

# **Sistema de Monitoramento de Máquinas que executam o software CBTC no Sistema Metroviário Paulista**



**NOC LINE**

**GYULIA MARTINS PIQUEIRA – RA: 03231057**

**JONATHAN ALBORGHETTI ALMEIDA – RA: 03231027**

**LUIZE CARILLO FILIPPINI – RA: 03231061**

**MARCOS VINÍCIUS FLORIANO FEU – RA:03231059**

**MIGUEL ARAUJO SILVA – RA: 03231034**

**RITA DE CASSIA COSTA BARBOSA – RA: 03231044**

**SÃO PAULO**

**2023**

# 1. Sumário

|  |    |
|--|----|
| 1. CONTEXTO                                    | 3  |
| 1.1. CONTEXTO DA ESCOLHA                       | 7  |
| 1.2. PREJUÍZOS FINANCEIROS                     | 8  |
| 1.2.1. Incidente no Metrô de Londres (2003):   | 8  |
| 1.2.2. Falha no Metrô de Singapura (2017):     | 8  |
| 1.2.3. Metropolitano de Nova York, EUA (2017): | 8  |
| 1.3. MEDIDAS E SEGURANÇA COM O HARDWARE:       | 8  |
| 1.4. MONITORAMENTO DE HARDWARE:                | 10 |
| 2. OBJETIVOS                                   | 13 |
| 3. JUSTIFICATIVA                               | 13 |
| 4. ESCOPO                                      | 14 |
| 4.1. ENTREGÁVEIS                               | 14 |
| 4.2. ROTEIRO DO PROJETO                        | 14 |
| 4.3. FORA DO ESCOPO                            | 14 |
| 5. PREMISSAS                                   | 16 |
| 6. RESTRIÇÕES                                  | 17 |
| 7. MINDMAP                                     | 18 |
| 8. LEAN UX CANVAS                              | 19 |
| 9. USER STORIES                                | 20 |
| 10. PROTO PERSONAS                             | 21 |
| 11. BIBLIOGRAFIA                               | 22 |

## 1. CONTEXTO

O estado de São Paulo, localizado na região Sudeste do Brasil, se destaca por sua dimensão territorial e seu papel preponderante na economia e cultura do país. Sua população ultrapassa a marca de 12 milhões de habitantes, consolidando-se como uma das maiores metrópoles do mundo. Nesse contexto, o fluxo de pessoas se desenha como um traço distintivo e vital. A cidade, com sua profusão de atividades comerciais, culturais e industriais, atrai diariamente uma multidão de pessoas em busca de oportunidades e experiências.

O movimento incessante de indivíduos é testemunha da dinâmica que permeia essa região de intensa atividade humana. Para gerenciar esse fluxo constante, o sistema de metrô de São Paulo assume um papel de destaque. Esse intrincado emaranhado de trilhos subterrâneos desempenha um papel fundamental na mobilidade urbana, oferecendo uma rede interligada que abrange diversos pontos da metrópole. Diariamente, milhões de cidadãos confiam no metrô para suas jornadas, constituindo uma média de aproximadamente 5,8 milhões de passageiros por dia útil, totalizando mais de 2 bilhões de usuários anualmente.

O funcionamento eficiente do metrô é resultado de uma combinação de tecnologia avançada, planejamento estratégico e operações bem coordenadas. O sistema, com suas linhas entrelaçadas, proporciona uma alternativa ágil e confiável comparado ao trânsito congestionado nas ruas, contribuindo para a redução de congestionamentos e da emissão de poluentes. A partir disso, é essencial ressaltar que qualquer falha no sistema do metrô pode ter um impacto significativo em todo funcionamento da cidade. Lentidões e paralisações inesperadas não causam apenas inconveniências para os usuários, mas também reverberam em efeitos cascata que se estendem por toda a malha urbana. Exemplos reais reforçam essa interdependência: em 2019, uma falha técnica na Linha 1-Azul do metrô resultou em uma paralisação que afetou aproximadamente 40 mil passageiros durante a hora do rush. Essa interrupção causou atrasos em outros meios de transporte, engarrafamentos nas vias urbanas e impactou negativamente a produtividade de não somente trabalhadores, mas de muitas pessoas que dependiam do sistema para chegar aos seus destinos.

Temos como segundo exemplo o incidente técnico ocorrido em 2020 que afetou parte da Linha 3-Vermelha, o CCO rapidamente detectou a irregularidade e coordenou ações para mitigar o impacto, incluindo o direcionamento de trens para rotas alternativas e a comunicação imediata com os passageiros. Existem diversos Softwares responsáveis por gerenciar o sistema, porém um dos mais importantes e o que será enfatizado nesse projeto é o Communication-Based Train Control (CBTC). Um sistema de controle de metrô baseado em comunicação e transporte ferroviário modernos. Ele utiliza comunicação em tempo real entre os metrô/trens e a infraestrutura, permitindo um controle mais preciso e seguro dos movimentos deles.

O software CBTC (Communications-Based Train Control), sigla em inglês que traduzindo se refere a “Controle de Trens Baseado em Comunicação” é uma tecnologia avançada de comunicação sem fio utilizado para coordenar a movimentação dos trens com extrema precisão e segurança. Ela permite o monitoramento contínuo da posição dos metrô, a adaptação dinâmica das velocidades e a manutenção de intervalos seguros entre os veículos. Com a capacidade de ajustar automaticamente a operação em tempo real de acordo com as condições, o CBTC desempenha um papel vital na redução de atrasos, no aumento da capacidade da linha e na melhoria geral da experiência do passageiro.

De forma técnica, ele tem por objetivo principal a não criação de blocos fixos (seções de bloqueio) de movimentação na via e o fortalecimento do conceito de falha segura que é baseado na segurança de usuários e do sistema mesmo em um momento de falha. Atualmente ele está presente nas Linhas 1-Azul, 2-Verde, 4-Amarela e 15-Prata do Metrô de São Paulo, e está em fase de implantação na linha 3-vermelha, e futuramente nas linhas 5-lilás do Metrô e 8-Diamante, 10-Turquesa, 11-Coral da CPTM e 12-Safira da CPTM.

Blocos Fixos, sem a utilização do CBTC



Imagem 1: Brasil Ferrovário

Blocos Móveis, com a utilização do CBTC

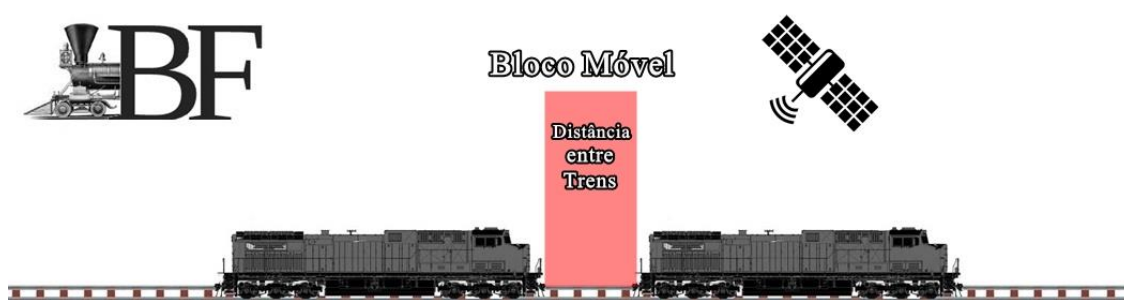


Imagem 1: Brasil Ferrovário

O CBTC utiliza o sistema de blocos móveis com comunicação por via satélite, permitindo uma maior aproximação entre os trens e acionando um maior número de trens em um mesmo trecho. A partir dessa comunicação digital bilateral entre as composições e infraestrutura da linha, as informações são transmitidas em tempo real ao Centro de Controle Operacional (CCO) e à cada trem. Além possibilitar uma maior capacidade de transporte da linha, esse sistema reforça a segurança com a realização das movimentações de forma virtual ou por meio de comunicação via frequência de raio. Assim, o metrô se torna mais automatizado e integrado com todo o sistema de comunicação que é composto por três redes: uma cabeada interligando todas as estações, pátio e centro de controle, uma rede de rádio comunicação wireless interligando trem e equipamentos de via (IEEE 802.11 g/a – 5.8 GHz) e uma rede Ethernet interligando os sistemas do trem, assim como os sistemas de transmissão digital, monitoração eletrônica, multimídia, controle de portas de plataforma e apoio à manutenção.

A aplicação do sistema permitirá que seja feito o monitoramento em tempo real de todos os componentes das máquinas que rodam o CBTC, já que ele é responsável pelos sistemas de frenagem, de tração, de portas e de alimentação elétrica, permitindo assim, que as principais causas de falhas que afetam o software e o movimento do trem possam ser prontamente diagnosticadas e evitadas.

O CBTC apresenta outros benefícios, como por exemplo a segurança. Quando uma locomotiva apresenta qualquer divergência ou não é reconhecida pela locomotiva líder, é aplicado o freio e cortada a aceleração das locomotivas, além de realizar a aplicação do freio quando há uma proximidade não programada/permitida entre as locomotivas, essa aproximação geralmente ocorre por erro sistêmico, falha do operador embarcado (maquinista) ou do controlado de tráfego.

O sistema CBTC no mundo:

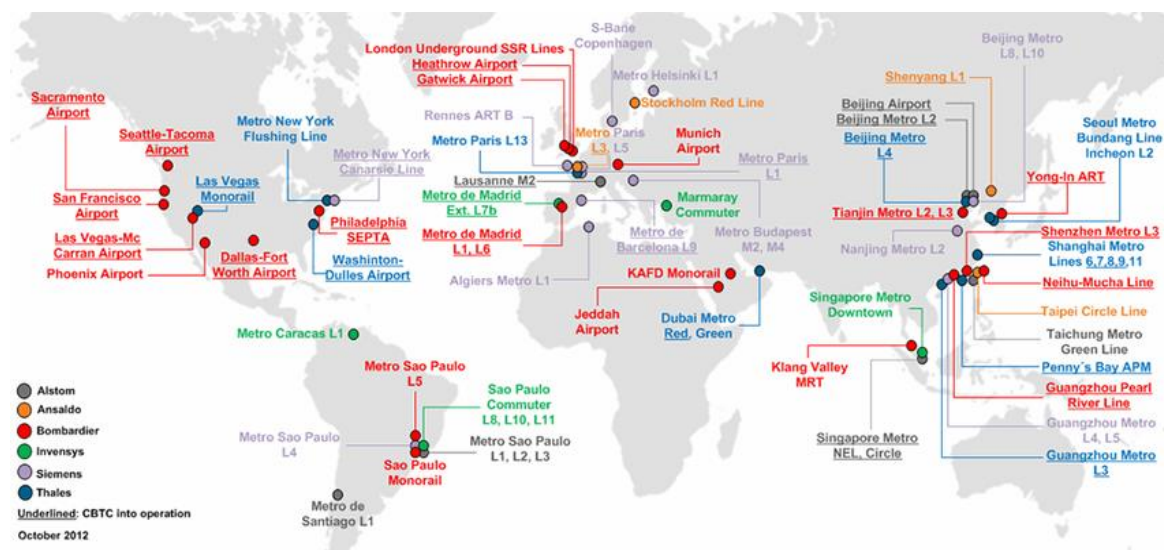


Imagem 3: Viatrolebus – CBTC em 2012

O trabalho do Centro de Controle Operacional (CCO), é fundamental para segurança durante as viagens, sendo um escritório onde os controladores de tráfego monitoram em tempo real todo o trânsito subterrâneo, podendo identificar anomalias, realizar ajustes de velocidade, programar manutenções preventivas e, em casos de emergência, tomar medidas imediatas para garantir a segurança e a eficiência. É nesse setor que acontece toda a comunicação dos

sistemas da via, dos trens, das estações e dos terminais de ônibus administrados pela Concessionária é realizado. Os softwares e sistemas integrados utilizados no CCO permitem uma supervisão detalhada das operações em toda a rede de metrô

A operação do sistema é monitorada por mais de 2000 câmeras que alimentam as telas da central com informações 24 horas por dia. No CCO são gerenciados todos os sistemas de circulação de trens fluxo de usuários, segurança pública operacional, sistemas e energia, bloqueios de entrada e saída, sistemas de ventilação, detecção e combate a incêndio entre outras funções, por conta disso é extremamente importante que não ocorra pausas nessa área. Juntamente com a central, existe a SSO, Sala de Supervisão Operacional, que monitora o fluxo de usuários e da circulação de trens, a operação dos elevadores, bloqueios de entrada/saída, escadas rolantes, detecção e combate a incêndio na estação. Além de emitir mensagens sonoras e visuais aos usuários.

### **1.1. CONTEXTO DA ESCOLHA**

No dia 10/08/2023, realizamos uma pesquisa de campo fundamental para concretizar nosso tema. Até aquele momento, tínhamos certeza sobre a temática relacionada a sistemas metroviários de transporte. No entanto, deparávamos com uma extensa gama de softwares disponíveis, o que nos conduziu a uma tomada de decisão. Optamos por buscar uma estação SSO, com o objetivo de aprofundarmos nosso entendimento sobre seu funcionamento e identificarmos o software central mais relevante. Com uma exploração minuciosa das estações da linha verde, conseguimos, após várias tentativas, a valiosa oportunidade de conversar com um funcionário da SSO, o que contribuiu significativamente para o enriquecimento do nosso projeto.

## **1.2. PREJUÍZOS FINANCEIROS**

5% dos acidentes e paralisações envolvendo sistemas metroviários são causados por problemas envolvendo Softwares CBTC e seu Hardware, alguns exemplos reais para evidenciar isso:

### **1.2.1. Incidente no Metrô de Londres (2003):**

No Metrô de Londres, em 2003, um erro no sistema de sinalização, que também está relacionado ao CBTC, levou a um acidente. Um trem ultrapassou um sinal vermelho devido a um problema de comunicação entre o computador central e os componentes no trem. O erro de hardware resultou em um choque entre dois trens, causando a morte de sete pessoas e ferindo outras.

### **1.2.2. Falha no Metrô de Singapura (2017):**

Em 2017, o sistema de metrô de Singapura experimentou uma falha em uma linha equipada com o CBTC. Um problema técnico, possivelmente relacionado ao hardware, causou a interrupção dos serviços por várias horas, afetando milhares de passageiros.

### **1.2.3. Metropolitano de Nova York, EUA (2017):**

Problemas técnicos relacionados ao sistema CBTC em algumas linhas do metrô de Nova York causaram atrasos generalizados e cancelamentos. Estimativas iniciais indicaram que a interrupção poderia ter custado mais de \$1 milhão de dólares por hora em termos de impacto econômico na cidade.

Levando como base o último exemplo, uma hora com o sistema fora do ar gerou prejuízos em aproximadamente \$1 milhão de dólares, e relacionando com outras notícias evidenciamos que grande causa dos problemas que envolvem esse software são causados por mau funcionamento do Hardware

## **1.3. MEDIDAS E SEGURANÇA COM O HARDWARE:**

Com base na pesquisa, identificamos o software CBTC como um papel crucial em toda a operação e que apesar dos benefícios inegáveis do sistema CBTC, uma falha em sua operação pode acarretar sérios riscos e desafios.



Como foi dito anteriormente, a interrupção ou mau funcionamento do CBTC poderia resultar em atrasos significativos na movimentação dos metrô, potencialmente afetando a pontualidade dos serviços e causando desconforto aos passageiros. Além disso, em situações mais críticas, uma falha no sistema de controle de metrô poderia aumentar a possibilidade de colisões ou outros acidentes, comprometendo a segurança dos usuários e exigindo ações de contingência imediatas por parte do Centro de Controle Operacional. Portanto, enquanto o CBTC oferece um avanço tecnológico notável, é essencial adotar medidas rigorosas de monitoramento, manutenção e treinamento para mitigar os riscos potenciais e garantir uma operação contínua e segura do sistema de metrô.

Ainda sobre a importância da segurança dos hardwares que obtém esse software, é utilizado um robusto banco de dados que contém uma ampla gama de informações, incluindo dados sobre a localização precisa dos trens, seus estados operacionais, velocidades, distâncias entre veículos e informações sobre a infraestrutura da linha. Esses dados são constantemente atualizados e processados em tempo real para permitir que o sistema tome decisões informadas e otimize a movimentação dos metrô. Ou seja, mesmo com esse grande fluxo de informações é necessário para a operação do CBTC que a integridade do banco seja preservada a partir da integridade do hardware em que o software está instalado e rodando. Um banco de dados sobrecarregado ou em um hardware inadequado com componentes desajustados, pode afetar negativamente o desempenho do sistema. A falta de capacidade de armazenamento ou a lentidão no acesso aos dados podem resultar em atrasos na atualização das informações, dificultando o funcionamento adequado do CBTC. Além disso, uma falha súbita no banco de dados pode levar a decisões incorretas por parte do sistema, afetando a segurança e a eficiência da operação dos trens.

Em termos de hardware, a máquina que executa o sistema CBTC deve ser mantida com rigorosos padrões de qualidade e monitoramento contínuo. Qualquer problema com a máquina, como falhas de componentes ou superaquecimento, pode ter efeitos devastadores na operação do CBTC. Por

exemplo, um overclock excessivo da memória RAM ou de outros componentes pode causar instabilidades no sistema, resultando em erros e interrupções.

Uma fiscalização inadequada ou inexistente do hardware, a falta de manutenção regular e a ausência de procedimentos de backup adequados sobre esse monitoramento dos componentes podem agravar ainda mais os riscos. A falta de um plano sólido para lidar com problemas técnicos ou falhas de hardware pode levar a situações críticas em que a operação do CBTC é comprometida, potencialmente levando a atrasos, cancelamentos de trens ou, em casos extremos, a possíveis incidentes de segurança.

Com base na mencionada contextualização, a equipe da Noc Line está empenhada em desenvolver e implementar um sistema para mitigar riscos em aplicações de metrô CBTC causadas pelo mau funcionamento dos hardwares. Esse sistema se destina a efetuar monitoramento integral dos componentes de hardware e bases desses dados capturados. Através de uma análise minuciosa, busca-se identificar e comunicar quaisquer potenciais ameaças que possam se manifestar na aplicação em questão. Estamos comprometidos em garantir uma abordagem proativa e flexível para a preservação da integridade e da segurança do seu ambiente tecnológico.

#### **1.4. MONITORAMENTO DE HARDWARE:**

Nosso projeto é responsável por monitorar os sistemas de Hardwares que estejam rodando Softwares CBTC dentro de aplicações de metrô. Consideramos como extrema importância analisar os seguintes componentes:

CPU: O monitoramento contínuo de uso da CPU nos softwares CBTC desempenha um papel técnico crucial, assegurando um desempenho consistente e seguro do sistema de controle de trens. Ao manter a utilização da CPU dentro de limites adequados, garante-se que a máquina que executa o CBTC tenha recursos computacionais suficientes para processar informações em tempo real e que possa responder prontamente a eventos imprevistos e coordenar com precisão o movimento dos trens. Isso é essencial para o funcionamento fluido das operações ferroviárias, minimizando a possibilidade de

atrasos, falhas de resposta ou interrupções críticas. Além disso, um monitoramento proativo da CPU oferece insights valiosos para a otimização contínua do sistema, permitindo ajustes precisos e melhorias técnicas que contribuem para a eficiência, a confiabilidade e a segurança global do sistema CBTC

**DISCO:** A gestão eficiente do armazenamento de dados é um fator crítico para manter o controle seguro e eficaz dos trens em um ambiente de transporte público. Isso não apenas mitiga os riscos de interrupções operacionais, mas também preservar a integridade do serviço oferecido aos passageiros. Ao manter um olhar atento sobre a utilização do disco, é possível garantir que a máquina que executa o CBTC possua capacidade adequada para armazenar e acessar dados cruciais, permitindo decisões informadas, resposta rápida a eventos e a manutenção de um ambiente seguro para a viagem dos passageiros. Além disso, essa supervisão contínua fornece informações essenciais para aprimoramentos técnicos e ajustes precisos, contribuindo para a otimização geral do sistema CBTC, sua eficiência operacional e a garantia da segurança contínua dos sistemas de transporte público.

**MEMÓRIA RAM:** O monitoramento do uso da memória RAM em softwares CBTC é essencial para garantir o bom desempenho, a confiabilidade e a segurança de forma contínua nos sistemas de controle de trens. Ao manter a memória sob controle, as operadoras de metrô podem oferecer um serviço eficiente, seguro e pontual para os passageiros, minimizando o risco de interrupções indesejadas.

**JANELAS DO SISTEMA:** O monitoramento das janelas em utilização é extremamente importante para evitar a sobrecarga nos componentes do software, principalmente pela utilização de abas que não agregam valor ao negócio

**DADOS DE REDE:** O monitoramento de redes é essencial para a manter o bom funcionamento do software o contínuo fluxo de informações, além da necessidade para a aplicação de nossa inovação que se refere a implantação de um chat entre os setores de CCO e SSO

O monitoramento desses componentes estará disponível para os nossos clientes através de Dashboards interativas dentro da nossa aplicação e de acordo com os planos definidos.

## **2. OBJETIVOS**

- Diminuir o prejuízo monetário da empresa que é causado pela degradação de componentes de hardware.
- Criar um sistema abrangente de monitoramento para aplicações de metrô que utilizam o CBTC.
- Desenvolver um software capaz de monitorar integralmente e de forma segura os componentes de hardware.
- Implementar recursos de análise detalhada para identificação de potenciais ameaças.
- Implementar um Site local para que os clientes possam gerenciar suas aplicações.
- Criar um sistema de alertas que comunique de forma eficaz qualquer ameaça identificada
- Projetar a interface do sistema de monitoramento de forma intuitiva e amigável.
- Realização de um manual para a facilitação da compreensão dos nossos clientes e usuários.

## **3. JUSTIFICATIVA**

Abater 80% dos acidentes envolvendo mau funcionamento dos hardwares que são responsáveis pelo software CBTC nas linhas metroviárias.

## **4. ESCOPO**

Nossa solução é desenvolver uma aplicação cliente e web para o monitoramento de componentes de hardware.

### **4.1. ENTREGÁVEIS**

- Utilização de Python e Kotlin para realizar as capturas de dados dos componentes das máquinas que reproduzem o software CBTC
- Utilização de CSS, HTML e JS para o desenvolvimento do site institucional que terá as seções: home, menu, nossos serviços, sobre a equipe, fale conosco, rodapé, login e cadastro de empresas e usuários, área de dashboard e área de permissões onde os dados do monitoramento serão apresentados aos clientes;
- Sistema de alertas e notificações para o cliente
- Sistema de chat para comunicação entre os setores de CCO e SSO
- Construção do Banco de Dados MySQL (armazenamento local) e SQL Server (armazenamento na nuvem), permitindo o histórico de eventos para futura análise pela plataforma;
- Relatórios formados a partir dos dados capturados

### **4.2. ROTEIRO DO PROJETO**

- Reunião com o cliente para definição da regra de negócio e levantamento de requisitos;
- Pesquisa de Campo para entender as reais e maiores necessidades dos clientes e áreas de maior atenção
- Simulação e definição das áreas monitoradas
- Construção da área de gerenciamento dentro da aplicação web
- Tratamento e visão analítica de dados coletados
- Reuniões com o cliente para revisões do projeto
- Relatórios formados a partir dos dados capturados
- Entrega do projeto completo

### **4.3. FORA DO ESCOPO**

- Acompanhar dados de outros componentes que não sejam CPU, Memória RAM, Disco, Rede e Janela
- Fornecer treinamento presencial com os profissionais envolvidos

## **5. PREMISSAS**

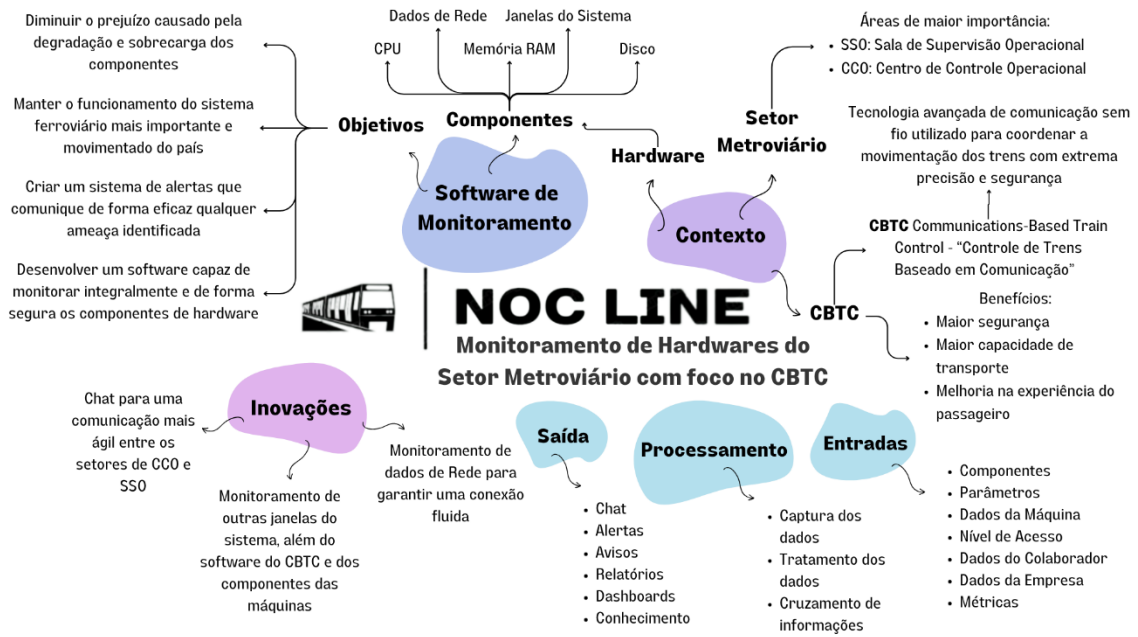
- O cliente deve ter no mínimo 1 máquina a ser monitorada;
- O cliente deve possuir um funcionário técnico capaz de compreender o manual de instalação e uso;
- O cliente possui acesso à internet para utilização da plataforma;
- O cliente concorda em disponibilizar todos os materiais necessários para o desenvolvimento da aplicação;
- Compatibilidade Técnica: O sistema será projetado levando em consideração a infraestrutura técnica existente no ambiente de aplicação CBTC para garantir sua compatibilidade. (Linux, Windows ext...);



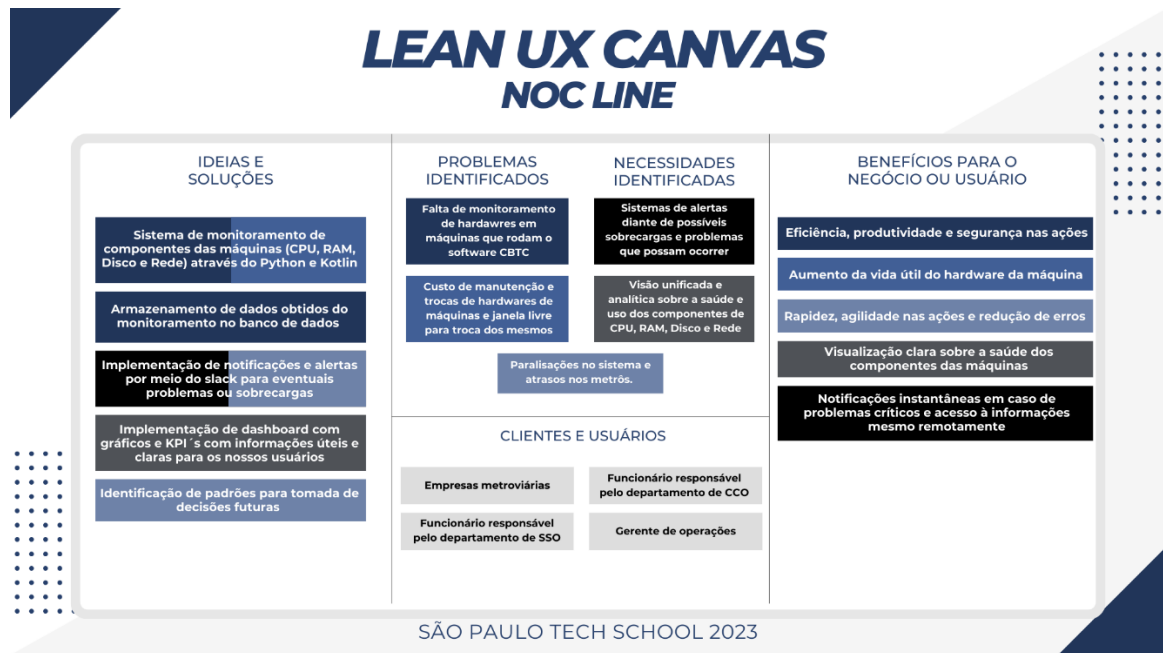
## **6. RESTRIÇÕES**

- Os componentes monitorados são CPU, Rede, Disco e Memória RAM
- O sistema de monitoramento precisa de energia constante.
- Prazo para a conclusão do projeto é até novembro de dois mil e vinte e três (novembro de 2023).
- A plataforma atenderá a língua Português – Brasil.
- Privacidade e Confidencialidade: O sistema deve respeitar e garantir a privacidade dos dados e informações sensíveis, aderindo a políticas de proteção de dados.

# 7. MINDMAP



## 8. LEAN UX CANVAS



## 9. USER STORIES

### USER STORY NOC LINE

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>USER STORY 1</b> <p>Eu, José Carlos, como Gestor dos Operadores Maquinistas do Metrô, desejo que haja a certeza de que o CBTC esteja rodando em máquinas com hardwares que permitam o bom funcionamento dele principalmente em relação aos componentes como CPU, para que eu não precise me preocupar em realizar muitas pausas durante os horários de pico de uso dos metrô e nem gerar paralizações na linha.</p> | <b>USER STORY 2</b> <p>Eu Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO (Centro de Controle Operacional), necessito de um sistema que monitore os componentes da máquina que opera o software CBTC para que não aconteçam superaquecimentos e o software pare de funcionar.</p> | <b>USER STORY 3</b> <p>Eu, João Osvaldo, como funcionário responsável do departamento de SSO do metrô, gostaria de receber avisos frequentes sobre o status das máquinas que comportam o software do CTBC e alertas sobre possíveis problemas que possam ocorrer, para que assim eu consiga monitorar elas mesmo estando a distância, podendo agir antecipadamente contra algum obstáculo.</p> |
| <b>USER STORY 4</b> <p>Eu, João Osvaldo, como funcionário responsável do departamento de SSO do metrô, gostaria de um chat entre os setores de CCO e SSO, para que eu e meus funcionários consigamos nos comunicar com maior facilidade e rapidez durante os turnos.</p>   | <b>USER STORY 5</b> <p>Eu, Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO, busco estabelecer um canal de suporte junto à empresa de monitoramento de hardware, com o objetivo de agilizar a abertura de chamados para eventuais problemas, incidentes ou requisições.</p>        | <b>USER STORY 6</b> <p>Eu, Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO, busco implementar um sistema que permita a criação, leitura, atualização e exclusão de informações sobre componentes de máquinas, visando um gerenciamento eficiente desses dados na aplicação.</p>   |

SÃO PAULO TECH SCHOOL 2023

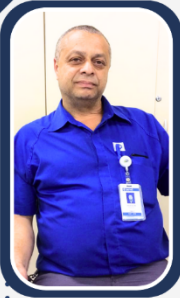
### USER STORY NOC LINE

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>USER STORY 7</b> <p>Eu, Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO, desejo um painel de sistema de monitoramento de hardware com KPI'S compactadas numa página principal, para facilitar a minha visualização sobre todas as máquinas do meu departamento.</p>                | <b>USER STORY 8</b> <p>Eu, João Osvaldo, como funcionário responsável do departamento de SSO do metrô, necessito de um sistema que reinicie meu computador no horário em que o metrô estiver no seu horário off, para que seja liberado mais espaço no disco e melhore o desempenho do meu computador.</p> | <b>USER STORY 9</b> <p>Eu, Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO, quero que o sistema de monitoramento tenha recursos de backup e recuperação de dados robustos sobre o monitoramento, para que nossos dados críticos estejam sempre seguros e disponíveis, mesmo em caso de falha do sistema.</p> |
| <b>USER STORY 10</b> <p>Eu, Maria Silva, como engenheira de NOC do metrô, trabalhando no CCO, eu quero ser capaz de me registrar facilmente no sistema online, fornecendo informações básicas da minha empresa, para que possamos começar a monitorar o hardware das nossas estações metroviárias.</p> | <b>USER STORY 11</b> <p>Eu, José Carlos, como gestor dos Operadores Maquinistas do Metrô preciso de um monitoramento de rede, para poder acompanhar em tempo real a variação de internet recebida, pois durante os períodos de lentidão fico em dúvida se o problema está no hardware ou a conexão.</p>    | <b>USER STORY 12</b> <p>Eu, José Carlos, como Gestor dos Operadores Maquinistas do Metrô, eu quero que meus funcionários estejam 100% focados em usar o software CBTC, para isso seria interessante monitorar as janelas de aplicação para que o foco e a produtividade dos funcionários aumentem.</p>                        |

SÃO PAULO TECH SCHOOL 2023

## 10. PROTO PERSONAS

### PROTO PERSONA



**Nome:** João Osvaldo.  
**Idade:** 60 anos.  
**Cargo:** Funcionário responsável pela área de SSO do metrô.  
**Observações:** Trabalha há mais de 35 anos na área de SSO.

**BIOGRAFIA**

o João é homem muito gentil, preciso, comunicativo e **muito atento aos detalhes**, ele se esforça para garantir um controle dos trens e de portas e um monitoramento de trilhos preciso. Ele preza por uma **eficiência contínua**, porém nos últimos meses percebeu a **máquina que roda o software CBTC muito lenta e travada**, e vem se **preocupando** com a **qualidade das suas ações** em relação ao sistema metroviário.

**PERSONALIDADE**

|            |               |
|------------|---------------|
| Individual | Coletivo      |
| Organizado | Desorganizado |
| Analítica  | Criativa      |
| Passivo    | Ativo         |

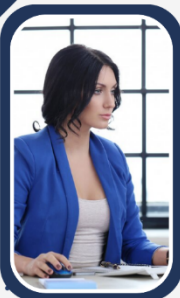
**INTERESSES**

- Garantir a satisfação dos passageiros
- Realizar suas funções com segurança e sem preocupação de travamentos da máquina
- Garantir a segurança de todos os usuários do sistema metroviário.

**DORES E NECESSIDADES**

- Seria interessante ter um **chat de comunicação** entre a **área de CCO** e a **área de SSO do metrô**, para eventuais comunicações sobre ameaças ou oportunidades identificadas, já que a comunicação por telefone pode ser afetada pelas inconsistências de sinais subterrâneos
- A máquina que ele usa para o trabalho apresenta **travamentos na utilização do software CBTC**, já que ele demanda muito do computador por ser a base de controle de metrô dentro de cada estação.
- Como ele o trabalho dele já demanda uma atenção mais detalhada em relação a suas ações, ele precisa que o sistema de monitoramento de hardwares seja visual e **objetivo** e com **notificações claras** do que está acontecendo.
- A grande meta dele é garantir o **mínimo de paralisações** e atrasos possíveis, pois ele, além de funcionário do sistema metroviário, também é passageiro, ou seja, o João deseja que o **sistema de monitoramento** da máquina que ele utiliza seja seu **"braço direito"** na execução do seu trabalho.

### PROTO PERSONA



**Nome:** Maria Silva.  
**Idade:** 38 anos.  
**Cargo:** Engenheira de NOC da área de CCO do metrô.  
**Observações:** Trabalha há mais de 20 anos na área de CCO.

**BIOGRAFIA**

A Maria é uma pessoa muito ativa, analítica e ocupada, ela zela pela rapidez e agilidade na sua vida profissional. Por isso, ela assume um cargo tão importante, ela preza pela **segurança dos passageiros** e pelo **bom funcionamento do metrô** e entende que o seu trabalho é a **base da fluidez das operações** metroviárias, visando assim, sempre a automatização, evolução tecnológica, **eficiência dos processos** e a **continuidade do serviço**.

**PERSONALIDADE**

|            |            |
|------------|------------|
| Individual | Coletivo   |
| Ocupada    | Desocupada |
| Analítica  | Criativa   |
| Insegura   | Segura     |

**INTERESSES**

- Alertas sobre componentes em situações de risco e persistência dos dados obtidos.
- Manter o horário ideal de chegadas e paradas nas estações
- Realizar análises precisas e garantir a segurança do sistema metroviário.
- Diminuir paralisações por inconsistências de sistemas.

**DORES E NECESSIDADES**

- Ela procura por uma plataforma que possa auxiliá-la na **compreensão aprofundada dos padrões e saúde dos elementos físicos da máquina** e na identificação de possíveis obstáculos no desempenho da infraestrutura de TI.
- Seria interessante ter um **suporte** nos auxiliando diante do monitoramento dos hardwares das máquinas, para eventuais **problemas, incidentes ou requisições** que possam ocorrer.
- Seria vantajoso ter **KPI's** que mostrem o uso de cada componente computacional, **gráficos** de tendências **notificações** antecipadas sobre possíveis gargalos ou inconsistências de hardware.
- Já ocorreu um **superaquecimento das máquinas** que rodam o software CBTC, o que deixaram-as mais lentas e **geraram incertezas nas operações** que controlam o desempenho e o intervalo entre os trens.

## 11. BIBLIOGRAFIA

<https://viatrolebus.com.br/2015/07/entenda-como-funciona-o-sistema-cbtc-em-instalacao-no-metro/>

<https://www.brasilferroviario.com.br/cbtc/>

[https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%C3%B4/tecnologia/#:~:text=Sala%20de%20Supervis%C3%A3o%20Operacional%20\(SSO\)&text=O%20SSO%20tamb%C3%A9m%20emite%20mensagens,el%C3%A9trico%20da%20concession%C3%A1ria%20de%20energia.](https://www.ccrmetrobahia.com.br/por-dentro-do-metr%C3%B4/tecnologia/#:~:text=Sala%20de%20Supervis%C3%A3o%20Operacional%20(SSO)&text=O%20SSO%20tamb%C3%A9m%20emite%20mensagens,el%C3%A9trico%20da%20concession%C3%A1ria%20de%20energia.)

<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-funciona-o-metro>

<https://www.metrocptm.com.br/testes-com-cbtc-na-linha-3-vermelha-ja-comecaram/>

<https://www.rfi.fr/br/europa/20160102-incidente-tecnico-no-metro-de-londres-paralisa-cobranca-de-passagens>

<https://www.metrofor.ce.gov.br/2018/04/20/%E2%80%8B%E2%80%8Bcentro-de-controle-operacional-conheca-o-lugar-onde-sao-gerenciados-os-trens-do-metrofor/>

[https://www.metro.sp.gov.br/pt\\_BR/tecnologia/operacao](https://www.metro.sp.gov.br/pt_BR/tecnologia/operacao)

<https://www.metro.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/05/relatorio-integrado-2020.pdf>

<https://www.aeamesp.org.br/biblioteca/stm/20smtf1410Tt05rl.pdf>