

Requisitos Funcionais: Aplicativo de Gestão Ferroviária Inteligente

1. Dashboard Geral

- RF001 - O sistema deve exibir um resumo do status de todos os trens.
- RF002 - O sistema deve apresentar KPIs relevantes, como pontualidade média, número de trens em circulação, percentual de ocupação, e número de alertas ativos.
- RF003 - O sistema deve exibir um mapa interativo mostrando a localização em tempo real dos trens na malha ferroviária.
- RF004 - O sistema deve destacar e fornecer acesso rápido aos alertas e notificações mais recentes e de maior criticidade.
- RF005 - O sistema deve exibir um resumo das próximas manutenções preventivas programadas e o status das manutenções corretivas em andamento.
- RF006 - O sistema deve permitir que usuários com permissão personalizem os widgets e informações exibidas no dashboard de acordo com suas necessidades e perfil de acesso.

2. Gestão de Rotas

- RF007 - O sistema deve permitir que administradores cadastrem novas rotas, definindo estações, horários, vias e editem rotas existentes.
- RF008 - O sistema deve permitir a programação de viagens de trens, associando um trem a uma rota específica em um determinado horário.
- RF009 - O sistema deve permitir a visualização de rotas específicas no mapa interativo, destacando o trajeto e as paradas.
- RF010 - O sistema deve analisar as rotas programadas e alertar sobre possíveis conflitos de horário ou uso de via.
- RF011 - O sistema deve ser capaz de analisar dados históricos e condições atuais para sugerir otimizações nas rotas.
- RF012 - O sistema deve permitir a atribuição de trens específicos a rotas programadas.
- RF013 - O sistema deve permitir o cancelamento de viagens e a reprogramação de trens para outras rotas e horários em caso de necessidade.
- RF014 - O sistema deve manter um histórico das rotas executadas, incluindo eventuais desvios e alterações.

3. Monitoramento de Trens e Malha

- RF015 - O sistema deve exibir a localização exata de cada trem em operação no mapa, atualizada continuamente.
- RF016 - Ao selecionar um trem no mapa ou em uma lista, o sistema deve exibir informações detalhadas como velocidade atual, próxima parada, horário previsto de chegada, status (em movimento, parado), e eventuais alertas associados.
- RF017 - O sistema deve monitorar a velocidade dos trens e gerar alertas caso excedam os limites de segurança para o trecho.
- RF018 - O sistema deve registrar automaticamente eventos importantes da viagem, como partida de uma estação, chegada a uma estação, paradas não programadas, etc.

- RF019 - O sistema pode incluir um canal de comunicação entre o centro de controle e os maquinistas
- RF020 - Caso a infraestrutura possua sensores, o sistema deve ser capaz de receber e exibir esses dados, gerando alertas quando necessário.

4. Monitoramento de Manutenção

- RF021 - O sistema deve permitir o cadastro detalhado de todos os ativos (trens, vagões, locomotivas, componentes críticos, seções de via, equipamentos de sinalização) com informações como identificador, modelo, fabricante, data de aquisição, data da última manutenção, etc.
- RF022 - O sistema deve permitir o agendamento de manutenções preventivas com base em critérios como tempo, quilometragem, ciclos de uso ou recomendações do fabricante.
- RF023 - O sistema deve gerar ordens de serviço para manutenções preventivas e corretivas, detalhando o ativo, o tipo de serviço, os materiais necessários e o técnico ou equipe responsável.
- RF024 - O sistema deve permitir o registro de todas as manutenções corretivas, incluindo a descrição da falha, causa raiz (se identificada), ações tomadas, peças utilizadas, tempo de parada do ativo e técnico responsável.
- RF025 - O sistema deve manter um histórico completo de todas as manutenções realizadas em cada ativo.
- RF026 - O sistema deve notificar os responsáveis sobre as manutenções preventivas que estão se aproximando.
- RF027 - O sistema deve gerar alertas quando dados de sensores ou sistemas de diagnóstico indicarem a necessidade de uma manutenção não programada.
- RF028 - O sistema deve indicar quais ativos estão disponíveis para operação e quais estão em manutenção ou indisponíveis por outros motivos.
- RF029 - O sistema pode permitir o registro de custos associados a cada ordem de serviço (mão de obra, peças) para análise posterior.

5. Relatórios e Análises

- RF030 - O sistema deve permitir a geração de relatórios sobre pontualidade dos trens, utilização de rotas, cumprimento de horários, número de passageiros/volume de carga transportado.
- RF031 - O sistema deve permitir a geração de relatórios sobre o histórico de manutenções, tempo médio entre falhas, tempo médio para reparo, custos de manutenção por ativo ou tipo de falha.
- RF032 - O sistema deve permitir a geração de relatórios sobre incidentes de segurança, alertas gerados, e cumprimento de normas.
- RF033 - O sistema deve fornecer dashboards com gráficos e visualizações que permitam analisar tendências de desempenho, identificar gargalos e comparar diferentes períodos ou rotas.
- RF034 - O sistema deve permitir a exportação de relatórios em formatos comuns
- RF035 - O sistema deve permitir que usuários com permissão criem consultas personalizadas e apliquem filtros aos dados para gerar relatórios específicos.

6. Alertas e Notificações

- RF036 - O sistema deve permitir que administradores configurem as regras para a geração de alertas
- RF037 -O sistema deve classificar os alertas por níveis de criticidade
- RF038 -O sistema deve enviar notificações em tempo real para os usuários designados quando um alerta for gerado.
- RF039 - O sistema deve permitir a configuração dos canais de notificação para cada tipo de alerta e perfil de usuário.
- RF040 -O sistema deve manter um log de todos os alertas gerados, incluindo data/hora, tipo, criticidade e status
- RF041 - Para alertas de alta criticidade, o sistema pode requerer que o usuário confirme o recebimento e a ciência do alerta.
- RF042 -O sistema pode implementar regras de escalonamento, onde se um alerta crítico não for tratado em um determinado tempo, ele é encaminhado para um nível superior de responsabilidade.
- RF043 - O sistema deve ser capaz de gerar alertas baseados na localização

Requisitos Não Funcionais:

1. Desempenho

- RNF001 - A maioria das interações do usuário com a interface do aplicativo deve ser concluída em menos de 2 segundos em conexões de rede móvel 4G ou superiores.
- RNF002 - A exibição de dados críticos em tempo real deve ter uma latência máxima de 5 segundos em relação ao evento real.
- RNF003 - O sistema backend deve suportar, no mínimo, usuários concorrentes acessando e utilizando as funcionalidades do aplicativo simultaneamente sem degradação perceptível de desempenho.
- RNF004 - Alertas críticos devem ser processados e notificados aos usuários relevantes em menos de 10 segundos após a detecção do evento gatilho.
- RNF005 - A geração de relatórios padrão de complexidade média não deve exceder 30 segundos. Relatórios mais complexos ou com grande volume de dados podem ter tempos maiores, mas o usuário deve ser informado sobre o progresso.
- RNF006 - O aplicativo móvel deve ser otimizado para minimizar o consumo de bateria e de dados móveis, sem comprometer a funcionalidade essencial. O uso de CPU e memória deve ser eficiente para não impactar negativamente outros aplicativos no dispositivo do usuário.

2. Usabilidade

- RNF007 -A interface do usuário deve ser projetada seguindo os princípios de Mobile First, sendo intuitiva, clara e fácil de navegar em telas de dispositivos móveis. As funcionalidades mais comuns devem ser acessíveis com o mínimo de toques.
- RNF008 - O design visual e os padrões de interação devem ser consistentes em todas as telas do aplicativo.
- RNF009 - O sistema deve fornecer feedback claro e imediato às ações do usuário
- RNF010 - O aplicativo deve seguir as diretrizes de acessibilidade para garantir que

possa ser utilizado por pessoas com diferentes capacidades, incluindo suporte a leitores de tela, contraste adequado e navegação por teclado

- RNF011 - Novos usuários devem ser capazes de realizar as tarefas básicas e essenciais do seu perfil após um curto período de treinamento ou exploração autodidata
- RNF012 - Deve haver documentação clara disponível. Para usuários administradores, pode haver tutoriais ou guias de configuração.
- RNF013 - O sistema pode permitir alguma personalização da interface pelo usuário para melhorar a experiência individual, sem comprometer a usabilidade geral.

3. Segurança

- RNF014 -O sistema deve implementar mecanismos de autenticação forte para todos os usuários
- RNF015 -O acesso às funcionalidades e dados do sistema deve ser controlado por perfis de usuário, garantindo que cada usuário tenha acesso apenas às informações e ações relevantes para sua função.
- RNF016 -Dados sensíveis, tanto em trânsito quanto em repouso, devem ser criptografados utilizando algoritmos robustos e atuais.
- RNF017 - O sistema deve registrar todas as tentativas de acesso, alterações de configuração de segurança e outras ações críticas para fins de auditoria e detecção de atividades suspeitas.
- RNF018 - O sistema deve ser protegido contra vulnerabilidades web comuns , como SQL Injection, Cross-Site Scripting (XSS), etc.
- RNF019 - As sessões de usuário devem ser gerenciadas de forma segura, com timeouts automáticos por inatividade e invalidação de sessão no logout.
- RNF020 -Devem existir políticas e procedimentos para backup regular dos dados do sistema e para a recuperação desses dados em caso de falha ou desastre.

4. Disponibilidade

- RNF021 - O sistema deve ter uma disponibilidade de, no mínimo, 99,9% do tempo .
- RNF022 - O sistema backend deve ser projetado com redundância para componentes críticos para minimizar o impacto de falhas de hardware ou software.
- RNF023 - Janelas de manutenção programada que possam causar indisponibilidade do sistema devem ser agendadas para horários de baixo impacto operacional e comunicadas aos usuários com antecedência.
- RNF024 - Em caso de falha crítica, o sistema deve ser capaz de ser restaurado à operação normal dentro de um tempo máximo definido . A perda máxima de dados aceitável também deve ser definida.

5. Compatibilidade

- RNF025 - O aplicativo móvel deve ser compatível com as duas últimas versões principais dos sistemas operacionais Android e iOS.
- RNF026 -Se houver interfaces web para administração, estas devem ser compatíveis com as versões mais recentes dos principais navegadores.
- RNF027 - O sistema deve ser projetado para permitir a integração com outros sistemas relevantes através de APIs bem documentadas e seguras.

- RNF028 - A interface do aplicativo móvel deve ser responsiva e se adaptar a diferentes tamanhos e resoluções de tela de smartphones e tablets.

