Centro de Formação Profissional Dr. Celso Charuri - SENAI Uberlândia

Desenvolvimento de um Sistema Web para Otimização de Tempo em Manutenções Industriais com Notificações em Tempo Real: Desenvolvimento de software e automação de processos.

**Alunos:** Guilherme, Kauã Nogueira, Leandro Fellipe, Vanderley Cardoso.

Uberlândia, MG 2025

**SUMÁRIO**

1º INTRODUÇÃO.............................................................................1

1.1 Justificativa............................................................................2

1.2 Objetivos...............................................................................3

1.3 Metodologia..........................................................................4

2º FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.......................................................5

2.1 Manutenções Industriais........................................................6

2.2 Sistemas de Gestão e Automação...........................................7

3º DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA................................................9

3.1 Requisitos Funcionais e Não Funcionais..................................10

3.2 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas.......................................11

3.3 Etapas de Desenvolvimento...................................................13

4º RESULTADOS E DISCUSSÃO.........................................................15

5º CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS........................................ 17

REFERÊNCIAS.................................................................................18

ANEXOS.........................................................................................20

**Introdução**

A crescente competitividade e a demanda por maior eficiência no setor industrial têm impulsionado a adoção de tecnologias capazes de otimizar os processos produtivos e de manutenção. Em especial, as atividades de manutenção industrial desempenham um papel crucial na disponibilidade e no desempenho dos equipamentos. No entanto, a gestão ineficiente do tempo destinado à manutenção pode acarretar em atrasos, paradas não planejadas e aumento de custos operacionais. Diante desse cenário, o desenvolvimento de soluções tecnológicas que automatizem e otimizem essas tarefas tornou-se uma necessidade estratégica para as empresas.

* **Justificativa**

A proposta deste trabalho surge da necessidade de otimizar a gestão do tempo nas manutenções industriais, garantindo maior agilidade e precisão na comunicação entre os setores envolvidos. A ausência de um sistema integrado pode levar a falhas na comunicação, atrasos nos atendimentos e baixa eficiência operacional. Nesse sentido, este projeto visa atender essa lacuna por meio do desenvolvimento de uma plataforma digital capaz de notificar em tempo real os responsáveis pelas manutenções, contribuindo para a redução do tempo de inatividade dos equipamentos e promovendo uma gestão mais inteligente e preventiva.

* **Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema automatizado para otimizar a gestão de tempo em manutenções industriais, utilizando notificações em tempo real e um mecanismo de escalonamento inteligente.

Como objetivos específicos, destacam-se:

1. Implementar um sistema compatível com dispositivos móveis e desktops;
2. Garantir notificações com latência inferior a 8 segundos;
3. Incorporar funcionalidades de segurança com autenticação e criptografia;
4. Assegurar escalabilidade e alta disponibilidade (mínimo de 99,5%);
5. Integrar com outros sistemas empresariais, promovendo análises preditivas e redução de custos.

* **Metodologia**

A metodologia adotada neste projeto segue uma abordagem de desenvolvimento incremental, dividida em cinco etapas principais: (1) Planejamento e levantamento de requisitos junto aos stakeholders; (2) Desenvolvimento do sistema utilizando ferramentas do ecossistema Microsoft; (3) Realização de testes funcionais e de desempenho; (4) Implementação e deploy do sistema em ambiente de nuvem; e (5) Monitoramento e suporte pós-implantação. A coleta de dados será feita junto aos setores de manutenção e TI de empresas parceiras, garantindo que o sistema atenda às necessidades reais do ambiente industrial.

**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica é parte essencial de qualquer trabalho científico, pois fornece base conceitual e técnica ao projeto proposto. Neste capítulo, serão abordados os principais conceitos relacionados à manutenção industrial e à automação de sistemas de gestão, visando contextualizar a proposta de desenvolvimento de um sistema automatizado de manutenção.

* **Manutenções Industriais**

A manutenção industrial é uma atividade estratégica dentro de qualquer organização produtiva, sendo responsável por garantir o funcionamento contínuo, seguro e eficiente dos equipamentos. Existem diferentes tipos de manutenção, entre os quais se destacam:

1. Manutenção Corretiva: realizada após a ocorrência de uma falha, com o objetivo de restaurar o funcionamento do equipamento.
2. Manutenção Preventiva: programada com base em intervalos de tempo ou uso, visando evitar falhas antes que ocorram.
3. Manutenção Preditiva: baseada em dados e análises, detecta sinais de desgaste ou mau funcionamento para prever e antecipar problemas.
4. Manutenção Autônoma: realizada pelos próprios operadores da máquina, promovendo maior engajamento e eficiência.

* **Sistemas de Gestão e Automação**

A transformação digital tem impulsionado o uso de sistemas de gestão automatizados, capazes de integrar processos, coletar dados em tempo real e tomar decisões baseadas em análises inteligentes. No contexto da manutenção industrial, esses sistemas permitem:

1. Monitoramento em tempo real de equipamentos;
2. Geração de ordens de serviço automaticamente;
3. Notificações para equipes responsáveis;
4. Escalonamento de prioridades baseado em criticidade;
5. Histórico detalhado de intervenções e falhas.

A automação contribui para uma abordagem mais proativa e estratégica da manutenção, facilitando a integração com outras áreas da empresa, como produção e TI. Além disso, o uso de tecnologias como IOT (Internet das Coisas), Inteligência Artificial e Big Data tornam possível a implementação de manutenção preditiva com base em dados concretos, elevando o nível de maturidade da organização em relação à gestão de ativos.

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA**

Este capítulo apresenta a concepção técnica do sistema proposto, descrevendo os requisitos identificados, a arquitetura utilizada, as tecnologias aplicadas e as etapas de desenvolvimento do projeto. O foco é demonstrar como a solução atende aos objetivos definidos para aperfeiçoar a gestão de tempo em manutenções industriais.

**Requisitos Funcionais e Não Funcionais**

* **Requisitos Funcionais**

Os requisitos funcionais representam as funcionalidades essenciais que o sistema deve oferecer. Entre eles, destacam-se:

1. Cadastro e gerenciamento de ativos industriais;
2. Abertura e acompanhamento de ordens de serviço;
3. Notificações em tempo real para técnicos e operadores;
4. Escalonamento automático de atendimentos por prioridade;
5. Relatórios de desempenho e históricos de manutenção.

* **Requisitos Não Funcionais**

Estes requisitos garantem a qualidade, desempenho e segurança da solução:

1. Desempenho: envio de notificações em tempo real com latência máxima de 8 segundos;
2. Escalabilidade: capacidade de crescer sem perda de desempenho;
3. Segurança: autenticação e criptografia de dados;
4. Compatibilidade: acesso via dispositivos móveis e desktops, usando navegadores modernos;
5. Disponibilidade: uptime mínimo de 99,5%.

**Arquitetura e Tecnologias Utilizadas**

A arquitetura do sistema foi projetada com base em uma abordagem moderna e escalável. A seguir, estão os principais componentes e tecnologias utilizadas:

* **Arquitetura**

1. Front-end: Desenvolvido em HTML5 e JavaScript, utilizando o framework Tailwind CSS para a interface.
2. Back-end: Interações simuladas em JavaScript, com possibilidade de uso futuro de Node.js ou APIs RESTful.
3. Banco de Dados: Armazenamento local (ex.: localStorage ou IndexedDB) para protótipo; recomenda-se migração para banco de dados em nuvem na versão final.
4. Hospedagem: Arquitetura em nuvem, conforme restrições definidas (sem servidores locais).

* **Tecnologias**

1. Tailwind CSS: Estilização responsiva com utilitários de design moderno.
2. Font Awesome: Ícones para melhoria da experiência visual.
3. QRCode Generator: Geração de QR Codes para identificação de ativos.
4. Chart.js: Visualização de dados em gráficos dinâmicos.
5. JavaScript Vanilla: Lógica de negócios e manipulação do DOM.
6. APIs e Conectores: Uso condicionado à aprovação do setor de TI, conforme restrições do projeto.

**Etapas de Desenvolvimento**

O desenvolvimento do sistema seguiu uma linha do tempo dividida em cinco etapas principais, de acordo com o plano estabelecido:

1. Planejamento e Levantamento de Requisitos (1 a 2 semanas)
2. Identificação dos stakeholders e definição das necessidades.
3. Desenvolvimento do Sistema (6 a 10 semanas)
4. Implementação da interface, lógica de notificações e registro de manutenção.
5. Testes (duas semanas)
6. Validação de requisitos, testes funcionais e correção de erros.
7. Implementação e Deploy (três semanas)
8. Publicação da solução e treinamento inicial dos usuários.
9. Monitoramento e Suporte Pós-Implementação (2 semanas)
10. Acompanhamento do uso do sistema e suporte técnico.