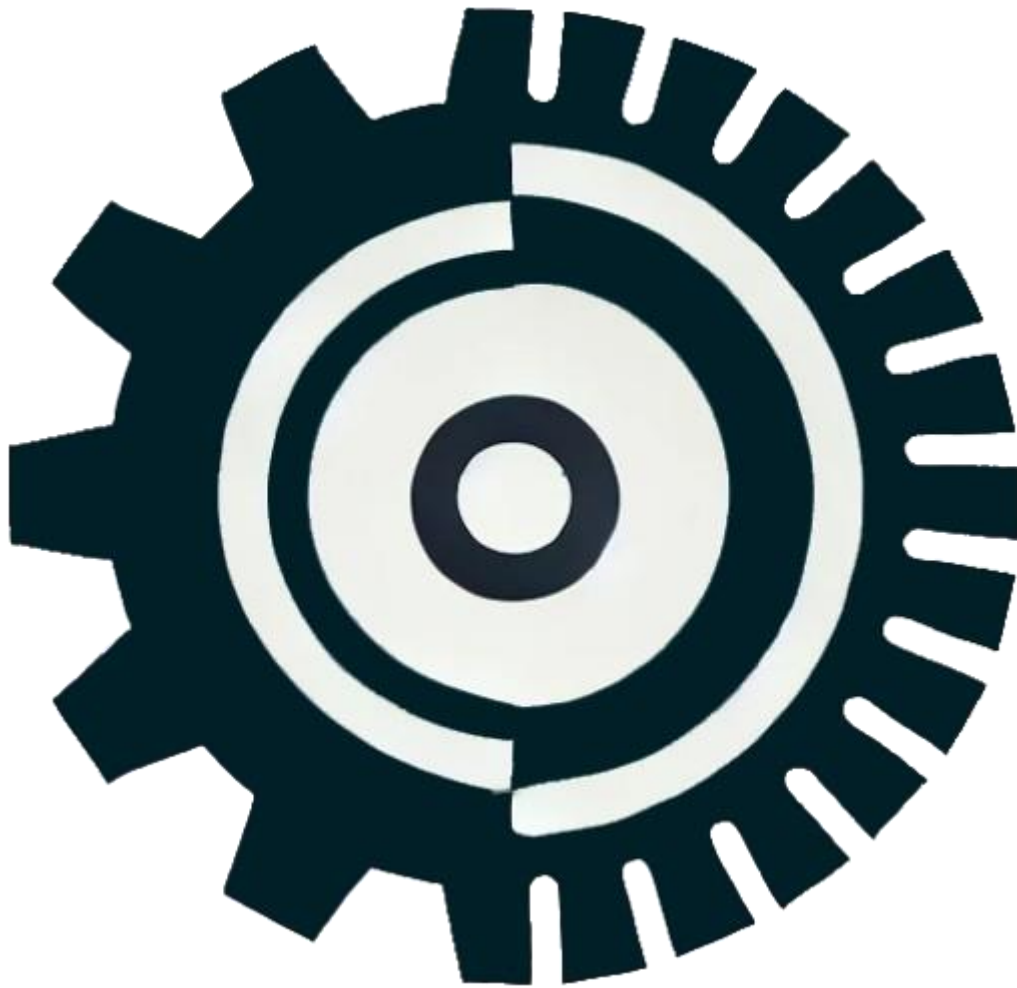


Opticar



Integrantes

- Bruno D'Onofrio
- Enrico D'Amaro
- Gabriel Holanda
- Hugo Ferreira
- João Pedro Assis
- Laysa Bispo

Contexto:

A Indústria Automotiva e a Automação

A indústria automotiva, responsável pela fabricação e venda de veículos, é uma das mais importantes do mundo, ocupando o **segundo lugar no ranking das 10 maiores indústrias por receita**, segundo a **IBISWorld**. Estima-se que o faturamento do setor alcance **\$4.357,5 bilhões em 2025**, impulsionado pela produção em massa e pela automação de processos.

Atualmente, **70% do processo de produção de veículos é automatizado**, com máquinas desempenhando papéis críticos em etapas como montagem, pintura e soldagem. Essa automação permite maior eficiência e precisão, mas também aumenta a dependência de sistemas de controle e monitoramento, como **SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)** e **MES (Manufacturing Execution System)**.

Etapas da Produção Automotiva

A produção de veículos envolve várias etapas essenciais:

1. **Design:** Projeto dos modelos e características dos veículos.
2. **Desenvolvimento:** Engenharia e testes de protótipos.
3. **Produção:** Montagem e fabricação em larga escala.
4. **Distribuição:** Entrega dos veículos aos consumidores finais.

A etapa de **produção** é a mais crítica, pois integra materiais, componentes e tecnologias para transformar projetos em produtos acabados. Essa etapa é a mais suscetível a falhas, especialmente devido à alta dependência de processos automatizados.

O Problema: Interrupções na Produção

Impacto Financeiro do Downtime

Em fábricas automotivas de grande escala, como a **Volkswagen em Wolfsburg**, uma interrupção de **apenas 10 minutos** pode resultar em perdas de **milhares de dólares**. Estudos indicam que o custo médio de downtime na indústria automotiva é de **\$22.000 por minuto** (fonte: **Aberdeen Group**).

Além disso, falhas nos sistemas de automação podem levar a:

- **Atrasos na entrega de veículos.**
- **Desperdício de materiais.**
- **Danos à reputação da marca.**

Sistemas de Controle e Monitoramento: SCADA e MES

Os sistemas **SCADA** e **MES** são fundamentais para a automação industrial:

- **SCADA:** Monitora e controla máquinas e equipamentos em tempo real, coletando dados de sensores e controladores.
- **MES:** Gerencia a execução da manufatura, rastreando a transformação de matérias-primas em produtos acabados.

A integração desses sistemas permite otimizar a produção, aumentar a eficiência e garantir maior segurança operacional. No entanto, falhas nesses sistemas podem gerar prejuízos significativos.

Funcionamento do Sistema SCADA

Componentes do SCADA

Em fábricas de veículos, o SCADA integra diversos componentes tecnológicos, como:

1. **Sensores:** Coletam dados em tempo real (ex.: temperatura, pressão, velocidade).
2. **Controladores:** Ativam máquinas no momento correto e transferem dados para bancos de dados locais.
3. **Softwares de Gestão:** Analisam os dados coletados e geram insights para tomada de decisão.
4. **Interfaces de Usuário:** Permitem que operadores visualizem e interajam com os dados.
5. **Servidores SCADA:** O coração do sistema, responsável por processar, armazenar e distribuir dados.

Fluxo de Dados no SCADA

1. **Coleta:** Sensores e controladores enviam dados para bancos de dados locais e painéis de visualização.
2. **Processamento:** Os dados são analisados rapidamente para identificar anomalias ou sobrecargas.
3. **Armazenamento:** Os dados são enviados para um servidor central, que se comunica com a nuvem da empresa.
4. **Análise:** Aplicações web e dashboards permitem análises detalhadas para decisões estratégicas.

Papel dos Servidores SCADA

Os servidores SCADA são o **núcleo central** do sistema, desempenhando funções críticas para o funcionamento eficiente da automação industrial. Abaixo, detalhamos suas principais responsabilidades:

1. **Processamento de Dados em Tempo Real:**
 - a. Os servidores SCADA recebem constantemente dados de sensores e controladores espalhados pela fábrica.
 - b. Esses dados são processados em tempo real para monitorar variáveis como temperatura, pressão, velocidade de máquinas e status de operação.
2. **Armazenamento e Organização de Dados:**
 - a. Os servidores organizam os dados coletados em **bancos de dados locais**, garantindo que todas as informações estejam disponíveis para análise imediata.
 - b. Além disso, os dados são enviados para um **servidor central**, que se comunica com a nuvem da empresa, onde são armazenados em um banco de dados adicional para análises mais aprofundadas.
3. **Distribuição de Dados:**
 - a. Os servidores SCADA distribuem os dados processados para **interfaces de visualização**, como painéis de controle e dashboards,

onde os operadores podem monitorar o status das máquinas e tomar decisões rápidas.

- b. Eles também enviam dados para **aplicações web** e sistemas analíticos, permitindo que gestores acessem informações detalhadas de qualquer lugar.

4. **Integração com Outros Sistemas:**

- a. Os servidores SCADA atuam como um **ponto de integração** entre diferentes sistemas, como o MES (Manufacturing Execution System) e a nuvem da empresa.
- b. Essa integração permite que dados de produção, manutenção e qualidade sejam compartilhados e analisados de forma centralizada.

5. **Segurança e Confiabilidade:**

- a. Os servidores SCADA são projetados para operar com alta confiabilidade, garantindo que o sistema funcione sem interrupções.
- b. Eles também implementam medidas de segurança, como criptografia de dados e autenticação de usuários, para proteger informações sensíveis contra acessos não autorizados.

Impacto de Falhas nos Servidores SCADA

Falhas nos servidores SCADA podem ter consequências graves, como:

- **Interrupção no Monitoramento:** A perda de dados em tempo real pode impedir a detecção de anomalias ou sobrecargas, aumentando o risco de falhas nas máquinas.
- **Paralisação da Produção:** Se os servidores travarem ou ficarem lentos devido à sobrecarga de recursos (CPU, disco ou memória RAM), toda a operação pode ser interrompida.
- **Vulnerabilidades de Segurança:** Servidores mal configurados ou desatualizados podem ser alvo de ataques cibernéticos, como o caso da plataforma **Rapid SCADA**, que teve sete vulnerabilidades críticas exploradas por invasores.

Exemplo de Funcionamento dos Servidores SCADA

Em uma fábrica de veículos, os servidores SCADA são responsáveis por:

1. **Monitorar** o funcionamento de robôs de solda, garantindo que a temperatura e a pressão estejam dentro dos parâmetros ideais.
2. **Armazenar** dados históricos de produção, como o tempo de ciclo de cada máquina e a quantidade de veículos produzidos por turno.
3. **Alertar** os operadores em caso de falhas, como o superaquecimento de uma máquina ou a queda na velocidade de produção.
4. **Integrar** dados com o sistema MES, permitindo que gestores acompanhem a eficiência da produção em tempo real.

Falhas no SCADA: Casos e Consequências

Vulnerabilidades Críticas

Um exemplo emblemático é o caso da plataforma **Rapid SCADA**, que apresentou **sete vulnerabilidades críticas**, permitindo que invasores:

- Acessassem remotamente os servidores.
- Executassem códigos maliciosos.
- Comprometessem dados sensíveis.

Essas falhas resultaram em interrupções significativas na produção e expuseram riscos à segurança operacional.

Impactos das Falhas no SCADA

1. **Perdas Financeiras:**
 - a. Interrupções na produção podem custar **milhões de dólares** por dia.
 - b. Em 2022, uma falha no SCADA em uma fábrica de automóveis nos EUA resultou em perdas de **\$1,5 milhão** em apenas 8 horas (fonte: **Industrial Cybersecurity Center**).
2. **Danos à Reputação:**

- a. Clientes e parceiros podem perder confiança na marca, especialmente se as falhas resultarem em recalls ou atrasos na entrega.

3. Riscos à Segurança:

- a. Vulnerabilidades no SCADA podem ser exploradas para ataques cibernéticos, colocando em risco a segurança dos funcionários e a integridade dos dados.

Solução: Monitoramento Contínuo de Recursos

Benefícios do Monitoramento Proativo

A implementação de um sistema dedicado ao monitoramento contínuo de recursos como **CPU, disco e RAM** nos servidores SCADA pode:

- **Reduzir o tempo de inatividade em até 50%** (fonte: **Cast Group**).
- **Prevenir falhas** antes que se tornem críticas.
- **Economizar custos** associados a paralisações e reparos.

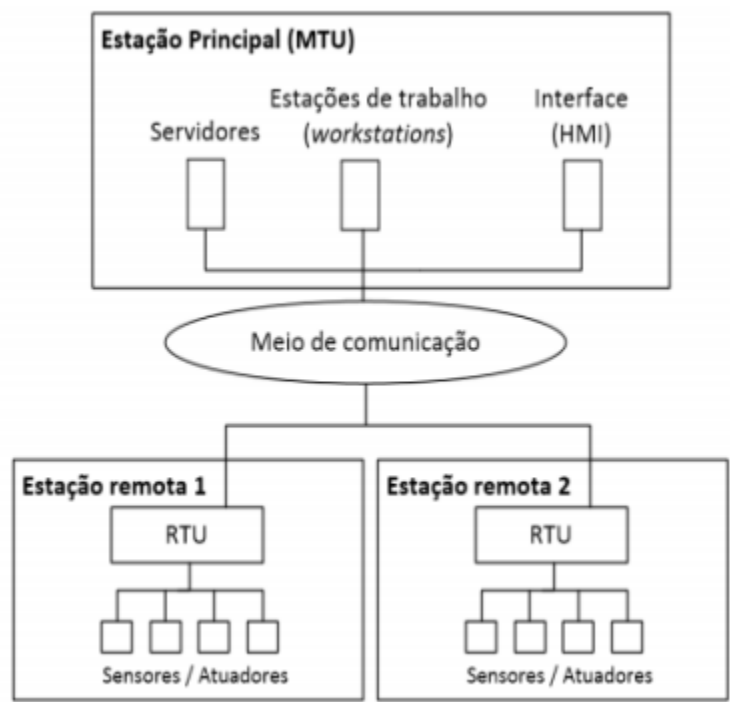
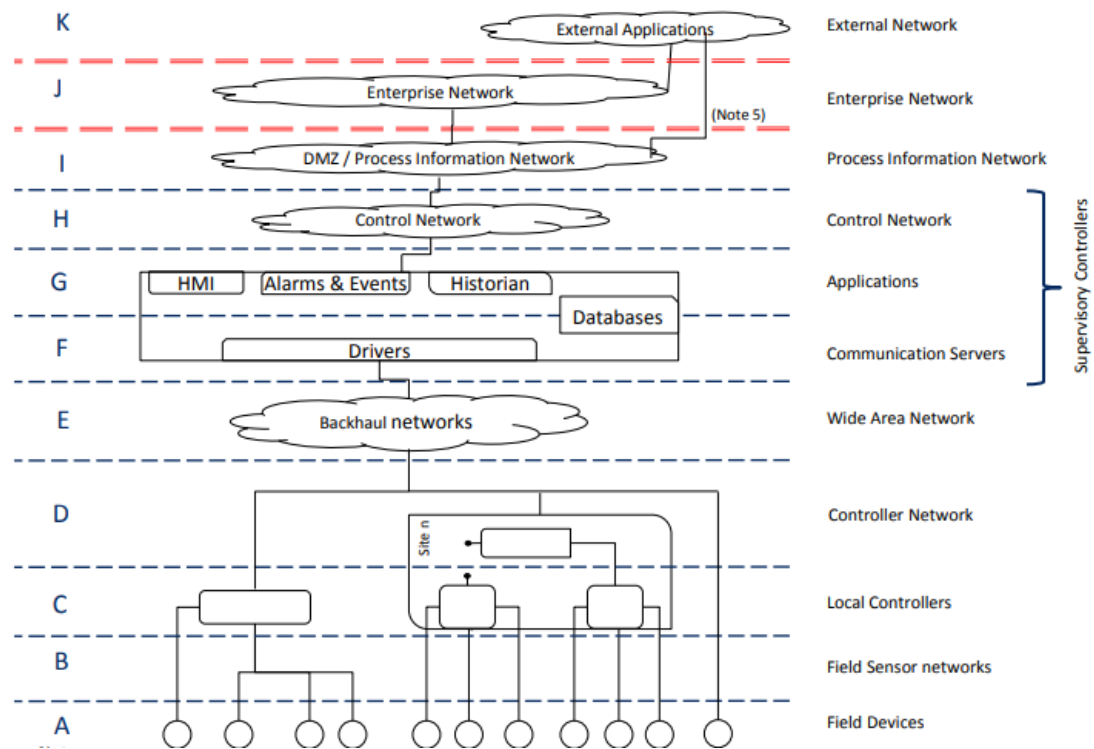
Dados Relevantes

- **Redução de Custos:** Empresas que implementaram monitoramento proativo relataram uma redução de **30% nos custos de manutenção** (fonte: **Deloitte**).
- **Aumento da Eficiência:** Fábricas com sistemas de monitoramento contínuo alcançaram um aumento de **20% na eficiência operacional** (fonte: **McKinsey**).

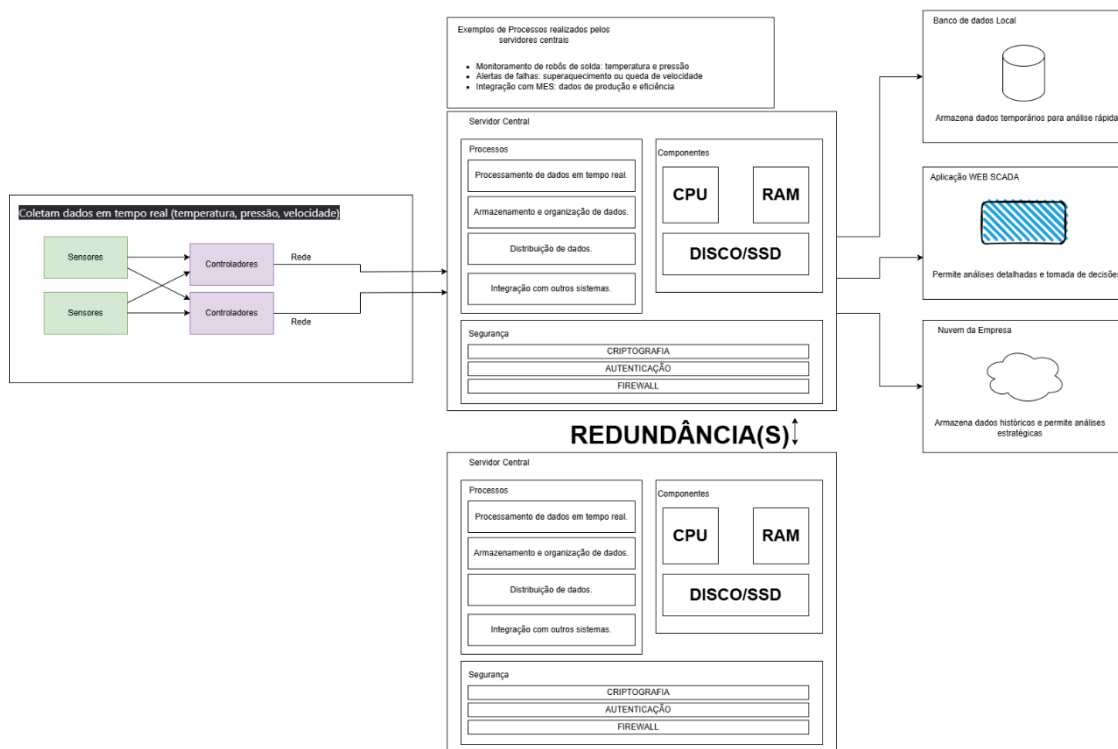
Conclusão

A automação é um pilar essencial da indústria automotiva, mas sua dependência de sistemas como SCADA e MES exige atenção redobrada para evitar falhas críticas. A implementação de soluções de monitoramento contínuo não apenas garante a continuidade das operações, mas também protege a empresa contra perdas financeiras, danos à reputação e riscos à segurança.

Diagramas da arquitetura SCADA:



Arquitetura do Sistema SCADA com Detalhamento dos Servidores



Objetivo:

Monitorar o hardware do sistema SCADA para garantir eficiência e continuidade na linha de produção, prevendo falhas críticas que levam a mobilização das operações. Com o monitoramento em tempo real de utilização de CPU, memória RAM e Disco dos servidores conseguimos identificar padrões de consumo levando a Insight de possível sobrecarga, identificando anomalias e gerar alertas correspondentes para contramedidas juntamente com um relatório histórico para auxiliar na tomada de decisão de longo prazo.

Justificativa:

Reduzir custos de manutenção em 30%, melhorar em 20% a eficiência operacional e reduzir tempo de Downtime na produção.

ESCOPO

Descrição do projeto

O projeto consiste na implementação de um sistema preventivo que monitore os hardwares (CPU, RAM e disco) do servidor onde está rodando o sistema SCADA, utilizado na linha de produção nas montadoras de carros e em outras indústrias. O objetivo principal do sistema OptiCar é garantir a estabilidade e o funcionamento contínuo do sistema SCADA, prevenindo falhas que possam comprometer a linha de produção. O sistema OptiCar tem como responsabilidade monitorar recursos do servidor, como hardware:

- CPU – Identificar se a CPU está sendo sobrecarregada com altos níveis de processamento e evitar possíveis travamentos.
- Memória RAM – Acompanhar o consumo da memória para evitar a queda de desempenho e travamento/lentidão do sistema SCADA.
- Disco (Memória em Massa) - Monitorar se a espaço disponível para novos dados e a taxa de utilização para evitar gargalos de armazenamento.

Há dois tipos de monitoramentos a ser feito: O monitoramento em tempo real e o monitoramento de históricos. O primeiro consiste em monitorar os hardwares em tempo real para que se possa evitar o travamento ou lentidão do sistema SCADA. Caso o sistema identifique um problema, é gerado um alerta na dashboard sempre que os recursos atingirem limites críticos, como, “Uso da CPU ultrapassando 80%”. Dessa forma, o engenheiro de manutenção estará preparado para tomar ações preventivas antes que o sistema SCADA seja atingido. Já o segundo monitoramento, serve para analisar histórico de incidentes para que problemas com uma certa frequência sejam evitadas no futuro.

O escopo do projeto abrange a implementação do sistema de monitoramento, configuração de alertas e dashboards para visualização dos dados coletados. A

solução deverá ser integrada ao ambiente da montadora e disponibilizar notificações para a equipe de TI e operação sempre que houver riscos de comprometimento do sistema.

Resultados esperados

O projeto visa os seguintes resultados:

- **Prevenção de falhas** – Reduzir o risco de travamento dos recursos do sistema SCADA devido a sobrecarga de hardware.
- **Monitoramento em tempo real** – Dados em looping, garantindo dados em tempo real e o acompanhamento do desempenho do servidor.
- **Alertas** - Notificações automáticas, através de uma dashboard, quando os recursos atingirem níveis críticos para que o engenheiro de manutenção possa tomar ações corretivas.
- **Monitoramento de logs** - Dados analíticos baseados em logs e históricos em uma dashboard que auxiliam na tomada de decisão do analista de dados, sobre upgrades ou manutenções preventivas dos servidores.
- **Redução de custos com produção parada** – Diminuição de intervenções emergenciais e redução de perdas financeiras associadas à interrupção da produção.

Macro Cronograma

Macro Cronograma - Total 28 dias corridos			
Ação	Data início	Data final	Dias corridos
Planejamento dos requisitos	17/fev	23/fev	7
Documentação	17/fev	23/fev	7
Design e Arquitetura	17/fev	23/fev	7

Desenvolvimento da Interface	24/fev	16/mar	21
Modelagem de dados	24/fev	16/mar	21

Recursos

• Ferramentas e Tecnologias:

- Visual Studio Code
- Git e GitHub
- Notebook
- MySQL Server
- Python
- Java
- R
- AWS
- Docker

o Tecnologia Front-End:

- Html5 e CSS3
- JavaScript

o API:

- Web-Data-Viz

Ferramenta de Gestão:

- Planner

Requisitos (FAZER)

Plano de riscos

ID	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE	IMPACTO	FATOR DE RISCO	AÇÃO	COMO?
1	Saída de qualquer integrante do Projeto	1	2	2	Evitar	Será feita uma distribuição de tarefas e funções dentro da Squad para que evite possíveis saídas geradas por sobrecargas de trabalho.
2	Interpretação errada do projeto por falta de detalhamento da documentação	2	3	6	Evitar	Por meio de pesquisas e interações (com o grupo antigo e atual) podem ser feitas alterações na documentação do projeto, para resultar em um maior desenvolvimento e entendimento da documentação.
3	Falta de conhecimento técnico	1	3	3	Evitar	Podemos unir-nos em grupo, para buscar conhecimento entre si, em outros casos podemos consultar outros grupos ou perguntar para professores.
4	Risco de não-entrega pela má gestão do tempo	1	3	3	Evitar	Por meio da Ferramenta de Gestão de Projeto (Trello) podemos coordenar melhor a equipe e definir tarefas, datas dentro de um quadro na qual todos os membros possuem acesso para ver e editar além de reuniões diárias para alinhar o andamento do projeto.

5	Perda do repositório (backup)	1	3	3	Evitar	A partir da Plataforma Github pode ser criado um repositório Local e em Nuvem, com isso podemos garantir a segurança as informações e arquivos importantes para o projeto.
---	-------------------------------	---	---	---	--------	--

Partes interessadas (Stakeholders):

- **Engenheiro de Manutenção** – Responsável por acompanhar a **dashboard de tempo real**, monitorando os recursos de hardware (CPU, RAM e Disco) para identificar possíveis sobrecargas e atuar preventivamente antes que o sistema SCADA seja impactado.
- **Analista de Sistemas** – Responsável pela **dashboard de dados analíticos**, utilizando logs e históricos para analisar tendências de consumo dos recursos, identificar padrões de uso e propor melhorias ou ajustes na infraestrutura.
- **Cliente (Montadora de veículos)** – Principal interessada na estabilidade do sistema SCADA, garantindo que a produção não seja interrompida por falhas de hardware.

Premissas:

- **Disponibilidade das Tecnologias e Ferramentas:**

Suponha-se que todas as tecnologias (ex.: frameworks de front-end e back-end, ambiente de desenvolvimento) estejam disponíveis e compatíveis com o projeto.

- **Conectividade e Infraestrutura Adequadas:**

Espera-se que haja acesso estável à internet e infraestrutura de servidores que suportem o site e a API sem interrupções durante o desenvolvimento e testes.

- **Competências Técnicas da Equipe:**

Supõe-se que a equipe tem conhecimento e experiência suficientes com as tecnologias e práticas necessárias, como conhecimento básico de APIs, banco de dados.

- **Prazos e Recursos Alocados:**

Supõe-se que o projeto de 35 dias corridos seja realista e que os recursos necessários estarão disponíveis conforme planejado.

Restrições:

- **Prazo de 28 Dias Corridos:**

O projeto precisa ser concluído em um período de 28 dias corridos, o que limita o tempo disponível para cada fase (planejamento, desenvolvimento e lançamento). Qualquer atraso em uma etapa pode comprometer a entrega.

- **Escopo Definido e Prioridades de Funcionalidades:**

O escopo inicial foi estabelecido, e é esperado que as funcionalidades principais (páginas de leitura, cadastro, login, postagem de artigos, API e banco de dados) estejam prontas. Mudanças de escopo só podem ser feitas com a reavaliação de impacto no prazo.

- **Limitações Tecnológicas:**

Restrições nas tecnologias permitidas ou escolhidas para o desenvolvimento, como linguagens, frameworks e banco de dados, que podem limitar as opções de customização, escalabilidade ou compatibilidade.

- **Compatibilidade com Dispositivos e Navegadores:**

O site deve ser responsivo e compatível somente para desktops, limitando as escolhas de design e desenvolvimento para garantir boa experiência do usuário em diferentes plataformas.

Fontes

Balluff Brasil: [Entenda como a automação revolucionou a indústria automotiva](#)

IBISWorld: [Maiores indústrias por receita](#)

Aberdeen Group: [Custo do downtime na indústria](#)

Industrial Cybersecurity Center: [Casos de falhas no SCADA](#)

Deloitte: [Impacto do monitoramento proativo](#)

McKinsey: [Eficiência operacional na indústria](#)

Cast Group: [Redução de tempo de inatividade](#)

CaveiraTech: [Caso Rapid SCADA](#)