

ANÁLISE DE ACIDENTES DA LINHA FÉRREA DA MALHA DA FERROESTE ENTRE LARANJEIRAS DO SUL E GUARANIAÇU - PR

Data de submissão: 27/01/2025

Data de aceite: 05/03/2025

Elmagno Catarino Santos Silva

Universidade Federal do Sul da Bahia -
UFSB
Teixeira de Freitas – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/4875271665841855>

Felipe Eduardo Favreto

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná - UTFPR
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/6748385693427361>

Maurício do Espírito Santo Andrade

Universidade Federal do Rio de Janeiro –
UFRJ
Macaé - RJ
<http://lattes.cnpq.br/8604635938341817>

Gladis Cristina Furlan

Universidade Tecnológica Federal do
Paraná – UTFPR
Toledo - Paraná
<http://lattes.cnpq.br/5786315637913516>

Zélia da Paz Pereira

Universidade Federal do Sul da Bahia -
UFSB
Teixeira de Freitas – Bahia
<http://lattes.cnpq.br/7206021893451350>

RESUMO: A análise de acidentes ferroviários é imprescindível para a determinação de suas causas, o que possibilita diminuir suas ocorrências e minimizar seus impactos. Nesse âmbito, a presente trabalho realizou um estudo em um trecho considerado crítico da malha ferroviária da Ferroeste. Para o alcance do objetivo principal, definiram-se como objetivos específicos o reconhecimento do trecho estudado, a identificação das principais causas que levam aos acidentes no trecho, a descrição dessas causas e a proposta de soluções para os problemas identificados. Para a realização dessa pesquisa decidiu-se pela utilização do Estudo de Caso como abordagem metodológica mais adequada, pois esta busca investigar um fenômeno real com o intuito de compreender o evento, desenvolver hipóteses dos motivos de sua ocorrência e propor soluções para a resolução do problema. Assim, a coleta de dados envolveu uma visita ao trecho estudado e o recolhimento de documentos e informações a respeito do mesmo e dos acidentes que acontecem no local. Ao final desta etapa, com base em todos os dados coletados, realizou-se o cruzamento dessas informações e constatou-se que os principais problemas do trecho são

com relação à queda de barreira e a irregularidades relativas com a manutenção da Via Permanente. Uma das causas de deslizamentos no trecho deve-se a identificação errônea do material da encosta em sondagem geotécnica para implantação da ferrovia. Outro ponto se refere ao mau estado de conservação da Via Permanente, onde se observou problemas como via desnivelada, dormentes danificados e com armaduras expostas a intempéries e mau funcionamento em elementos do sistema de drenagem. Como proposta de solução a estes problemas, sugere-se a realização de novos estudos por meio de sondagem diretas e indiretas para a escolha mais adequada de obras de contenção. Essas serão capazes de sanar os problemas de deslizamento encontrados e a implantação de um contorno ferroviário para o trecho, que possibilitaria o funcionamento da ferrovia enquanto é realizada sua manutenção. Recomenda-se também, uma maior periodicidade de manutenção na linha férrea.

PALAVRAS-CHAVE: Queda de barreira; Acidentes em Ferrovias; Ferroeste.

ACCIDENT ANALYSIS OF THE FERROESTE RAILWAY LINE BETWEEN LARANJEIRAS DO SUL AND GUARANIAÇU - PR

ABSTRACT: The analysis of railway accidents is essential for the determination of their causes, which makes possible to reduce their occurrences and minimize impacts. In this context, the present work carried out a study in a section considered critical of the railway network of Ferroeste. To reach the main objective, specific objectives were defined as the recognition of the section studied, the identification of the main causes that lead to accidents in the stretch, the description of these causes and the proposal of solutions to the identified problems. A Case Study was the more appropriate methodological approach, since this research seeks to investigate a real phenomenon in order to understand the event, to develop hypotheses of the reasons for its occurrence and to propose solutions for problem solving. Thus, the data collection involved a visit to the section studied and the collection of documents and information regarding the same and the accidents that occur in the place. At the end of this stage, based on all the data collected, the information was cross-checked and the main problems of the section were related to the fall in barriers and relative irregularities with the maintenance of the Permanent Via. One of the causes of landslides in the stretch is the erroneous identification of the slope material in geotechnical survey for the implantation of the railroad. Another point refers to the poor state of conservation of the Permanent Way, where problems such as uneven road, damaged sleepers and sleeper frames exposed to weatherproofs and malfunctioning of elements of the drainage system were observed. As a proposal for a solution to these problems, it is suggested that new studies be carried out through direct and indirect sondages for the most appropriate choice of containment works. These will be able to solve the problems of landslides and the implementation of a railroad contour for the stretch, which would enable the operation of the railroad while its maintenance is carried out. It is also recommended, a greater periodicity of maintenance in the railway line.

KEYWORDS: Fall of barrier; Accidents in railways; Ferroeste.

1 | INTRODUÇÃO

O transporte de cargas é um importante agente para o crescimento e prosperidade de uma região, pois é através dele que se realiza o escoamento de bens e insumos (FALCÃO, 2013). O valor a ser pago por esse tipo de serviço é considerado como um indicador básico da economia de um país. No Brasil, por exemplo, em torno de 11% do Produto Interno Bruto é relacionado a custos logísticos de transportes, o que só consolida sua relevância (MARCHETTI; FERREIRA, 2012).

A modalidade ferroviária apresenta uma série de vantagens em relação a rodoviária, principalmente na longa distância, tais como custos de manutenção e custos relacionados a serviços tarifários mais baratos e menor índice de acidentes, além de ser menos poluente e mais eficiente energeticamente em sua operação. Dessa forma, para um país com as características geográficas do Brasil, a ampliação das ferrovias no setor de transportes só traria benefícios e melhorias para o escoamento da produção nacional (LANG, 2007).

Embora as ferrovias sejam vistas como o sistema de transporte mais adequado para os padrões brasileiros, o emprego e investimento nesse modelo é limitado em detrimento do rodoviário. De fato, hoje as estradas rodoviárias são as principais e mais utilizadas vias dentro da logística de transporte de cargas brasileira (MARCHETTI; FERREIRA, 2012). Segundo dados da Empresa de Planejamento e Logística (EPL), empresa pública com o objetivo de qualificar o planejamento integrado de logística no Brasil, para a matriz nacional as rodovias chegam a representar 65% do total de carga movimentado, enquanto as ferrovias representam cerca de apenas 15% (ASSIS et al., 2017).

As atuais malhas ferroviárias nacionais desempenham um papel significativo na economia por serem responsáveis por realizar o transporte de *commodities*, principalmente grãos, farelos e granéis sólidos como minérios de ferro; apesar disso, o modal em si ainda é pouco explorado em relação a seu potencial (FALCÃO, 2013).

Observando-se a ampla necessidade de se fomentar esse tipo de sistema devido a sua importância para o contexto da infraestrutura de transportes nacional, compreende-se a necessidade de investimento em projetos de ferrovias (MARCHETTI; FERREIRA, 2012), e seu desenvolvimento de forma correta, a fim de evitar a ocorrência de erros, sejam eles de projeto ou de execução, capazes de provocar danos a malha ferroviária.

Sabendo que acidentes são nocivos à segurança e ao desempenho de uma ferrovia, é importante conhecer suas causas a fim de diminuir ou eliminar sua ocorrência e assim amenizar seus efeitos. Pensando nisso, realizou-se um estudo de caso entre os km 164 + 500m e 171 + 500m da malha da empresa Ferroeste, buscando entender quais as principais causas responsáveis por provocar acidentes nesse trecho.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Definiu-se como área de estudo um trecho de malha férrea da empresa Ferroeste compreendido entre os km 164 + 500m e 171 + 500m entre as cidades de Laranjeiras do Sul e Guaraniaçu, no estado do Paraná. A escolha pelo trecho estudado ocorreu devido aos constantes acidentes que vêm acontecendo no local supracitado. Vale ressaltar que a própria Ferroeste se demonstrou interessada em fazer um registro sobre as ocorrências e buscar soluções viáveis para as mesmas.

Atualmente, este trecho, em virtude dos acidentes, possui restrição de velocidade na via, sendo a velocidade máxima autorizada (VMA) aquela que garante que o trem consiga realizar uma parada dentro da metade de seu campo de visão (RUMO, 2015).

A Figura 1 traz a delimitação do trecho em estudo. Essa delimitação inicialmente se deu a partir das coordenadas planas da rodovia BR 277 e do estaqueamento da ferrovia, ambas fornecidas pela Ferroeste, onde em seguida foram lançadas no *Google Earth*, permitindo a delimitação apresentada abaixo.

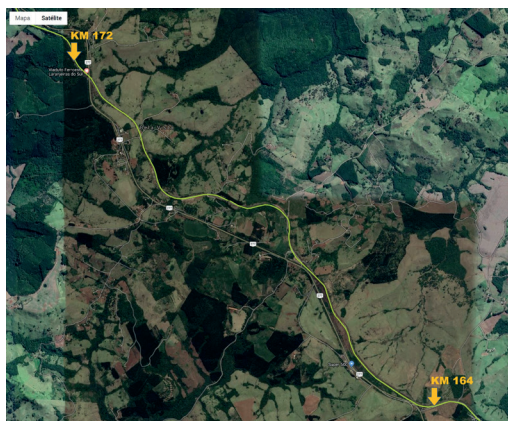


Figura 1 - Delimitação de trecho de estudo

Fonte: Adaptado da ANTT (2019).

2.2 COLETA DE DADOS

Essa é a etapa caracterizada pela busca de informações a respeito do trecho em estudo, tais como seu *modus operandi*, as características da via ao longo do trecho e em seus arredores, os tipos de acidentes que a acometem e a frequência com que estes ocorrem.

2.2.1 Coleta in loco

Realizou-se no dia 17 de abril de 2019, uma visita a campo no intuito de conhecer o trecho definido e coletar informações que identificassem os problemas presentes naquele local. A visita foi marcada com o engenheiro responsável pela manutenção da Via Permanente da Ferroeste, que acompanhou a visita, indicando os locais no trecho em que ocorriam os principais problemas.

O acesso ao local se deu através de quatro passagens de nível, de forma que utilizou-se um veículo automotor para se chegar até elas. Em seguida, para o reconhecimento do trecho estudado, percorreu-se o mesmo a pé.

A identificação dos possíveis eventos que vêm acontecendo se deu por meio de imagens fotográficas obtidas pelo celular Iphone SE, com câmera de 12 Megapixels e resolução de 4290x2800 pixels.

Por fim, no intuito de referenciar os dados coletados na visita, obteve-se a indicação da latitude, longitude e altitude do local dados em metros, as quais foram obtidas utilizando um aplicativo de geolocalização *Simple GPS*.

2.2.2 Coleta de dados e documentos referentes ao trecho

Outra importante parte da coleta de dados foi uma análise documental referente ao mais recente Boletim de Restrição da Via, fornecido pelo Engenheiro responsável pela Manutenção da Via. Esses boletins são informativos documentados do trajeto ao longo de toda extensão da malha da Ferroeste, indicando restrições de velocidade, informações sobre as condições da via, trabalhos de manutenção ou qualquer outro tipo de problema aparente na via. Ou seja, os boletins são instrumentos utilizados para segurança do trabalho nas vias, conforme consta no Anexo B. Além do Boletim de Restrição da Via, o engenheiro também forneceu, para estudo, os projetos em planta e em perfil referentes aos km 167 + 000 e 171 + 000 do trecho em estudo.

Posteriormente, procurou-se conversar com funcionários da Ferroeste, a fim de obter imagens ou outro tipo de informação que contribuísse com a pesquisa em questão. Vale ressaltar que um dos maquinistas disponibilizou algumas imagens de acidentes que acometeram o trecho, tais fotos estão presentes no Anexo A.

3 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos dados coletados sobre o trecho em estudo, realizou-se o cruzamento dessas informações e obteve-se assim, indicadores de problemas presentes tanto na Via Permanente quanto em seus entornos, que seriam os principais responsáveis para a ocorrência de acidentes na ferrovia.

O levantamento de hipóteses para os motivos de acidentes no trecho fez-se em cima dos principais problemas identificados, sendo estes a queda de barreira e irregularidades na estrutura da Via Permanente. Para esses problemas foram então formulados prognósticos para os motivos de suas ocorrências, e apresentadas possíveis soluções para cada caso.

3.1 QUEDA DE BARREIRA

A partir das Figuras 18a, 18b e 19 do Anexo A e da verificação dos motivos de restrição relatados para o trecho no Anexo B, pode-se perceber que um dos principais problemas encontrados é com relação à queda de barreira, que é o nome dado a diferentes tipos de movimentos de massa (quedas de blocos rochosos, escorregamentos de solo e detritos, rolamentos de blocos rochosos, entre outros) provenientes das encostas e taludes próximas à malha ferroviária que incidem diretamente sobre a ferrovia e seus entornos.

A queda de barreira é um problema grave para a ferrovia, tendo como exemplo, que um possível choque de uma locomotiva com um bloco que caia sobre os trilhos pode causar incidentes como descarrilamentos e tombamentos e provocar perdas no material rodante, na via permanente, extravios na carga transportada, além do risco a vida humana do operador da locomotiva.

Além disso, percebe-se pelo Anexo B, que o trecho possui uma velocidade restritiva devido à queda de barreira. Isso acontece para que o maquinista ao avistar uma situação de deslizamento sobre a pista, consiga paralisar a locomotiva a tempo de evitar o acidente. No entanto, essa paralisação também é problemática, pois a carga transportada fica estacionada no local até a chegada da equipe de manutenção para liberação da via, o que acaba afetando assim o desempenho de transporte da ferrovia.

Na visita ao trecho, pode-se identificar que existem diferentes tipos de deslizamentos que acometem a via, tais como: rolamentos de blocos rochosos conforme Figuras 2, 3 e 4. Escorregamentos de volumes de solos e material rochoso

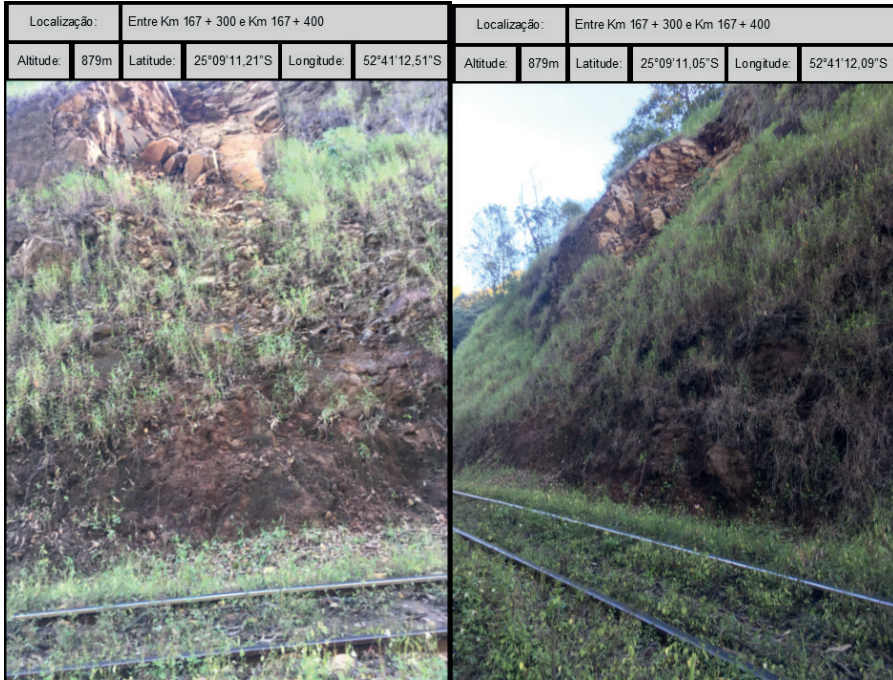


Figura 2 – Encosta com risco de rolamento de blocos próxima a ferrovia

Fonte: Autor (2019)

(detritos) conforme Figuras 5 e 6; e quedas de blocos rochosos das encostas conforme Figuras 7 e 8. No entanto, apesar da Ferroeste indicar que no trecho ocorre a “queda de barreira”, a empresa não faz distinção dos diferentes tipos de deslizamento, englobando todos eles nesse mesmo parâmetro.

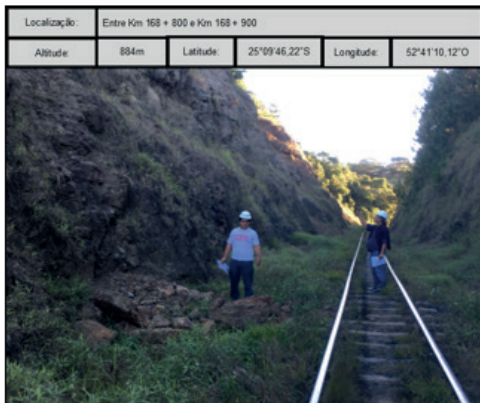


Figura 3 - Queda de blocos devido a rolamento próximo a ferrovia

Fonte: Autor (2019).

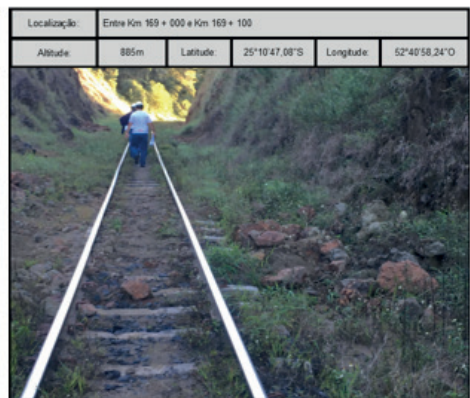


Figura 4 - Deslizamento de rochas na ferrovia e proximidades

Fonte: Autor (2019).

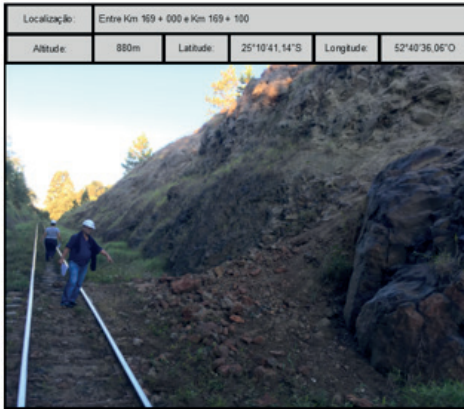


Figura 5 - Escorregamento de solo e detritos atingindo a Via permanente

Fonte: Autor (2019).

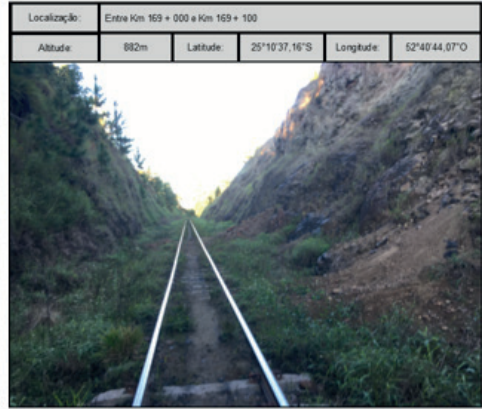


Figura 6 - Escorregamento de solo atingindo a Via permanente

Fonte: Autor (2019).



Figura 7 – Encosta com risco de Queda de Blocos

Fonte: Autor (2019)

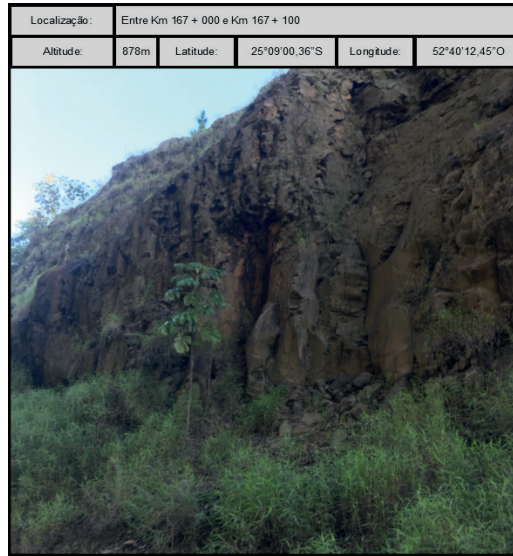


Figura 8 – Encosta adjacente a ferrovia apresentando queda de Blocos

Fonte: Autor (2019)

Seria importante para a empresa conceber uma correta identificação desses diferentes tipos de deslizamento, visto que por serem distintos, cada um destes possui causas e resultados diferentes, além de também apresentar soluções e formas de tratamento distintas.

Uma das possíveis causas, que foi discutida com o engenheiro responsável pela manutenção da via permanente, é que a sondagem realizada para identificar o tipo de solo no local para a implantação da ferrovia possuía erros em alguns pontos. Pela Figura 9 pode-se observar que no projeto em perfil da via se descreve que o local em que foi implantada a ferrovia possuía uma grande quantidade de solo com material de 3° categoria, mas, na visita ao trecho, pode-se perceber que ao invés disso, havia predominância de um material intermediário, entre 2° e 3° categoria, não sendo uma camada composta completamente por material rochoso, conforme pode ser visto nas Figuras 10 e 11.

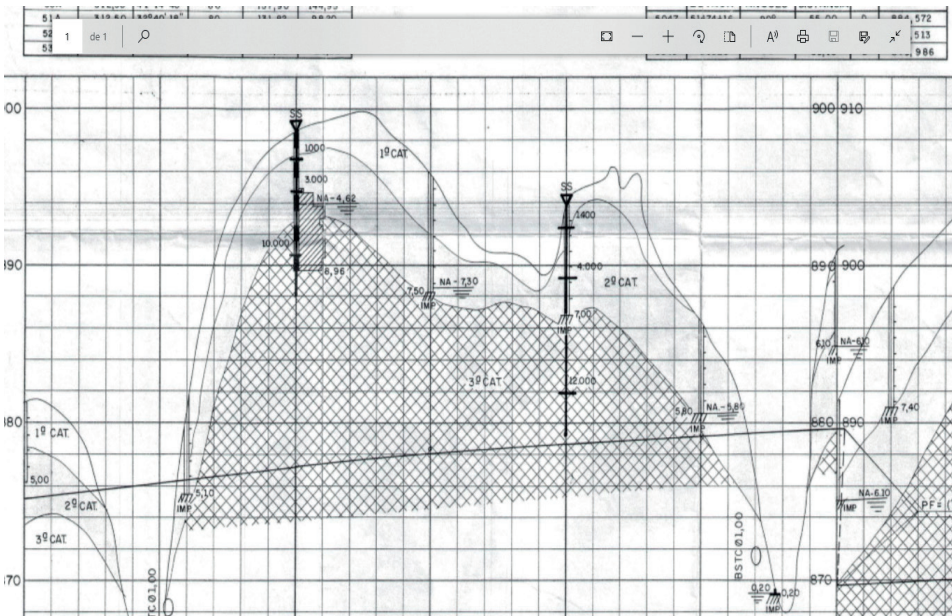


Figura 9 – Seção do projeto em perfil do km 168 + 500m até km 168 + 560m.

Fonte: Adaptado de Ferroeste (2019).



Figura 10 - Encosta com material de 2º e 3º categoria

Fonte: Autor (2019).



Figura 11 - Encosta com material de 2º e 3º categoria

Fonte: Autor (2019).

Como proposta de solução para esses problemas, sugere-se a realização de novos estudos de sondagem e geotécnicos no local que permitam fazer a escolha mais adequada para implantação de alguma obra ou obras de contenção que consigam ser eficientes para todos os problemas de deslizamento encontrados.

Outra proposta de solução para os problemas, seria a implantação de um contorno ferroviário para o trecho, em razão de a ação tomada pelo maquinista ao observar uma situação de queda de barreira na pista é parar o trem para evitar o choque com o material rochoso. Como ocorrem regularmente situações de queda de barreira na via, também acontecem diversas paradas das locomotivas, tais como a apresentada na Figura 20. Desta forma, seria interessante haver um contorno para que a ferrovia não tivesse seu trabalho parado até a chegada da equipe de manutenção e retirada do material, de forma que assim houvesse uma melhora de desempenho ferroviário.

No entanto estas duas propostas de soluções podem acabar possuindo um custo de implantação muito elevado, assim, outra alternativa para os problemas evidenciados é a criação de um programa de manutenção preventiva para ferrovia. Tal manutenção deve ocorrer nos períodos em que não esteja trafegando um veículo férreo na pista, e deve garantir que a via esteja sempre em condições de tráfego, realizando sua desobstrução e reparos, sendo portanto a alternativa menos onerosa e assim a mais viável para os problemas apresentados.

3.2 PROBLEMAS DE MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE

Outro problema identificado durante a visita ao trecho foi o mau estado de manutenção da Via Permanente em diversos pontos, como se observa nas Figuras 12 e 13 em que a vegetação invade tanto o entorno quanto a própria ferrovia.



Figura 12 - Vegetação invadindo a Via Permanente

Fonte: Autor (2019).



Figura 13 - Presença de Água no Talude Ferroviário

Fonte: Autor (2019).

Além disso, outro fator verificado causado tanto pela invasão da vegetação quanto pelas corridas de terra e corridas de detritos, é que em muitos locais a instalação do sistema de drenagem da via têm acarretado mau funcionamento, isso pode ser visto pelo

acúmulo de água nos taludes ferroviários (Figuras 13 e 14), além da presença de um solo de aparência arenosa (Figura 15), indicando que o talude ferroviário sofreu um processo de assoreamento.



Figura 14 - Presença de água, vegetação e rochas ao lado da pista

Fonte: Autor (2019).



Figura 15 - Presença de vegetação e solo arenoso no talude ferroviário

Fonte: Autor (2019).

Um dos motivos para a falha do sistema de drenagem é que a vegetação, além do carreamento de partículas de solos como areias e outros transportados por chuva, vento ou gravidade vão se acumulando e obstruindo os elementos do sistema de drenagem. Pode-se perceber, por exemplo, que a camada do Lastro que tem como uma de suas funções realizar uma drenagem primária da via, estava completamente preenchida em alguns lugares, como apresentado na Figura 16.



Figura 16 - Acúmulo de solo na linha Férrea

Fonte: Autor (2019).

Ao processo de preenchimento dos vazios da camada do Lastro por partículas menores, dá-se o nome de colmatção.

Identificou-se também problemas em elementos da estrutura da Via Permanente, mais especificamente, haviam dormentes quebrados e em mal estado de conservação, percebe-se pela Figura 17 que a armadura está exposta em um dos dormentes, sendo coberta por uma camada de lama que pode causar a ferrugem do material e inutilização do dormente em si. Ainda observando a mesma, nota-se que houve uma perda da camada granular da ferrovia, ocasionando assim problemas estruturais naquele local.



Figura 17 – Falhas nos dormentes

Fonte: Autor (2019).

Outro elemento relatado no Boletim de Restrição presente no Anexo B, é com relação a via desnivelada. Durante a visita pode-se perceber em alguns locais que um dos trilhos possuía um certo abaulamento em relação ao outro, sendo assim caracterizado como um empeno do trilho. Tal problema pode ter surgido devido a vários fatores, tais como a fadiga devido ao tempo de uso, excesso de carga transportada, problemas de fabricação do trilho, variações climáticas entre outros. A solução para esse problema pode ser uma correção mecânica com auxílio de material e maquinário adequado.

De fato, grande parte dos problemas relacionados a esse tópico poderiam ser sanados se houvesse um maior gerenciamento da equipe de manutenção da Via Permanente, claro que existem fatores que tendem a limitar a ação da equipe, como o difícil acesso a alguns locais da ferrovia, disponibilidade de maquinário necessário para realização de reparos, tempo de deslocamento até o local entre outros, apesar disso, fica

evidente que a realização de uma maior manutenção preventiva melhoraria em grande parte os problemas descritos nesse tópico.

4 | CONCLUSÃO

A Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A - FERROESTE, é a empresa responsável por operar uma malha ferroviária compreendida entre as cidades de Guarapuava e Cascavel. A ferrovia possui 248,6 quilômetros de extensão, sendo de grande importância para o setor agrícola da região Oeste do estado, já que, através dela, cerca de 1,5 milhões de toneladas de *commodities* são transportadas por ano.

No entanto, existem trechos em sua malha considerados como “críticos”, isto devido ao fato de acontecerem acidentes nesses locais de forma recorrente. Um acidente ferroviário pode gerar uma série de danos, com diferentes graus de consequência. Assim conhecer suas causas é importante a fim de tomar medidas necessárias para prevenir que novos acidentes venham a acontecer.

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo de caso no trecho compreendido entre os km 164 + 500 e 171 + 500 da linha férrea da Ferroeste. Para realizar o estudo, primeiramente fez-se o reconhecimento do trecho estudado, indo até o local e coletando dados e documentos referentes ao mesmo, a fim de identificar quais eram as causas dos acidentes no trecho.

Na análise pode-se perceber quais eram os fatores que mais influenciavam cada tipo de ocorrência, e assim pude propor as soluções que foram consideradas mais adequadas para cada situação. O principal problema do local era com relação a “queda de barreira”, que é o nome dado aos deslizamentos das encostas e taludes sobre a via férrea. No entanto, tal termo engloba diferentes tipos de deslizamentos que acometem a via, e que possuem causas diferentes, sendo discutidas possíveis soluções para o problema identificou-se que a criação de um programa de manutenção preventiva no local seria uma alternativa economicamente mais viável do que a instalação de um obra de contenção ou a implantação de um contorno ferroviário no local.

Outro aspecto relevante da visita ao trecho foi perceber como a via férrea possuía problemas de manutenção em diversos pontos, entre eles destaca-se a presença de dormentes quebrados, trilhos com empeno, colmatação do lastro, elementos do sistema de drenagem apresentando mau funcionamento. É interessante notar que todos esses problemas poderiam ser minimizados com um melhor gerenciamento da via permanente pela equipe de manutenção, dessa forma, a sugestão principal é novamente a criação de um melhor programa de manutenção preventiva na via, a fim de garantir que o desempenho operacional nela sempre alto.

Assim sendo, o objetivo geral e os específicos desse trabalho foram alcançados com sucesso, no entanto, essa não foi uma tarefa fácil. As principais dificuldades encontradas

foram a visita ao trecho, que era em uma cidade distante da qual resido, além disso, a entrada em alguns locais do trecho da ferrovia era de difícil acesso, isso limitou bastante a coleta de dados no trecho, já que em minha ida para a ferrovia, tive que concentrar meus estudos nos locais em que as encostas e taludes estavam próximos à ferrovia. Outra dificuldade foi com relação a obtenção de dados sobre o local, pois poucos documentos relativos ao trecho e seu histórico de acidentes foram fornecidos pela empresa.

Dessa forma, desse estudo surgem questões que podem ser respondidas com outras pesquisas mais aprofundadas no trecho, uma das sugestões é realizar um estudo geotécnico buscando entender qual o tipo de solo que existe no local, além dos possíveis motivos para cada um dos tipos de deslizamentos. Tal estudo vai auxiliar a Ferroeste a escolher qual seria a melhor obra de contenção para o trecho, ou ainda realizar uma análise para a implantação de um projeto geométrico de um contorno ferroviário que possa ser utilizado toda vez que um acidente acontecer no trecho.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Ana Carolina Velloso; SILVA, Cleverson Aroeira da; MARCHETTI, Dalmo dos Santos; DALTO, Edson José; RIOS, Evaristo; FERREIRA, Marcelo de Almeida.. **Ferrovias de carga brasileiras: uma análise setorial**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 46 , p. 79-126, set. 2017.

FALCÃO, Viviane Adriano; **A Importância do Transporte Ferroviário de Carga para Economia Brasileira e suas Reais Perspectivas de Crescimento**. Artigo da Revista Engenharia Civil do Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho. Braga, Portugal, 2013.

LANG, Aline Eloyse; **As ferrovias no Brasil e avaliação econômica de projetos: uma aplicação em projetos ferroviários**. 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado em Transportes Urbanos)-Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

MARCHETTI, Dalmo dos Santos; FERREIRA, Tiago Toledo. **Situação atual e perspectivas da infraestrutura de transportes e da logística no Brasil** In: BNDES 60 anos: perspectivas setoriais. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012.

RUMO LOGÍSTICA OPERADORA MULTIMODAL S/A. **Regulamento Operacional**. Curitiba, 2015.

ANEXO A – OCORRÊNCIAS SOBRE O TRECHO 164 + 500 E 171 + 500



Figura 18a - Queda de barreira

Fonte: Ferroeste (2019).



Figura 18b - Queda de barreira

Fonte: Ferroeste (2019).



Figura 19 - Deslizamento de detritos.

Fonte: Ferroeste (2019).



Figura 20 - Locomotivas paradas devido a bloco rochoso que desabou sobre a ferrovia

Fonte: Ferroeste (2019).



ANEXO B – BOLETIM DE RESTRIÇÕES DA MALHA DA FERROESTE

21/02/2019

Bulletin

rumo	BOLETIM DE RESTRIÇÕES - A	Página: 1
-------------	----------------------------------	-----------

ROTA - GUARAPUAVA - CASCAVEL

Sub-divisão - 99	Número - 426	Data - 15/02/2019 22:32:57
------------------	--------------	----------------------------

RESTRIÇÕES SUJEITAS A ALTERAÇÕES. ATUALIZADO ATÉ: 21/02/2019-18:39:20

VELOCIDADES MÁXIMAS PERMITIDAS

Sub.	Trecho		Linha	Bitola Métrica			Bitola Larga		
	De Km	Ao Km		Com	Tq Vz	Tq Cg	Com	Tq Vz	Tq Cg
99	0,0	105,0	LP	50	0	0	0	0	0
99	105,0	149,3	LP	50	0	0	0	0	0
99	149,3	249,6	LP	50	0	0	0	0	0

VELOCIDADES MÁXIMAS PERMITIDAS NOS AMV'S DAS ESTAÇÕES

Seq.	Est.	Sub.	EP	SP	ED	SD	Seq.	Est.	Sub.	EP	SP	ED	SD	Seq.	Est.	Sub.	EP	SP	ED	SD
1	SGP	99	30	30	20	20	5	SGO	99	30	50	20	20	9	SGU	99	30	50	20	20
2	SCR	99	30	50	20	20	6	SCG	99	30	50	20	20	10	SIB	99	30	50	20	20
3	SLJ	99	30	50	20	20	7	SLS	99	30	50	20	20	11	SCB	99	30	50	20	20
4	SAR	99	30	50	20	20	8	SHE	99	30	50	20	20	12	SCA	99	30	50	20	20

RESTRIÇÕES DE VELOCIDADES

Linha	Nulo	Trecho	Sub	Loc	De Km	Ao Km	Veloc	Motivo Restrição
1.		SAR/SGO	99	LP	77,9	78,0	15	Trilho Desgastado
2.		SAR/SGO	99	LP	80,9	81,0	VR	Queda De Barreira
3.		SAR/SGO	99	LP	82,6	82,8	VR	Queda De Barreira
4.		SGO/SCG	99	LP	94,0	98,0	VR	Queda De Barreira
5.		SGO/SCG	99	LP	100,8	101,1	VR	Queda De Barreira
6.		SGO/SCG	99	LP	102,8	103,1	VR	Queda De Barreira
7.		SCG/SLS	99	LP	106,7	106,9	VR	Via Desnívelada-Via
8.		SCG/SLS	99	LP	116,3	116,6	30	Via Desnívelada-Via
9.		SCG/SLS	99	LP	117,4	117,6	VR	Queda De Barreira
10.		SCG/SLS	99	LP	119,8	120,4	VR	Queda De Barreira
11.		SCG/SLS	99	LP	121,5	121,8	VR	Queda De Barreira
12.		SCG/SLS	99	LP	122,8	123,3	VR	Queda De Barreira
13.		SCG/SLS	99	LP	124,6	125,3	VR	Restricao Permanente
14.		SCG/SLS	99	LD	124,6	125,3	VR	Restricao Permanente
15.		SLS/SHE	99	LP	125,3	126,1	VR	Restricao Permanente
16.		SLS/SHE	99	LD	125,3	126,1	VR	Restricao Permanente
17.		SLS/SHE	99	LP	127,0	128,0	VR	Queda De Barreira
18.		SLS/SHE	99	LP	128,7	129,4	VR	Queda De Barreira
19.		SLS/SHE	99	LP	130,5	130,7	30	Via Desnívelada-Lastro Contaminado
20.		SLS/SHE	99	LP	130,5	131,6	VR	Queda De Barreira
21.		SLS/SHE	99	LP	133,2	133,6	VR	Queda De Barreira
22.		SHE/SGU	99	LP	155,2	155,8	VR	Queda De Barreira
23.		SHE/SGU	99	LP	157,1	157,3	25	Via Desnívelada-Via
24.		SHE/SGU	99	LP	168,5	169,3	VR	Via Desnívelada-Via
25.		SHE/SGU	99	LP	168,6	169,2	15	Via Desnívelada-Via
26.		SHE/SGU	99	LP	169,6	169,8	20	Via Desnívelada-Via
27.		SHE/SGU	99	LP	172,7	172,9	VR	Queda De Barreira
28.		SGU/SIB	99	LP	178,2	178,6	20	Via Desnívelada-Via
29.		SGU/SIB	99	LP	178,3	178,5	VR	Queda De Barreira

ftp://sivati-logistica.net/

30.	SGU/SIB	99	LP	188,7	189,6	20	Via Danificada
-----	---------	----	----	-------	-------	----	----------------



BOLETIM DE RESTRIÇÕES - A

Página: 2

RESTRIÇÕES DE VELOCIDADES

Linha	Nulo	Trecho	Sub	Loc	Do Km	Ao Km	Veloc	Motivo Restrição
31.		SGU/SIB	99	LP	189,4	189,8	VR	Queda De Barreira
32.		SGU/SIB	99	LP	189,5	189,8	20	Via Desnivelada-Lastro Contaminado
33.		SIB/SCB	99	LP	206,8	207,0	VR	Queda De Barreira

VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA EM LINHAS SECUNDÁRIAS NAS ESTAÇÕES

Seq.	Est.	Sub.	Vel.	Obs.

LEGENDA

LP	Linha Principal	LD	Linha Desviada
L1P	Linha 1	L2P	Linha 2
Comum	Vagão comum + TPC/TPD	Tq Cg	Vagão tanque carregado
Tq Vz	Vagão tanque vazio	EP	Entrada no pátio pela linha principal
SP	Saída do pátio pela linha principal	ED	Entrada no pátio pela linha desviada
SD	Saída do pátio pela linha desviada		

OBSERVAÇÕES

COM CHUVAS FORTES - VEL. MAX. DE 30 KM H DO KM 70+000 AO 180+000
ATENCAO EFETUAR VEL RESTRITA ENTRADA E SAIDA EM TODOS OS PATIOS DE LGP A SCA
-SAR- L3 LINHA INTERDITADA DORMENTACAO ALUIDA, SUP.MAX
- PROIBIDO CIRCULAR NA LINHA 3 DO SCR DEVIDO A SUBSTITUICAO DE TRILHOS
- PROIBIDO CIRCULAR NA LINHA 3 DO SAR DEVIDO A SUBSTITUICAO DE TRILHOS
VMA EM LP - VELOCIDADE DE ENTRADA E EP, AO PASSAR A LOCOMOTIVA PELO AMV, A VMA PASSA A SER A SP
VMA EM LD - VELOCID DE ENTRADA E ED, AO PASSAR TREM INTERIRO PELO AMV, A VMA PASSA A SER A SD
L03 DE SLS INTERDITADA, PROIBIDO A ENTRADA POR AMBOS OS LADOS - AMVS TRAVADOS POR MOTIVO DE ...
...SABOTAGEM
- SLS LP E LD - CUMPRIR VR EM TODA EXTENSAO DO PATIO SUJEITO A SABOTAGEM
L03 DE SGU - OPERACAO PERMITIDA SOMENTE PELO LADO L LESTE COM CUIDADO EM EXTENSAO DE 140M...
... DE LINHA LINHA COM VGS INOPERANTES ESTACIONADOS A 160M DO MARCO.
-SCB L03 - OPERACAO PERMITIDAS SOMENTE PELO LADO L LESTE , PERMITIDO CIRCULACAO EM TODA ...
... EXTENSAO DA L03, AMV W OESTE TRAVADO.