

AUTOMAÇÃO DE PROCESSO LINHA DE ENVASE

ALEXANDRE FELLIPE MEDINA CIDADE PEREIRA¹, KEVEN LEAL VELOSO², JOÃO MARCOS MARQUES DA SILVA³, ROSINEIDE MIRANDA LEÃO⁴ e LUIZ SOARES CORREIA⁵.

¹Estudante de Engenharia de Controle e Automação, UNIP, Brasília-DF, 1997alexandrefelipe@gmail.com;

²Estudante de Engenharia de Controle e Automação, UNIP, Brasília-DF, kvnveloso@gmail.com;

³Estudante de Engenharia de Controle e Automação, UNIP, Brasília-DF, jmarrcosz@gmail.com;

⁴Dra em Ciências Mecânicas, Msc em Ciências Mecânicas, UNB, Brasília -DF, rosemirandaleao@gmail.com;

⁵Me. em Engenharia Civil, Prof. e Orientador, UNIP, Brasília-DF, luiz.correia@docente.unip.br;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo apresentar um sistema de envase de líquidos utilizando Automação Industrial realizando o dimensionamento de todo o sistema a ser instalado em uma planta industrial. Por meio da simulação de uma envasadora programada em Ladder, a metodologia apresenta o circuito de potência utilizado, as conexões com os motores e atuadores e a utilização de um CLP para se obter os comandos necessários para todo o sistema. Os resultados foram satisfatórios em relação à proposta do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Processo industrial; CLP; Envasamento.

PACKAGING LINE PROCESS AUTOMATION

ABSTRACT: This work aims to present a liquid filling system using Industrial Automation performing the design of the entire system to be installed in an industrial plant. Through the simulation of a filling machine programmed in Ladder, the methodology presents the power circuit used, the connections with the motors and actuators and the use of a PLC to obtain the necessary commands for the entire system. Based on our research, we concluded our project proposal with satisfactory results.

KEYWORDS: Industrial process; PLC; Potting.

INTRODUÇÃO

Com o advento da Revolução Industrial houve a necessidade da automatização de processos como uma nova forma de produção em contrapartida as manufaturas até então utilizadas. Na atualidade o mundo está em grande evolução tecnológica possibilitando identificar que cada vez mais há a necessidade da automação industrial em diversos processos, ela é considerada importante aliada da otimização e do desempenho dos colaboradores. Devido ao conjunto de tecnologias que auxiliam na gestão, aceleram processos e buscam reduzir ao máximo movimentos manuais garantindo a redução de tarefas que não sejam ergonomicamente aceitáveis, e que não afetem negativamente os produtos (CARDOSO, 2017).

A Automação Industrial para acontecer em qualquer processo é necessário o uso de algumas tecnologias como as Interfaces Homem e Máquina (IHMs), Controladores Lógico Programáveis (CLPs), Comandos Numéricos, Robôs Industriais, Computadores próprios para uso industrial, Inversores de Frequência e muitos outros (JEFERSON, 2013).

Assim, no processo de envasamento utilizando a Automação Industrial, tem sido um desafio global para marcas alcançarem o melhor aproveitamento das tecnologias disponíveis até o momento, visando melhor eficiência, menor tempo de preparo por lote e competitividade além de expor no mercado um produto de extrema qualidade exigido pelo consumidor (NUNES, 2018).

Uma linha de envase com planta automatizada a máquina de envasamento é o elemento fundamental dentre diversas outras máquinas e periféricos. Por ocupar tal posição, é necessário que o

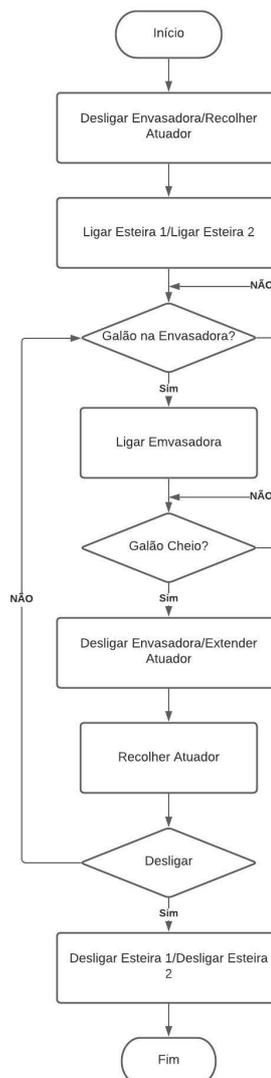
controle da planta do processo seja rígido com o objetivo de minimizar eventuais problemas quanto a dosagem tanto em excesso quanto em falta, como também, evitar problemas com o líquido a ser utilizado e está adequado ao modelo da máquina de envase (CALDAS, 2020). Como a automação industrial pode viabilizar as linhas de envase automatizadas por meio da utilização das tecnologias atuais do mercado.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia apresentada neste trabalho baseia-se na demonstração, por meio da simulação, de uma envasadora através da programação em Ladder levando em consideração o circuito de potência, isto é, o circuito de conexão elétrica com contadores e motores, por exemplo, e a parte do diagrama de comando, que conta com o CLP do modelo LOGO e a linguagem Ladder do projeto. A seguir foram apresentados os instrumentos necessários para a implementação, de forma prática, do projeto da linha de envase como os sensores, motores, esteiras, CLP e software de programação.

A esteira utilizada contém as seguintes características: Lona branca antiderrapante com 5 mm de espessura e 300 mm de largura com moldura e roletes de aço inox escovado com 5 metros de comprimento.

Fluxograma 1: Etapas do projeto envasadora



O diagrama Figura 1 mostra todo percurso de funcionamento onde ao ligarmos a envasadora faz o recolhimento de todos os atuadores para o início do processo. Após todos os atuadores estarem no seu ponto inicial a esteira começa seu processo de levar os recipientes vazios para o enchimento.

Quando os sensores captam a chegada desse galão começa o procedimento, pós término de enchimento é verificado se foi concluído se não, retorna ao ponto inicial, se sim é desligado a envasada e é recolhido o atuador de enchimento, torna-se a ser verificado se o procedimento foi concluído e se o galão estiver cheio liga a esteira e o galão sai e pode se dar início a um novo processo.

O motor utilizado possui as seguintes características: 0,5 CV de 850 RPM, 220/380V Trifásico de 8 polos e 60 Hz de frequência.

O CLP usado para o projeto é o CLP da Simens modelo LOGO. O CLP LOGO foi utilizado devido a sua economia de espaço no painel de controle bem como a facilidade de implementação de funções, fácil instalação e programação intuitiva. O CLP LOGO da Simens possui 8 entradas digitais e 4 saídas digitais, tornando-se um candidato excepcional para esse projeto.

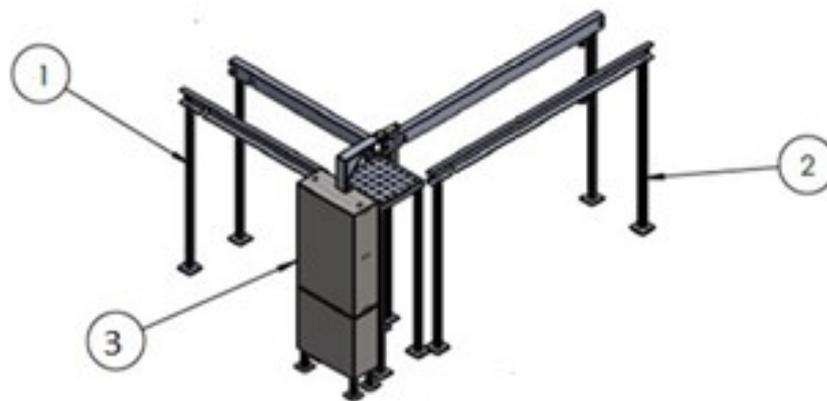
O software utilizado na programação do diagrama Ladder do projeto proposto é o CadeSIMU. O CadeSIMU é um software gratuito conhecido por construir e simular circuitos de potência, de controle e programações de CLPs usando de maneira intuitiva de uma biblioteca relativamente ampla com símbolos elétricos podendo converter diagramas em PDF ou imprimi-los.

Para a implementação do sistema supervisório foi usado o PCSIMU, em que pode ser considerado um software gratuito que tem como propósito simular um sistema supervisório por meio da construção de uma interface gráfica. O funcionamento do projeto e cada etapa da envasadora, pode ser observado no fluxograma 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desta maneira esse projeto consiste na criação de uma planta industrial a ser aplicada em um ambiente predeterminado. A Figura 1 mostra a esteira de entrada (1) responsável por guiar os galões vazios até a envasadora, a esteira de saída (2) responsável por guiar os galões cheios até a saída onde poderão despachados e o dispositivo de controle da envasadora (3).

Figura 2: Funcionamento da esteira da envasadora



Mediante simulações feitas, chegamos ao resultado de 300l/h com uma margem de erro de 10%, temperatura ambiente de 30° C e tensão de operação contínua controlada de acordo com a necessidade do envasamento podendo ser alterada para mais ou para menos, conforme a Figura 3. Em suma as empresas de médio ou pequeno porte representam 90% do setor farmacêutico e alimentício e necessitam dessa ferramenta de envasamento (ABIHPEC, 2008), e por falta de metodologia adequada e específica não conseguem desenvolver essas ferramentas, contando com esforços isolados de profissionais de engenharia que nem sempre seguem de forma sistêmica os argumentos de produção para estabelecer soluções adequadas.

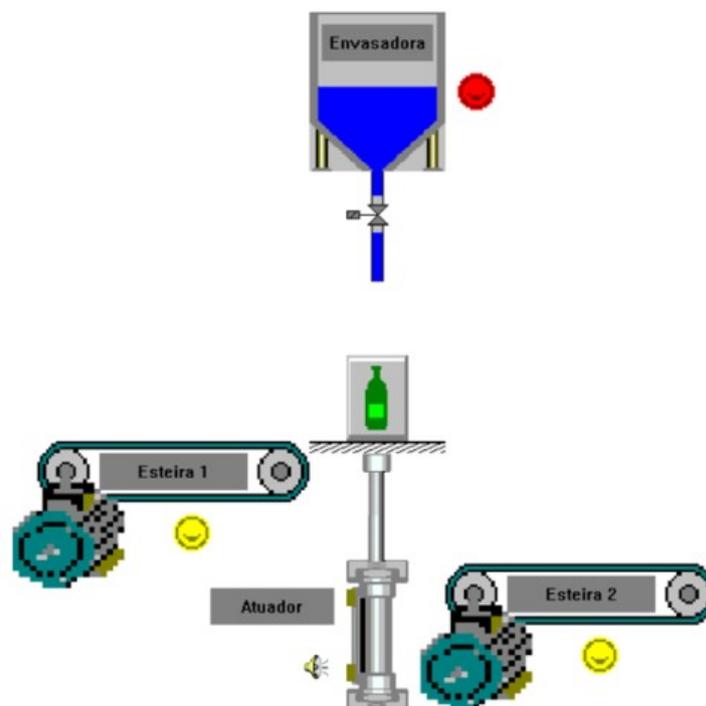
Portanto com a implementação do projeto observamos a evolução que a automação traz para os sistemas repetitivos e que necessitam de um alto volume de produtividade e controle de qualidade, como não há contato humano a chances de contaminação ou de erros são mínimas, assim maximizando a produtividade geral (SASSARO, 2017). Em resumo uma solução para as empresas de pequeno porte que precisam investir em um projeto como esse que mesmo visando ser de baixo custo,

em comparação com os disponíveis no mercado, tem um custo elevado para os caixas dessas empresas, seria o financiamento de linhas de crédito (FINAME), assim, não teria um prejuízo grande no fluxo de caixa (RANZI, 2019). Por fim nosso projeto se mostrou bastante promissor durante nossas simulações sendo totalmente viável a sua produção e utilização em chão de pequenas indústrias que precisam utilizar esse protótipo.

Em (GOES, 2021) o trabalho realizado pelo autor não visa a automação do recipiente chegando ao local de envase e saindo do local automaticamente, por isso, o trabalho do autor sai mais em conta, outro fator que diminui os custos são o uso de hardware embarcado e equipamentos não industriais, mas que podem funcionar perfeitamente dependendo da operação em que o projeto for aplicado.

Mediante o exposto o sistema de supervisão dispõe de 3 leds sendo dois deles amarelos representando o funcionamento dos motores da esteira 1 e esteira 2 e um deles de cor vermelha representando o funcionamento da envasadora e consta uma buzina representado a ativação do atuador, conforme o sistema supervisionado apresentado na Figura 3.

Figura 3: Protótipo do funcionamento supervisionado da esteira da envasadora.



CONCLUSÃO

Com isso em indústrias onde processo de envasamento de cosméticos e alimentício é precário por equipamentos de baixo custo e uma boa precisão a necessidade da nossa pesquisa para o meio acadêmico, buscando aumentar o nosso conhecimento e trazendo um bem para a comunidade em geral. Com base na pesquisa e resultados satisfatórios no processo de envasamento, mesmo não tendo literatura adequada e específica, pode-se concluir que o projeto apresentou soluções promissoras visando futuramente a elaboração protótipo físico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e aos nossos familiares e amigos que sempre nos motivaram a continuar na caminhada e não desistir, a Universidade Paulista que nos incentivou e nos forneceu condições para executar esse trabalho, aos professores que sempre estiveram do nosso lado nos auxiliando com conhecimento técnico e profissional.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC - Panorama do Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. São Paulo, 2008

CARDOSO, S. O que é Automação Industrial? 6 benefícios blog da engenharia Disponível em <<https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/blog/tecnologiainformacao/o-que-e-automacao-industrial/>>. Acesso em: 19 mai. 2019

CALDAS, L. N. (2020). Automatização de uma Linha de Envase na Fabricação de Nutracêuticos: em Análise da Eficiência. Goiânia.

JEFERSON, W. (2013). Aplicação industrial de controladores lógicos programáveis, interface homem máquina e computadores industriais bosch rexroth. Curitiba.

NUNES, J., S, S., B, M., & Paula, R. (2018). Melhoria do Processo Produtivo por meio de Otimização de Processo de Envase.

SASSARO, M, J, & Schreiber, M. Implantação de um sistema automatizado para envasadora de suco de laranja. Universidade do Sul de Santa Catarina – Palhoça – 2017.

RANZI, L, G. Adaptação de Envasadora para Engarrafar Bebidas Gasosas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre– 2019.

GOES, L, S, M. Desenvolvimento de um Protótipo de Envasadora de Líquidos Semiautomática de Baixo Custo. Instituto Federal do Amazonas – Manaus– 2021.