

RESUMO DO PLANO DE TRABALHO

VALE S.A.

CONCESSIONÁRIA: ESTRADA DE FERRO VITÓRIA A MINAS

1) PREVISÃO DE INÍCIO, TEMPO DE EXECUÇÃO E CUSTO TOTAL

O projeto “**Sistema de alertas meteorológicos com nowcasting para segurança operacional nas ferrovias**” será desenvolvido em **48 meses**, com previsão de início em **01/11/2026**, pela equipe da Diretoria Corporativa de Geotecnia da VALE, mais especificamente pela Gerência de Recursos Hídricos, com parceiras tecnológicas desenvolvedoras que serão selecionadas após a aprovação do projeto. O custo total deste projeto será de **R\$ 21.242.690,86** (vinte e um milhões, duzentos e quarenta e dois mil, seiscentos e noventa reais e oitenta e seis centavos).

2) DESCRIÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO

O projeto consiste no desenvolvimento de uma solução integrada de monitoramento e previsão de precipitação, baseada em dados de radares meteorológicos com alta resolução temporal e em modelos de inteligência artificial. A iniciativa contempla a estruturação de base histórica de dados, o processamento contínuo das informações de radar, a definição de trechos e limiares associados a curvas empíricas de duração (curvas ED), e a disponibilização de uma plataforma WebGIS para visualização em tempo real, histórico de eventos e suporte à tomada de decisão, além de mecanismos automatizados de disseminação de alertas por múltiplos canais.

O objetivo do projeto é aumentar a segurança operacional e a resiliência da infraestrutura ferroviária, por meio da antecipação de eventos meteorológicos severos por trecho com horizonte de até 2 horas, reduzindo riscos de interrupções, acidentes e danos associados a chuvas intensas e acumuladas. Como aplicação inicial, o sistema será implementado ao longo da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), com critérios de alerta calibrados às condições locais, permitindo ações preventivas mais precisas e proporcionais; adicionalmente, pretende-se consolidar uma metodologia replicável a outras ferrovias, com entrega de código, modelos e documentação para reuso e aprimoramento.

3) PRODUTOS

- Código-fonte aberto do sistema operacional de alertas meteorológicos, compreendendo o modelo de *nowcasting* de precipitação com horizonte de até 2 horas, o motor de alertas baseado em curvas ED e limiares de intensidade, a interface WebGIS e o módulo de disseminação automatizada por e-mail, SMS e WhatsApp.
- Base histórica de precipitação estimada por radar, com dados processados e brutos.
- Manual operacional e documentação técnica das arquiteturas e algoritmos desenvolvidos.
- Artigos científicos publicados em periódicos indexados e trabalhos apresentados em congressos internacionais.
- Relatório final do projeto contendo: Especificação técnica dos radares; Relatório de seleção do local para instalação dos radares; Relatório dos testes de aceitação dos radares; Documento de arquitetura da nuvem; Revisão bibliográfica documentada; Lista de arquiteturas do sistema candidatas com justificativa técnica; Curvas de limiares dos alertas ajustados por trecho; Modelo selecionado e treinado, com documentação da arquitetura; Comparativo de desempenho antes e depois do retreinamento com mais dados; Validação do sistema.