



CENTRO UNIVERSITÁRIO ENIAC

AUTORES

Gabriel Martins Morais Alves

Gabriel Tenório Da Silva

Luiz Felipe Da Silva Cunha

ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas Carlos de Sousa

AUTOMAÇÃO NA SELEÇÃO DE REFERÊNCIAS

Guarulhos
2024

1. RESUMO

Este artigo aborda a automatização do processo de seleção de referências a serem produzidas em máquinas de teste Tex, um desafio comum em empresas de produção que frequentemente resulta em erros humanos e ineficiências operacionais. A necessidade de melhorar a precisão na seleção de referências e a eficiência na produção motivou este estudo, que tem como objetivo principal desenvolver um sistema automatizado para realizar a seleção dessas referências cadastradas pela sua part-number. Os objetivos específicos incluem a redução de erros humanos, a eliminação de atrasos na seleção e produção e a facilitação da análise de produtividade. A metodologia adotada consiste em um desenvolvimento em sprints, com foco na implementação de tecnologias como RFID e sistemas de controle contínuo, permitindo uma abordagem prática e interativa. Durante o desenvolvimento, foram realizadas etapas de coleta de dados, testes e validações, resultando em uma análise significativa dos indicadores de desempenho. Os resultados preliminares apresentaram um aumento de satisfação e conformidade após a implementação do sistema automatizado, evidenciando a eficácia das soluções adotadas. Este estudo não apenas valida a importância da automação na indústria, mas também nos motiva a buscar sempre a melhoria mesmo em processos pequenos.

Palavras-chave: Automação, Robótica, Python, RFID, Seleção.

2. INTRODUÇÃO

Nosso artigo aborda a implementação de um sistema de automação para a seleção de referências a serem produzidas, utilizando Python e Raspberry Pi. A proposta consiste em integrar essas tecnologias para automatizar a seleção de etiquetas, tornando o processo mais ágil e menos propenso a erros humanos. Nosso principal objetivo é resolver problemas de qualidade na etiqueta, que aconteceram anteriormente na empresa, onde um pequeno lote acabou sendo produzido com a part-number incorreta.

No nosso mundo atual o avanço das tecnologias de automatização, e integração de sistemas inteligentes no ambiente industrial tem trazido cada vez mais resultados eficientes. E a automação de processos de produção, como o nosso

projeto, por exemplo, é um exemplo prático de como tecnologias modernas podem otimizar operações, e nos ajudar a garantir a qualidade e a confiabilidade a nossos clientes.

A tecnologia RFID há muito tempo vem despertando interesse para ser utilizada na área de varejo, tentando substituir o código de barras, permitindo ter uma leitura mais eficiente a uma certa distância (NOLASCO, Felipe Machado, 2021).

A pouco tempo atrás as etiquetas eram testadas por scripts limitados, não havia pósprocessamento, recursividade ou automatização. Para o nosso projeto a linguagem escolhida foi Python, executada diretamente sobre o software de gerenciamento da leitora, com essa ferramenta é possível controlar totalmente os ajustes da leitora, configurar seus parâmetros de potência de campo, forma de onda, frequência e endereçamentos (HEUSER, Guilherme Müller, 2013).

Nesse contexto, as linguagens de programação têm ganho um amplo espaço nesse ambiente, o Python que será utilizado no nosso projeto, combinado com dispositivos microcontroladores como o Raspberry, tem se destacado como uma solução eficaz (SILVA, Alfredo Rodrigo Sousa da, 2022).

A proposta consiste em integrar essas tecnologias para automatizar a seleção de etiquetas, tornando o processo mais ágil e menos propenso a erros humanos. A escolha do Raspberry Pi para ser o cérebro do projeto nos oferece uma combinação de simplicidade, e flexibilidade, ideal para aplicações industriais de pequeno porte.

3. OBJETIVOS

3.1. Aumento da eficiência do processo produtivo:

O sistema proposto visa otimizar o processo de produção e de escolha de etiquetas das linhas, visto que anteriormente ao nosso projeto esse processo era feito de maneira manual pelos operadores.

3.2. Criar um sistema capaz de se integrar aos equipamentos existentes na linha de produção:

Pretendemos fazer nosso sistema se comunicar com o maquinário como o CLP que recebe dados do Raspy e retorna na IHM do painel os dados de entrada, de forma ágil e selecionando automaticamente as referências adequadas, sem a necessidade de intervenção humana contínua.

3.3. Redução de erros humanos:

Nosso sistema busca resolver esse problema já que se a part-number estiver incorreta ou não estiver cadastrada no sistema, a máquina não consegue ser liberada para produção.

4. METODOLOGIA

Nossa metodologia do projeto foi estruturada pela definição dos tópicos definidos, com o objetivo de garantir a automatização do processo de seleção de referências, aumentando a precisão e a eficiência dessa operação. As etapas e os métodos utilizados foram organizados da seguinte maneira:

4.1. Pontos a Serem Trabalhados

Nesta primeira fase, conversamos com operadores das máquinas e líderes de produção para identificar as necessidades específicas do processo de seleção de referências. Foram coletados dados sobre os desafios enfrentados no sistema atual, como os erros na digitação da peça a ser produzida, além de informações sobre as expectativas em relação ao projeto de automatização.

4.2. Pesquisa de Trabalhos Semelhantes

Realizou-se uma pesquisa detalhada sobre as tecnologias que estão disponíveis para automatização de processos de seleção de referências, incluindo softwares e sistemas de aquisição e controle de dados. Foram analisadas soluções já implementadas em outras indústrias e que fossem semelhantes a nossa demanda, visando identificar boas práticas e ferramentas que pudessem ser adaptadas ao nosso projeto(OLIVEIRA, Ana Beatriz de Souza Nogueira Rodrigues, 2023).

4.3. Definição do Sistema de Automação

Com base em nossas informações coletadas, foi elaborado um esboço do sistema automatizado de seleção de referências. Esta etapa incluiu a seleção de ferramentas e tecnologias adequadas, como o leitor de etiquetas e o Raspberry PI, softwares de monitoramento e sistemas IoT (Internet das Coisas), que permitirão a coleta e controle de dados em tempo real.

A metodologia adotada visa não apenas a automação do processo de seleção, mas também a capacitação dos operadores que estarão envolvidos no dia a dia de trabalho, assegurando que todos os aspectos do projeto sejam abordados e aplicados de forma integrada e eficiente. A abordagem sistemática garantirá a coleta de dados precisos, fundamentais para a análise da produtividade e a identificação de oportunidades de melhoria contínua.

5. DESENVOLVIMENTO

A utilização das metodologias apresentadas na seção anterior ocorreu de forma estruturada e buscando a eficiência, e levando em consideração os dados que coletamos nas primeiras fases do nosso projeto. Esta seção descreve como cada etapa foi escolhida e implementada na prática.

5.1. Levantamento dos materiais a serem utilizados

O processo utilizado para realizarmos essa melhoria, foi primeiramente o levantamento dos materiais necessários, para darmos continuidade ao projeto. Começamos com a instalação de um leitor de etiquetas e QR's Code, o modelo utilizado na nossa melhoria foi o Zebra DS 2200 Series, como é mostrado na Figura 1 abaixo:

Figura 1 - Zebra DS 2200 Series.



Também utilizamos um leitor de biometria, para o controle de acesso ao nosso sistema, para garantirmos a segurança de quem pode acessar ao nosso sistema, o modelo escolhido foi o FX FS88H, como é mostrado na figura 2 abaixo:

Figura 2 - FX FS88H.



Utilizamos o Raspberry PI 4 como é mostrado na Figura 3, para ser o cérebro controlador do nosso projeto, utilizando o python com a linguagem de programação, sendo uma solução viável e de baixo custo, então fizemos a programação por meio dele e a descarregamos no sistema de controle da máquina.

Figura 3 - Raspberry PI 4.



5.2. Implementação do Sistema

5.2.1. Programação

Primeiramente para a programação do Raspy, fizemos os downloads das devidas bibliotecas necessárias como o Zbar, OpenCV, e o Imutils. Uma pequena parte do código que forma a base do processo é o recebimento de dados do Rasp e a conversão para ser enviada ao CLP, primeiro ele recebe o que o leitor lê, e como programamos ele faz as conversões para vetores em números que o CLP entenda, algo também importante é a definição das coordenadas que o Rasp irá ler e receber os sinais, como podemos ver no exemplo da Figura 4 abaixo:

Figura 4 - Instalação das bibliotecas.

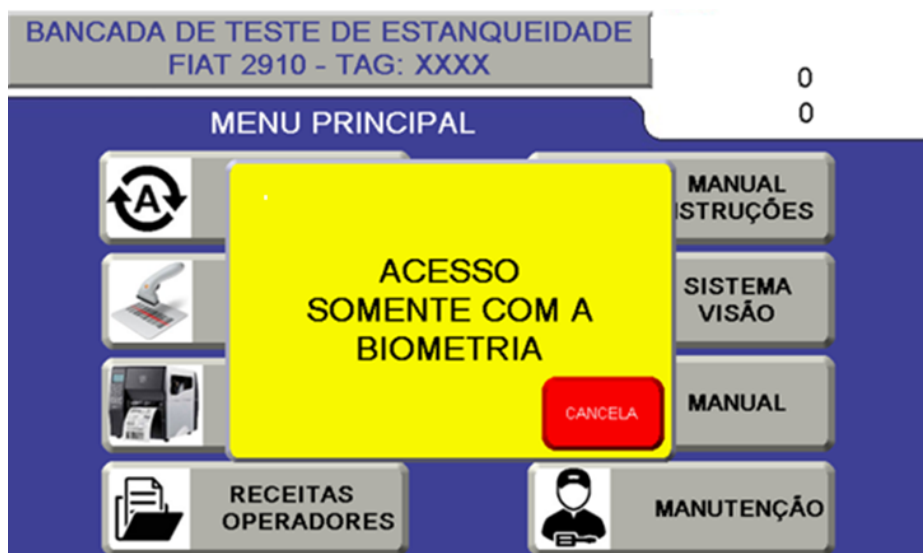
```
1  from pyzbar import pyzbar
2  import argparse
3  import cv2
4
5  ap = argparse.ArgumentParser()
6  ap.add_argument("-i", "--image", required=True, help="path to input image")
7  args = vars(ap.parse_args())
8
9  image = cv2.imread(args["image"])
10
11  barcodes = pyzbar.decode(image)
12
13  for barcode in barcodes:
14      (x, y, w, h) = barcode.rect
15      cv2.rectangle(image, (x, y), (x + w, y + h), (0, 0, 255), 2)
16
17      barcodeData = barcode.data.decode("utf-8")
18      barcodeType = barcode.type
19
20      text = "{} {}".format(barcodeData, barcodeType)
21      print(text)
22
23  cv2.imshow("Imagem", image)
24  cv2.waitKey(0)
```

Ressaltando que na prática esse código fica bem mais extenso, mas por conter alguns dados privados e autorais da empresa não conseguiremos mostrar muita coisa do código neste artigo pesquisa.

5.2.2. Controle

E passando para a parte do CLP, primeiramente colocamos a parte do controle de segurança, onde para o operador acessar a tela de referências, primeiro ele tem que estar com a biometria cadastrada no leitor de da máquina, como podemos ver na Figura 5 abaixo, indicando que ele recebeu o devido treinamento para realizar essa função, visto que um operador só tem a permissão para o cadastro de biometria depois dos devidos treinamentos.

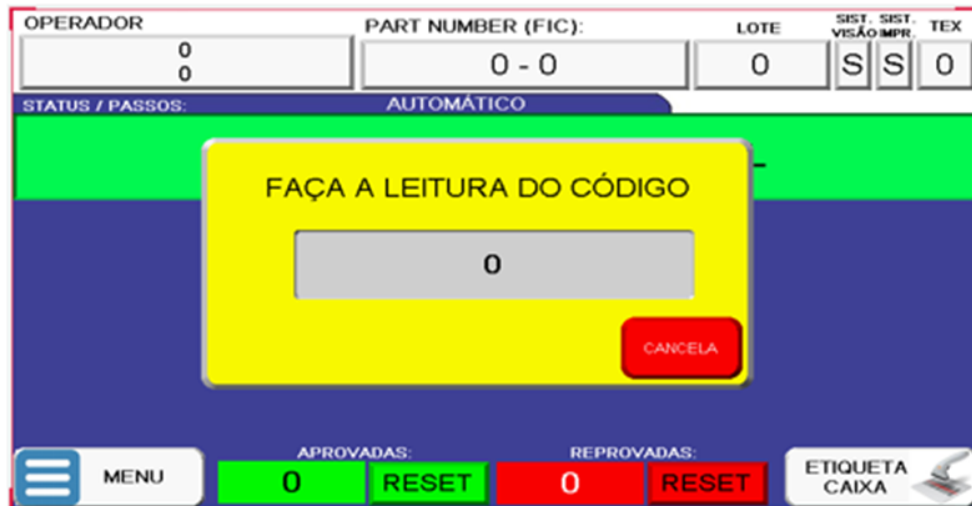
Figura 5 - Controle de segurança.



5.2.3. Leitura

Logos após o acesso liberado o operador é encaminhado para a parte de leitura do código, onde estão as referências previamente cadastradas por nós da Manutenção/Automação, e sempre que uma nova referência for implementada para a produção, a liderança deve buscar nosso time para efetuarmos a cadastramento da referência, para a leitura o operador deve apontar o leitor ao QR Code, que fica entrado na FIC (Ficha de Inspeção e Controle) da referência a ser produzida, e realizar a leitura do código, como é mostrado na Figura 6 abaixo:

Figura 6 - Leitura do Código.



5.2.4. Condições

E finalizando esse processo depois da leitura feita partimos para a última parte, que é o processo de aprovação ou reprovação da etiqueta, onde colocamos a condição em que se a leitura não for realizada da maneira correta a máquina não é liberada para a produção, já que se o QR Code estiver incorreto, poderá ser encontrados problemas na peça entregue ao cliente. Caso a leitura esteja correta a máquina é liberada para o início da produção, como é mostrado nas Figuras 7 e 8 abaixo.

Figura 7 - Condição Aprovada.





6. RESULTADOS PRELIMINARES

Com os primeiros resultados alcançados, pudemos perceber que a automação do processo de seleção de referências teve um impacto significativo na precisão dos dados, na eficiência operacional e na satisfação dos operadores. Com a continuidade do monitoramento e ajustes, esperamos que esses resultados evoluam ainda mais nas próximas fases do projeto. A análise dessas leituras em tempo real possibilitará a identificação de novas oportunidades de melhoria, e se necessário a correção de problemas, alinhando-se ao objetivo de otimização contínua do nosso sistema.

A implementação do nosso sistema nos permitiu observar melhoras significativas nos processos de produção, que são detalhados a seguir.

6.1. Redução de Erros Humanos

Uma das principais melhorias observadas foi a redução drástica nos erros de seleção. Antes da implementação, esse processo era feito manualmente pelos operadores. Após a automatização, essa taxa caiu significativamente visto que a máquina não é liberada se a seleção estiver incorreta.

6.2. Melhoria na Satisfação do Operadores

Podemos observar que tanto o controle de qualidade quanto os operadores de produção da empresa, apoiaram e ficaram satisfeitos com o nosso projeto, já que conseguimos eliminar possíveis erros nesse processo, e diminuir a pressão sob os operadores, principalmente os novatos que estão chegando agora de não poder errar na digitação da part-number.

7. FONTES CONSULTADAS

NOLASCO, Felipe Machado. **Sistema de leitura de produtos usando tag de RFID.** 2021.

SILVA, Alfredo Rodrigo Sousa da. IF access: **sistema de controle de acesso eletrônico utilizando tecnologia RFID e microcontrolador.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.

HEUSER, Guilherme Müller. **Pesquisa em alternativas de teste em leitora RFID.** 2013.

OLIVEIRA, Ana Beatriz de Souza Nogueira Rodrigues. **Estudo paramétrico e análise de impedância de uma etiqueta RFID UHF passiva.** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.