



Evento: XXVI Jornada de Extensão ▾

PROJETO DE UM MECANISMO PARA MELHORIA NA SOLDAGEM DE FLANGES NA EMPRESA FOCKINK¹

Felipe Rafael Binsfeld², Gabriel Geib Junthon³, Guilherme Röhl Rehbein⁴, Henrique Berno Rott⁵

1 Trabalho desenvolvido no Componente Curricular Disciplinar de Projeto Integrador - Cidades Inteligentes

2 Estudante do curso de Engenharia Mecânica

3 Estudante do curso de Engenharia Mecânica

4 Estudante do curso de Engenharia Mecânica

5 Estudante do curso de Engenharia Mecânica

INTRODUÇÃO

Na disciplina de Projeto Integrador: Indústrias Inteligentes, ministrada pelo professor Felipe Tusset, foi recebida, através da plataforma Sou Mais da Unijuí, a necessidade de melhoria apresentada pela empresa Fockink, com o objetivo de que os alunos do curso de Engenharia Mecânica pudessem propor soluções inovadoras fundamentadas em conhecimentos técnicos. A demanda chegou ao conhecimento do professor por meio do cadastro realizado por Adriano Schuman, responsável pelo setor de processos e manufatura.

A empresa Fockink lançou um desafio para aprimorar o processo de soldagem de flanges, utilizados para unir os tubos que compõem os lances e fornecer sustentação aos pivôs de irrigação. Pelo fato de a aplicação dos flanges envolver resistência estrutural, foi definido que o material, as dimensões e o processo de calandragem não poderiam ser alterados.

Atualmente, o processo contempla as etapas de calandragem contínua da barra formando um espiral, corte da barra, ponteamto, soldagem, recalque e prensagem. A partir da calandragem, todas as etapas são manuais e dependem da habilidade do colaborador. O desafio consiste em propor uma solução que não dependa exclusivamente dessas habilidades, assegure repetibilidade, respeite a faixa de temperatura adequada e mantenha um takt time igual ou inferior a 45 segundos.

Nesse sentido, busca-se propor uma solução onde seja possível facilitar a movimentação e o posicionamento para soldar, prensar e realizar o recalque do cordão de solda nos flanges, sem depender exclusivamente da destreza individual do operador.

Com o auxílio do professor e informações fornecidas diretamente pela Fockink, o grupo propõe uma solução viável para aplicação prática, analisando aspectos como viabilidade, custos e fabricação, a fim de eliminar o gargalo da soldagem e tornar a operação de prensagem mais ágil, utilizando as ferramentas e técnicas trabalhadas na disciplina.

METODOLOGIA

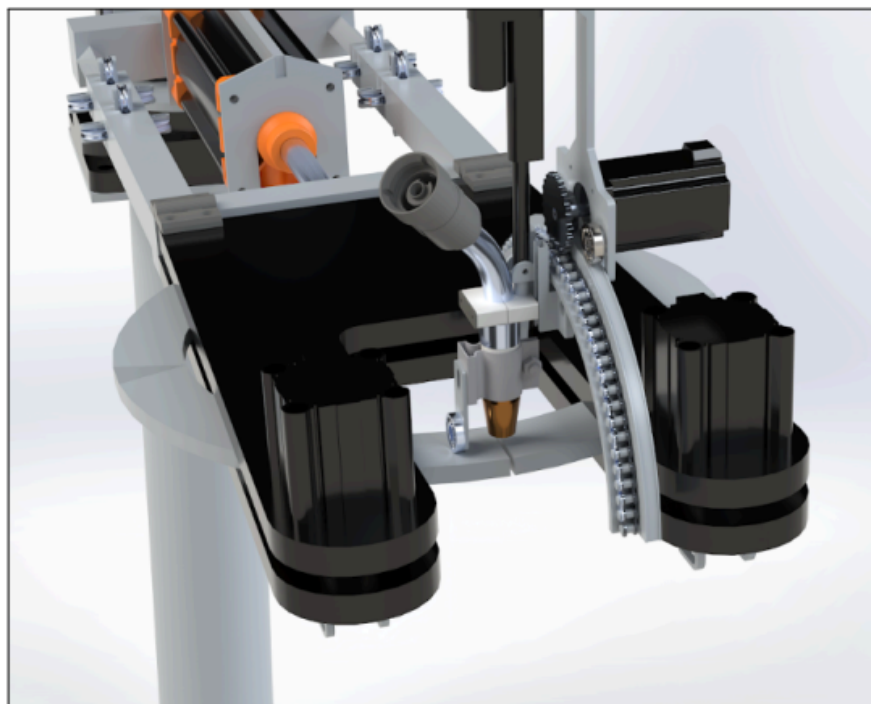
A metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto consistiu na aplicação de ferramentas de engenharia e de gestão da qualidade, aliando conhecimentos obtidos nas disciplinas do curso de Engenharia Mecânica com informações fornecidas pela empresa Fockink. Inicialmente, utilizou-se a ferramenta QFD – Casa da Qualidade, a fim de correlacionar os atributos do cliente com as características de engenharia e determinar as prioridades de desenvolvimento. O resultado indicou que a criação de um dispositivo automatizado para posicionamento, soldagem e prensagem seria a alternativa mais adequada.

Com base nessa definição, elaborou-se o Diagrama FAST para analisar as funções do dispositivo e estabelecer os requisitos de disponibilidade, custo e funcionalidade, considerando a infraestrutura existente da empresa, como o uso de sistemas pneumáticos já instalados.

Na etapa de concepção, foram avaliadas duas soluções para o processo de soldagem: (1) sistema de guia para tocha com motor de passo, de baixo custo e fácil manutenção, e (2) braço robótico automatizado, de maior precisão, mas com custo mais elevado. Ambas as alternativas foram analisadas quanto à viabilidade técnica e econômica, resultando na priorização do sistema com motor de passo para o escopo do projeto.

O projeto do dispositivo (Imagem 01) foi desenvolvido em ambiente CAD utilizando o software SolidWorks 2023, definindo os movimentos necessários para as etapas de soldagem e prensagem, a integração dos componentes pneumáticos e elétricos, e o posicionamento ergonômico para operação segura e eficiente.

Imagem 01 - Montagem do dispositivo 3D Renderizado.



Fonte: Própria do autor, 2025.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou a elaboração de uma solução viável e tecnicamente fundamentada para a automação parcial do processo de soldagem e prensagem de flanges na empresa Fockink, atendendo integralmente ao objetivo geral proposto. A criação de um dispositivo rotativo automatizado permitiu eliminar a dependência das habilidades individuais dos operadores, otimizando a movimentação, o posicionamento e a execução do cordão de solda, o que garante maior eficiência e padronização nas operações.

Além disso, os conceitos de fixação, movimentação e layout foram devidamente desenvolvidos em ambiente CAD, utilizando o software SolidWorks 2023. O resultado obtido demonstra que a integração entre automação e projeto mecânico é uma estratégia eficiente para melhorar processos industriais, reduzindo custos e aumentando a produtividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a execução deste trabalho, foi possível aplicar, de forma prática, diversos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Engenharia Mecânica, incluindo fundamentos de soldagem, automação industrial, projeto mecânico, seleção de materiais, controle de processos e modelagem 3D. A integração entre teoria e prática reforçou a importância da



engenharia como ferramenta para solucionar problemas reais da indústria, evidenciando a relevância da abordagem multidisciplinar no desenvolvimento de projetos industriais.

Como aprendizado, destacou-se a necessidade de compreender o projeto como um todo, analisando todas as etapas e suas interconexões. Também se constatou a importância de avaliar a viabilidade técnica e econômica da solução proposta, além de reconhecer o papel essencial do trabalho em equipe para o desenvolvimento de projetos de automação eficientes.

Os conhecimentos e experiências obtidos servirão de base para a aplicação em futuras melhorias de processos industriais, contribuindo para o aumento da produtividade e modernização das empresas. Dessa forma, este projeto não se limitou a solucionar um problema específico, mas representou uma etapa significativa na formação como futuros engenheiros mecânicos.

Palavras-chave: Automação industrial. Soldagem MIG/MAG. Dispositivo rotativo. Mesa giratória. Eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNN Brasil. Automação industrial: conceito, objetivos e vantagens. Uso de tecnologias para automatizar processos repetitivos e otimizar tarefas pode ampliar produtividade, reduzir custos e prevenir acidentes. 28 ago. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/automacao-industrial/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

ESAB. Apostila de Metalurgia da Soldagem. Tradução de Cleber Fortes. São Paulo: Editora, 2005. Acesso em: 7 abr. 2025.

SIEMENS. LOGO! 24CE - Módulo lógico programável. Siemens Industry. [s.d.]. Disponível em:

<https://mall.industry.siemens.com/mall/en/us/Catalog/Product/6ED10521CC080BA2> Acesso em: 09 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/con>



[selhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-18-atualizada-2025-1.pdf](#). Acesso em: 28 maio 2025.

WEG. Chaves Fim de Curso – Linha LSW. Disponível em: https://www.weg.net/catalog/weg/KZ/pt/Seguran%C3%A7a-de-M%C3%A1quinas%2C-Sensores-Industriais-e-Fontes-de-Alimenta%C3%A7%C3%A3o/Sensores-Industriais/Chaves-Fim-de-Curso---Linha-LSW/Chaves-Fim-de-Curso---Linha-LSW/p/MKT_WDC_GLOBAL_PRODUT_LIMIT_SWITCH_LSWEG. Acesso em: 28 maio 2025.

FESTO. Atuador compacto de dupla ação ADN. Disponível em: https://www.festo.com/br/pt/p/atuador-compacto-de-dupla-acao-id_ADN/. Acesso em: 28 maio 2025.

TAKTOMAT GmbH. Catálogo técnico: Mesas indexadoras rotativas RTX. Disponível em: https://www.taktomat.de/fileadmin/Daten/Dokumente/rtx_prospekt_por.pdf. Acesso em: 28 maio 2025.

LINAK. LA36: Atuador elétrico durável para ambientes severos. Disponível em: <https://www.linak.com.br/produtos/atuadores-lineares/la36/>. Acesso em: 4 jun. 2025.

3D Mechanism. 3D Mechanism: Mechanical Design and Engineering Tutorials. Disponível em: <https://www.3dmechanism.com/>. Acesso em: 28 maio 2025.

ALTUS Sistemas de Automação. Motor de passo: 6 principais aplicações na indústria. 28 ago. 2023. Disponível em: <https://www.altus.com.br/post/547/motor-de-passo-principais-aplicacoes-na-industria>. Acesso em: 28 maio 2025.

D.CALLISTER JUNIOR, Willian. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. 5. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2002.