

SISTEMA DE INSPEÇÃO AUTOMÁTICA DE CORDÕES DE SOLDA UTILIZANDO VISÃO COMPUTACIONAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Abimael Alvino da Silva - 211750
Fábio Augusto Serafim Feltrin – 210422
Christian Lima Vital Silva – 210400

Fernando Ramos Corá – 142560
Gustavo Pires de Oliveira – 235132

Allan Marconato Marum

INTRODUÇÃO

A implementação de sistemas automatizados tem se tornado essencial para elevar a eficiência e a confiabilidade de processos industriais. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um sistema de inspeção de qualidade para cordões de solda baseado em câmeras de visão computacional e algoritmos de inteligência artificial, capaz de identificar e classificar, em tempo real, defeitos presentes nas juntas soldadas. A iniciativa busca viabilizar a substituição parcial ou total da análise humana, ampliando a precisão e a padronização das avaliações. Com isso, pretende-se detectar diferentes tipos de falhas, reduzir custos de inspeção e retrabalho, assegurar qualidade uniforme e rastreabilidade, aumentar a eficiência operacional e formar uma base de dados estruturada que apoie ações de melhoria contínua.

JUSTIFICATIVA

A principal justificativa para automatização do processo, é a redução de custos e falhas decorrentes de erro humano no processo de análise dos cordões de solda.

OBJETIVOS e ODS

O objetivo é automatizar a inspeção de soldas com IA, reduzindo a análise humana, detectando defeitos, diminuindo custos e retrabalho, garantindo qualidade e rastreabilidade, aumentando a eficiência da produção e criando uma base de dados para melhorias contínuas.

ORÇAMENTO

Custos Estimados para Aquisição do Sistema:

Item	Descrição	Justificativa	Custo Estimado (R\$)
Câmera Industrial	Câmera de alta resolução (4MP ou superior) com sensor de imagem de alta taxa de quadros e recursos de P&D.	Essencial para capturar as imagens com nitidez suficiente para detectar microdefeitos na solda.	R\$ 5.000 - R\$ 15.000
Sistema de Iluminação	Iluminador LED de alto brilho e anéis de luz controlada.	Minimiza ruídos, reflexos e garante contraste ideal para a visão computacional, isolando a solda do ambiente industrial.	R\$ 1.500 - R\$ 4.000
Computador Industrial/Edge	PC industrial robusto com CPU potente e placa de vídeo (GPU).	Necessário para rodar o modelo de IA (Rede Neural Convolucional) em tempo real na linha de produção.	R\$ 8.000 - R\$ 18.000
CLP e Módulos de I/O	Controlador Lógico Programável e módulos de entrada/saída.	Para receber o comando da IA (Aprovado/Reprovado) e controlar o atuador/robô para a separação das peças.	R\$ 3.000 - R\$ 7.000
Estrutura de Montagem	Estrutura mecânica, suportes e gabinetes para fixação da câmera e do PC industrial.	Garantir o posicionamento preciso e a proteção dos equipamentos no ambiente fabril.	R\$ 2.000 - R\$ 5.000

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O procedimento utilizado para a validação do projeto consiste em dois métodos de validação:

- Submeter todas as peças do lote ao ensaio destrutivo, que definirá em sua totalidade as peças conforme e não conforme
- Submeter todas essas peças a um sistema de ensaio através da inspeção computacional pela IA

CONCLUSÃO

O próximo grande passo para o projeto seria a escalabilidade e a criação de uma interface amigável para o operador.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer o professores Allan e João pelo suporte oferecido nas aulas e nas mentorias durante a elaboração do projeto.