é acionado, iniciando o movimento de fechamento da cancela. Como medida de segurança, configurou-se o CLP para que ao realizar o movimento de fechamento da cancela e houver eventual presença de obstáculo abaixo da cancela (uma pessoa, ou outro carro, por exemplo), a mesma pare o processo de fechamento, devendo ser acionada sua abertura novamente através do botão “abre” (abertura da cancela), e só poderá ser fechada se antes for completamente aberta.

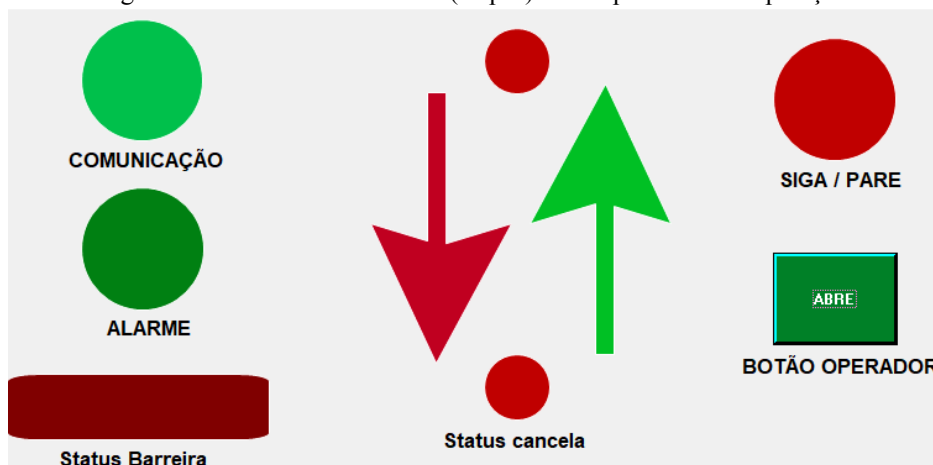
Figura 5: Sensor de barreira com emissor laser e LDR.



Fonte: Autores, 2022.

Para fins de auxílio de orientação, o operador terá a opção de visualizar todo o processo através de uma *interface* criada a partir do E3 Studio (Ellipse), inclusive podendo realizar a abertura da cancela por esse local (Figura 6).

Figura 6: Interface do E3 Studio (Ellipse) com o processo em operação.



Autores, 2022.





Além dessa *interface*, foram adicionados LEDs sinalizadores para indicar a operação e *status* do sistema: posição da cancela (aberta/fechada), movimento da cancela (subindo/descendo), comunicação, barreira, siga/pare.

A comunicação entre o E3 Studio (Eclipse), CLP e o *software* EcoStruxure Machine Expert - Basics acontece através do protocolo Modbus TCP, com a conexão via cabo *Ethernet* entre o *notebook* e o CLP.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o término da montagem prática e realização dos testes da cancela, atingiu-se o objetivo do projeto da disciplina com resultados satisfatórios, e principalmente conseguiu-se elucidar os conceitos apresentados em aula, com destaque para a comunicação Modbus TCP e a programação em CLP.

A realização da atividade prática mostrou-se importante para os autores e para a Instituição de Ensino, pois permitiu a aplicação na prática de conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da disciplina, de tal forma que possa contribuir para estudos futuros.

**Palavras-chave:** Modbus TCP. Controlador. Programação. Robustez. Sistema Supervisório.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ROGGIA, Leandro; FUENTES, Rodrigo C. **Automação Industrial**. 2016. Disponível em: <[http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/18451/material/arte\\_automacao\\_industrial.pdf](http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/18451/material/arte_automacao_industrial.pdf)>. Acesso em: 25 jun. 2022.

SAUTHIER, Luís F. **Lógica de comandos elétricos**. 2022. Material da Disciplina de Sistemas de Automação. Acesso em: 10 jun. 2022.

SCHNEIDER ELECTRIC. **Product data sheet: Logic controller, Modicon M221, 24 IO relay Ethernet; TM221CE24R**. 2022. Disponível em: <<https://www.se.com/ww/en/product/download-pdf/TM221CE24R>>. Acesso em: 28 jun. 2022.

VILELA, Paulo S.; VIDAL, Francisco J. **Automação Industrial**. 2003. Disponível em: <[https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1\\_19.pdf](https://www.dca.ufrn.br/~affonso/FTP/DCA447/trabalho1/trabalho1_19.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2022.