Fundação Valeparaibana de Ensino

Colégio Técnico “Antônio Teixeira Fernandes”

Curso Técnico em Informática

Felipe Rio Branco Gonçalves

João Pedro Alves Nogueira

José Pedro Barros Gadioli

SISTEMA DE CONTROLES DE ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO E RASTREABILIDADE DE COMPONENTES

São José dos Campos, SP

2025

Felipe Rio Branco Gonçalves

João Pedro Alves Nogueira

José Pedro Barros Gadioli

SISTEMA DE CONTROLES DE ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO E RASTREABILIDADE DE COMPONENTES

**Relatório Final apresentado ao Colégio Univap – Unidade Centro, como parte das exigências do Curso Técnico em Informática, para obtenção do Título de Técnico em Informática.**

**Orientador: Prof. Me. Hélio Lourenço Esperidião Ferreira**

São José dos Campos, SP

2025

Felipe Rio Branco Gonçalves

João Pedro Alves Nogueira

José Pedro Barros Gadioli

SISTEMA DE CONTROLES DE ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO E RASTREABILIDADE DE COMPONENTES

Relatório Final aprovado para obtenção do título de Técnico em Informática, do Curso Técnico em Informática do Colégio Técnico “Antônio Teixeira Fernandes”, da Fundação Valeparaibana de Ensino, São José dos Campos, SP, pela seguinte banca avaliadora:

Orientador: Hélio Lourenço Esperidião Ferreira: Assinatura:

NOMES PROFESSORES DA BANCA: (Nome completo):

Dedicamos a Deus, todos os familiares, amigos

e ao orientador que fizeram parte dessa trajetória.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de estudar nessa grande escola. Aos familiares Ricardo Gonçalves, Ana Cristina Rio Branco, Débora Nogueira, Fabiano Nogueira, Janete Gadioli, Leonardo Gadioli, pelo apoio incondicional durante toda a trajetória escolar. Ao coordenador Alberson Wander Sá dos Santos, pelo acompanhamento durante o curso e, especialmente, a Hélio Lourenço Esperidião Ferreira, pela orientação, ensinamentos e confiança.

1.INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 trouxe inovações significativas aos processos industriais, destacando o avanço da visão computacional. Essa tecnologia permite que máquinas interpretem informações visuais, possibilitando a automação de tarefas como monitoramento e rastreamento de objetos. Dessa forma, a visão computacional se tornou crucial para aumentar a eficiência, flexibilidade e precisão nas linhas de produção modernas. (MATOS,2024).

Matos (2024) explica que a transformação digital por meio da automação e da integração de tecnologias avançadas, com o objetivo de aumentar a eficiência, flexibilidade e conectividade nas linhas de produção. Um elemento central dessa mudança é a utilização de sistemas de visão computacional, que permitem o monitoramento, identificação e rastreamento de objetos em tempo real, melhorando o controle de qualidade e a tomada de decisões de forma descentralizada a autônoma.

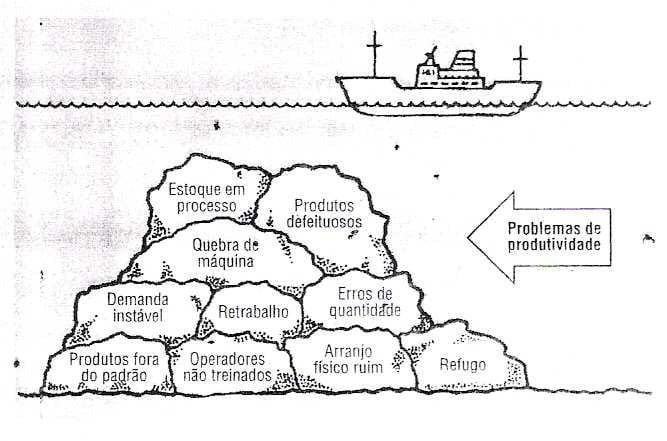
Para a eficiência de uma empresa, é necessário a transformação de insumos em produto final, levando em consideração vários fatores, como um menor custo possível no momento da produção, apoquentando-se tanto com a capacidade de aplicação e com a eficácia. (ROBBINS, 2005).

Robbins (2005) elucida que, por conta da globalização, cada vez mais é preciso a capacitação e avanços tecnológicos, visando tornar os procedimentos eficientes e maleáveis, e ainda para melhor instruir as empresas que quiserem sobreviver. Tudo isso devido à enorme concorrência no mercado.

O que é um processo de produção?

Os processos e seus respectivos tempos desempenham um papel crucial na elaboração do produto final. Portanto, é necessário observar, gerenciar ou até eliminar eventuais falhas que possam surgir, visto que a etapa de entrada impactará os resultados da fase de transformação, o que, por sua vez, influenciará a fase final. Ao acompanhar as etapas produtivas, é viável detectar uma variedade de problemas associados, que podem variar desde questões técnicas até conflitos nas relações interpessoais (ARAUJO, 2009).

Na Figura 1 são exibidos alguns problemas, que em sua maioria é ocasionada devido à falta de monitoramento, ou falta de constatação rápida, que por fim acabam sendo problemas de controle do processo produtivo em empresas, como por exemplo: estoque em processo, produtos defeituosos, retrabalho e operadores não treinados.

Figura 1 – Perdas escondidas devido à falta de monitoramento.

Fonte: Sevegnani et al. (2010).

Este trabalho propõe a criação de um software web para monitorar os processos produtivos de forma genérica, ou seja, que pode ser aplicado em qualquer processo produtivo. O sistema permitirá o cadastro de um determinado produto ou serviço, as etapas de produção bem como os processos, materiais e funcionários envolvidos. A aplicação visa o controle das etapas, e tempos de fabricação para gerenciamento da linha de produção, afim de auxiliar na tomada de decisões e resoluções de problemas. O sistema contará com uma ferramenta para disponibilizar gráficos e dados importantes que são específicos para uma determinada tarefa. O administrador do sistema poderá manter dados dos seus colaboradores e seus respectivos setores de trabalho.

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

Em reuniões para o levantamento de dados sobre desenvolvimento do novo sistema, constatou-se que a linha de produção de diversas firmas possui alguns empecilhos estruturais. Serão resolvidos os problemas tais como ajudar empresas no controle de produção – evitando falhas como a falta de visibilidade nos processos, erros humanos no registro de dados, desperdício de recursos e dificuldades em atender à demanda –, cadastro de funcionários e produtos – organizando a empresa ao garantir informações atualizadas e centralizadas, facilitando o acesso rápido aos dados e evitando erros operacionais, além de assegurar o cumprimento das normas fiscais e trabalhistas –, e rastreabilidade de componentes – tendo controle para evitar perdas e danos, identificar rapidamente falhas e a origem de defeitos, além de garantir a qualidade do produto final e facilitar o suporte ao cliente em casos de problemas – visando ajudar as corporações a alcançarem maior eficiência e precisão em suas atividades. Assim, é possível que as corporações sejam produtivas e evitem prejuízos, obtendo maior sucesso em seus empreendimentos e sem surpresas desagradáveis que impactem os lucros, que é aquilo que toda empresa visa.

Com o objetivo de resolver essas barreiras na estrutura da linha de produção, será criada uma **aplicação web** utilizando a **arquitetura MVC** (Model-View-Controller). Essa abordagem proporcionará uma organização eficiente do sistema, separando claramente as responsabilidades entre os dados (Model), a interface do usuário (View) e a lógica de controle (Controller), garantindo uma estrutura escalável, fácil de manter e de evoluir conforme as necessidades da empresa. A aplicação web permitirá acesso remoto e centralizado, acessível de qualquer lugar, aumentando a flexibilidade e a agilidade na gestão da produção, cadastro de funcionários e produtos, e rastreabilidade de componentes. Além disso, será integrada por meio de uma ***REST API***, permitindo a comunicação entre diferentes sistemas e a integração com outras plataformas e serviços de forma eficiente e segura.

2.1 Interface visual da Aplicação

Para desenvolver o Front-end da aplicação, que envolve a estruturação, estilização e organização das páginas, foram utilizadas diferentes tecnologias, como o HTML (Hypertext Markup Language), que é uma linguagem de marcação na qual é possível identificar e definir os elementos de uma página, usando pares de marcadores chamados tags. Esses elementos podem incluir textos e suas formatações, como parágrafos, sublinhados e links, além de conteúdos multimídia, como imagens e vídeos. (MELO, 2023).

Na estilização e layout da aplicação web, aplicou-se o CSS (Cascading Style Sheet), que concentra-se no refinamento do Front-end do sistema, permitindo a definição de cores, fontes, tamanhos e posicionamento dos elementos. (KATTAH, 2023).

2.2 REST API

Para o Back-end foi utilizado o Javascript que, por sua vez, é uma linguagem de programação que ajuda a tornar as páginas da web mais interativas e dinâmicas. Com ela, você pode criar funções, alterar elementos da página, realizar cálculos matemáticos, fazer requisições a servidores para carregar dados externos e entre outras diversas funcionalidades. Essa linguagem é fundamental para proporcionar experiências interativas para os usuários. (KATTAH, 2023).

No Back-End, o sistema foi desenvolvido com JavaScript (JS), utilizando o pacote Node.js para criar uma *REST API*. Essa linguagem é bastante popular no desenvolvimento web devido à sua flexibilidade e versatilidade. A escolha do JavaScript se deu pela sua ampla aceitação na comunidade de desenvolvedores e pela compatibilidade com diferentes ambientes (SOUTO, 2023). Uma das grandes vantagens do JavaScript é a sua capacidade de se integrar facilmente a bancos de dados, especialmente por meio de Node.js e outros frameworks. Isso garante uma comunicação eficiente entre o Back-End e o banco de dados, algo essencial para a estabilidade do sistema (PEREIRA, 2013).

2.3 Banco de dados não relacional

Pq foi escolhido esse método de gestão de banco,

No que tange à armazenagem de dados, optou-se pelo uso do MongoDB, este sistema de gerenciamento de banco de dados é projetado para o desenvolvimento veloz de aplicações web e infraestrutura de internet. Seu modelo e planos de persistência foram concebidos para oferecer uma alta taxa de leitura e escrita, além da capacidade de escalar facilmente com failover automático. Independentemente de uma aplicação necessitar de apenas um nó de banco de dados ou de diversos deles, o MongoDB pode oferecer um ótimo desempenho. Este software de banco de dados relacional se torna ideal para o sistema, devido a sua alta capacidade de escalabilidade e a sua alta performance. (BANKER, 2011). Junto com o MongoDB, foi utilizado o Mongoose, que é uma biblioteca ODM (Modelagem de Dados de Objetos) para o MongoDB. Embora não seja necessário utilizar uma ferramenta de Modelagem de Dados de Objetos (ODM) ou Mapeamento Objeto-Relacional (ORM) para ter uma boa experiência com o MongoDB, alguns desenvolvedores preferem adotá-las. Muitos desenvolvedores Node.js escolhem o Mongoose para auxiliar na modelagem dos dados, definição de esquemas, validação de modelos e manipulação geral dos dados. E o Mongoose torna essas tarefas muito mais simples. Essa biblioteca é considerada uma modelagem de objetos MongoDB elegante para Node.js. (HALL, 2022).

da biblioteca Mongoose, presente no Node.js. Esse software foi escolhido pois encaixa com o grande volume de dados que um sistema para linha de produção e rastreamento de dados necessita.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Editora. ATLAS, 2002.

SEVEGNANI, G; MARTINS, A. A; BERKENBROCK, T; RENÓ, G. W. S; FISHER, D. A. Sistema de monitoramento de paradas de máquina em uma linha de usinagem – um estudo de caso. São Carlos: ENEGEP – XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.

ROBBINS, S. P. Comportamento Organizacional. Rio de Janeiro: Editora. Pearson Prentice Hall, 2005.

ARAUJO, M. A. Administração de produção e operações: uma abordagem prática. Rio de Janeiro: Brasport, 2009

**MATOS, D. I. P.; http://lattes.cnpq.br/4914214946160830; MATOS, Dhara Ianne Pamplona de.**

[**http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/39442**](http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/39442)

**MELO, D. O que é HTML?. 2023**

**KATTAH, A. HTML, CSS e JavaScript: Entenda as Diferenças na Prática. 2023.**

**SOUTO. M. Front-end, Back-end e Full Stack.**

**PEREIRA, A. Sistemas de Informação par Gestão Educacional. 2013.**

**BANKER, K. MongoDB em ação. 2011.**

**HALL, J. Getting Started with MongoDB & Mongoose. 2022.**