



**AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA**  
*A gente nunca pára.*



## América Latina Logística Malha Sul – ALL



### Capítulo 15. Diagnóstico, Monitoramento e Regularização da Faixa de Domínio

Rio Grande do Sul

Junho/2010



ISO 9001:2000  
FS 537783

Revisão 0

## 15.1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo refere-se ao Programa de Diagnóstico, Monitoramento e Regularização da Faixa de Domínio nas malhas ferroviárias operadas pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul.

Segundo a Resolução Conama N° 349/2004, entende-se por faixa de domínio “*faixa de terreno de largura variável em relação ao seu comprimento, em que se localizam as vias férreas e demais instalações da ferrovia, incluindo áreas adjacentes adquiridas pela administração ferroviária para fins de ampliação da ferrovia*”.

No caso da malha operada pela ALL no Rio Grande do Sul, a faixa de domínio é extremamente variável (de 5 até 50 metros) na Via Permanente e faixas maiores nas instalações de apoio.

Empreendimentos lineares de grande extensão, como é o caso de ferrovias, perpassam diferentes tipos de paisagens, desde áreas naturais até rurais e urbanas. As principais ocorrências na faixa de domínio aqui considerada são: localidades com histórico de acidentes, passagens de níveis, obras de arte. Outros aspectos de interesse para a gestão ambiental e dos riscos da ferrovia, tais como as interferências urbanas (vias públicas), ocupações indevidas e trechos onde a faixa de domínio atravessa Unidades de Conservação, são abordadas e geridas em programas específicos, a saber: Identificação de Pontos Críticos; Cadastramento de Edificações na Faixa Domínio; Mapeamento de Unidades de Conservação e Monitoramento e Controle de Vegetação Invasora da Linha, respectivamente.



## 15.2 JUSTIFICATIVA

O diagnóstico da faixa de domínio da malha ferroviária e sua representação cartográfica, por meio dos mapas temáticos, permitem cadastrar sistematicamente e representar espacialmente os aspectos relacionados à faixa de domínio.

Os aspectos contemplados pelo presente programa são considerados como fundamentais para a garantia da segurança das comunidades lindeiras à Via Permanente, assim como para a segurança das populações em áreas de invasão da faixa de domínio e garantia da continuidade operacional da ferrovia.

As passagens de nível são os pontos da ferrovia mais propícios a colisões com veículos rodoviários e atropelamento de pedestres, principalmente àquelas que fazem cruzamento com rodovias, tanto principais como secundárias. Esse risco é potencializado devido à existência de muitas passagens consideradas como clandestinas, e que, portanto, não apresentam os costumeiros dispositivos de segurança e alerta adotados pela ALL.

Outro indicador importante considerado no presente programa é a identificação e classificação do estado de conservação das obras de arte existentes ao longo da via permanente, pois são agentes indutores de possíveis acidentes, caso não sejam objeto de manutenções preventivas e/ou corretivas.

A existência de trechos cuja análise histórica dos registros de acidentes cadastrados pela ALL indique maior incidência de eventos, também devem ser consideradas como indicador que pode subsidiar a tomada de decisão por parte dos gestores da ferrovia. A análise permitirá detectar os trechos mais críticos e a definição de medidas pontuais para a redução da frequência dos mesmos.

Conforme salientado, igualmente relevante do ponto de vista da segurança das comunidades ao longo da Via Permanente, são as localidades nas quais a ferrovia convive lado a lado com a malha viária urbana ou rodoviária, que são objetos do Programa de Identificação de Pontos Críticos. Em áreas urbanas, a maior demografia aliada à proximidade entre via pública e ferrovia tende a ser um facilitador para que a via seja cruzada por pedestres e veículos, o que aumenta assim o risco de acidentes. Por outro lado, a proximidade pode expor veículos e condutores aos eventuais acidentes intrínsecos à ferrovia (descarrilamento e tombamento), tanto nas vias urbanas como nas rodovias.

As ocupações indevidas da faixa de domínio também são objetos do Programa de Cadastramento de Edificações na Faixa de Domínio. Tais localidades são críticas do ponto de vista de segurança, pois a probabilidade de acidentes com pedestres é significativamente maior em relação a outras áreas, decorrência da própria proximidade com a zona de circulação dos trens.

No tocante às espécies exóticas relacionadas às Unidades de Conservação, a redução dos impactos ambientais a essas áreas protegidas por lei se dará por meio do Programa de Monitoramento e Controle da Vegetação Invasora da Linha, com subsídio do mapeamento realizado no âmbito do Programa de Mapeamento das Unidades de Conservação.

Os aspectos mencionados ensejam o planejamento e execução de ações preventivas e de correção por parte da ALL, para redução da probabilidade de eventos acidentais nas áreas onde são registradas tais peculiaridades.



### 15.3 OBJETIVOS

O objetivo desse Programa é apresentar um detalhado diagnóstico da faixa de domínio da malha ferroviária operada pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul, visando elaborar um cronograma de correção e monitoramento ao longo do tempo de concessão.

São objetivos desse Programa ainda apresentar e/ou subsidiar:

- Análise histórica de acidentes nos pontos de interesse;
- A redução de acidentes nas passagens de nível por meio de um plano de ação de melhorias que se consolida no Programa de Regularização de Passagens de Nível; e
- A melhoria nos padrões de conservação das obras de arte.



## 15.4 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A inter-relação deste programa com outros programas está demonstrada no **Quadro 15.4.1** abaixo:

**Quadro 15.4-1 – Inter-Relação entre Programas**

PROGRAMAS	INTER-RELAÇÕES
Comunicação Social	Divulgação das medidas de controle, mitigação e monitoramento ao público alvo.
Educação Ambiental	Conscientização das comunidades lindeiras quanto à adoção de comportamento seguro nos pontos de coexistência com a ferrovia
Regularização das Passagens de Nível	Projeto que antecede e embasa o Programa de Regularização das Passagens de Nível.
Identificação de Pontos Críticos	As áreas de interesse do presente programa integram o rol de pontos críticos da Via Permanente.
Gerenciamento de Riscos e Análise de Riscos	A análise histórica de acidentes serve de subsídio para a adoção de medidas preventivas no âmbito do gerenciamento dos riscos.
Plano de Ação de Emergências	A análise histórica de acidentes serve de subsídio para priorizar ações de resposta nos pontos de interesse.
Diagrama Unifilar	As áreas de interesse do presente programa integram o Diagrama Unifilar.



**Quadro 15.4-1 – Inter-Relação entre Programas**

PROGRAMAS	INTER-RELAÇÕES
Imageamento por Satélite e Mapeamento da Malha Ferroviária	Todas as informações foram espacializadas em ambiente ArcGis. Os pontos de interesse foram transformados em arquivos <i>shape file</i> e irão compor o SIG elaborado para a malha ferroviária.




## 15.5 ESCOPO

Esse Programa é aplicável à Via Permanente da malha ferroviária da ALL no Estado do Rio Grande do Sul, compreendendo aproximadamente 3.111 quilômetros. A abrangência do Programa está restrita à faixa de domínio da Via Permanente e às áreas adjacentes de interesse compreendendo as passagens de nível, obras de arte e localidades com histórico de acidentes.

Dada a gama de informações a serem levantadas e analisadas, bem como para manter o padrão dos demais programas ambientais em implantação pela ALL na Malha Sul, isto é, Paraná e Santa Catarina, foram criados dois programas específicos para as ocupações indevidas e Unidades de Conservação. Tratam-se do Programa de Cadastramento de Edificações na Faixa de Domínio e do Programa de Mapeamento de Unidades de Conservação.

Aliado a tais programas, optou-se por inserir o controle e substituição das espécies exóticas na faixa de domínio para os trechos onde a ferrovia intercepta as Unidades de Conservação no Programa de Monitoramento de Controle da Vegetação Invasora da Linha, uma vez que os mesmos possuem total afinidade e métodos similares.



Do ponto de vista do administrador da ferrovia a padronização é fundamental, pois a gestão ambiental dos programas é de caráter corporativo. Ou seja, uma vez que os programas para os diferentes estados sigam os mesmos métodos, é possível à ALL realizar diagnósticos por estados, regiões ou para toda a malha sob sua concessão.

Do ponto de vista do órgão ambiental fiscalizador, representa um ganho, pois os programas são mais específicos e, portanto, focados no objetivo pretendido que é o de evitar impactos às áreas naturais legalmente protegidas e à população em situação de ocupação irregular na faixa de domínio.



## 15.6 MÉTODO

O diagnóstico da faixa de domínio foi realizado por meio da identificação visual dos pontos de interesse durante o levantamento de campo na malha ferroviária do Estado do Rio Grande do Sul. Tais pontos foram georreferenciados, fotografados, identificados e descritos em planilhas de campo.

Os trabalhos de campo foram executados no período de 17 de Março a 6 de Abril de 2010, durante o qual a malha ferroviária operada pela ALL foi percorrida por meio de auto de linha, com velocidade média de 20 km/h, além de paradas rápidas para avaliações mais precisas. Os pontos de interesse levantados durante os trabalhos foram: passagens de níveis e obras de arte na faixa de domínio da via

O levantamento de campo foi dividido em dois grupos de pontos, a saber:

- **Passagens de Níveis (PN)** – Foram identificadas todas as passagens de níveis. Nas planilhas de campo foram levantados os seguintes atributos: Município; Trecho; Trecho entre Estações, Km da via; Código; Coordenadas Geográficas; Tipo de PN (registrada ou clandestina), Categoria (Urbana ou Rural), Tipo de Pavimento (asfalto, terra, paralelepípedo), Volume de Tráfego (pequeno, médio ou grande), Presença ou Ausência de Sistema de Controle, Tipo de Sistema de Controle (placas, cancelas, faróis), Estado de Conservação do Sistema de Controle (bom, médio ou ruim), Via de Acesso da PN (rua, estrada, estrada de terra, rodovia, avenida) e Registro Fotográfico
- **Obras de Arte** – Foram considerados os seguintes tipos de obras de arte: passagens superiores, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis. Nas planilhas de campo foram levantados os seguintes atributos: Município, Trecho, Trecho entre Estações, Km da via, Código, Coordenadas Geográficas, Tipo da Obra de Arte, Identificação da Obra de Arte (ex. Túnel 1, Ponte São Gonçalo, Viaduto sobre Rio Saltinho), Estado de Conservação da Obra de Arte e Registro Fotográfico;

Para a classificação do estado de conservação do sistema de controle das PNs foi utilizado o seguinte critério: Bom – quando o sistema estava presente em ambos os lados da passagem, sem danos aparentes e claramente visíveis; Médio – quando o sistema estava presente em apenas um lado da passagem e sem danos aparentes, ou quando o sistema estava presente em ambos os lados da passagem, no entanto apresentava-se danificado ou não visível claramente em

um dos lados; e Ruim – quando o sistema de controle estava presente em ambos os lados da passagem, no entanto apresentava-se danificado nos dois casos, ou quando a presença do sistema se dava em apenas um dos lados da passagem, e também se encontrava danificado.

Para as obras de arte, o critério para classificação do estado de conservação ruim foi a falta de conservação ou limpeza adequada, falta de segurança para a manutenção das mesmas, falta de iluminação, falta de ventilação e presença de infiltrações nos túneis, e falta de proteção lateral e área de segurança em pontes. Ressalta-se que este critério não é definido na engenharia dos sistemas, sendo que muitas obras de arte aqui consideradas como ruins, podem estar aptas a circulação ferroviária. Foram consideradas em médio estado de conservação as obras de arte que apresentavam a maior parte dos atributos considerados bons, e apenas um ou dois atributos ruins, como por exemplo, uma ponte que apresentava limpeza adequada e proteção lateral, no entanto não apresentava área de segurança.

As planilhas de levantamento estão apresentadas, em formato digital, no Anexo 15-I – Obras de Arte e Passagens de Nível. Estas planilhas permitem a consulta e filtros de todos os pontos identificados. Os registros fotográficos estão cadastrados de acordo com codificação específica. Ex: PN – Passagens de níveis e OA – Obras de Arte.

A partir dos registros fotográficos foi gerado um banco de dados de imagens. As planilhas de cadastro estão ligadas a este banco de dados por meio de *hiperlinks*, permitindo sua visualização de forma sistemática.

Para todos os pontos levantados, foram gerados arquivos *shape file* e inseridos no SIG gerado (Capítulo 26), este sistema permite também a consulta espacial destes pontos levantados.

A avaliação histórica de ocorrência de acidentes foi realizada utilizando-se o Banco de Dados da ALL de ocorrências e registros de acidentes. Foram considerados os acidentes e ocorrências no período de 2001 a 2010, devido a este ser o período mais completo de dados deste banco. Foram analisados o número de acidentes e ocorrências no período, por trechos, além dos tipos de acidentes (abalroamento, descarrilamento, atropelamento, choque, colisão, esbarro, tombamento e outros), também por trechos, dentro do período histórico citado.

## 15.7 DIAGNÓSTICO ATUAL

Neste relatório serão apresentados os resultados do levantamento para fins do diagnóstico da faixa de domínio para o Estado do Rio Grande do Sul. Os resultados estão divididos de acordo com os trechos administrativos da ALL, a saber:

- Cap. Ritter – Roca Sales;
- Roca Sales – Passo Fundo
- Passo Fundo – Cruz Alta
- Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria
- Dilermando de Aguiar – Santiago
- Santiago – Santo Ângelo
- Santo Ângelo – Cruz Alta
- Santa Rosa – Santo Ângelo
- Rio Grande – Bagé
- Bagé – Cacequi
- Cacequi – Uruguaiana
- Santa Maria – Cacequi
- Santa Maria – A. Dorneles
- A. Dorneles – Pátio Industrial
- Diretor Pestana – Triângulo Industrial
- Roca Sales – General Luz

Vale destacar que os trechos Roca Sales – Estrela e Santiago São Borja não puderam ser percorridos por auto de linha, uma vez que os mesmos estavam interditados.

### 15.7.1 Passagens de Níveis

#### 15.7.1.1 Trecho Cap. Ritter – Roca Sales

O trecho Cap. Ritter – Roca Sales apresenta aproximadamente 200 km de extensão, desde a divisa nordeste do Estado do Rio Grande do Sul com o Estado de Santa Catarina até a cidade

de Roca Sales, na porção mais central do Estado. O trecho ferroviário atravessa os municípios de Vacaria, Muitos Capões, Ipê, Vila Flores, Veranópolis, Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul, Santa Tereza e Roca Sales.

É um trecho em que há predomínio de áreas rurais, e embora sejam observados cultivos de soja e áreas destinadas a pastagens nas proximidades de Vacaria, o restante do trecho é predominantemente serrano. O relevo da região faz parte do Planalto das Araucárias, sendo que a porção norte do trecho é conhecida como Campos de Cima da Serra. A ferrovia acompanha o relevo da serra, sendo que as áreas urbanas são praticamente inexistentes.

Neste trecho a vegetação natural é composta por áreas florestais, com a presença de araucárias. Por estar localizado em região serrana, há a presença de muitos sistemas de drenagem ao longo do trecho, assim como expressivo número de túneis e viadutos.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Cap. Ritter – Roca Sales. No total foram demarcados 54 pontos. Desse total, 30 possuem sistema de controle (somente placas) e 24 não possuem nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 22 encontram-se em bom estado de conservação, 3 em estado médio e 5 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 21 são clandestinas.

As **Figuras 15.7-1 e 15.7-2** mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.



**Figura 15.7-1 – Passagem de Nível no Município de Bento Gonçalves, com Presença de Placas como Sistemas de Controle em Estado de Conservação Bom, Foto PN023.**



**Figura 15.7-2 – Passagem de Nível em Área Rural no Município de Bento Gonçalves, com Presença de Placa como Sistema de Controle em Estado de Conservação Ruim, Foto PN22.**



### 15.7.1.2 Trecho Roca Sales – Passo Fundo

O trecho Roca Sales – Passo Fundo apresenta aproximadamente 157 km de extensão, passando pelos municípios de Roca Sales, Muçum, Vespasiano Corrêa, Dois Lajeados, Guaporé, Serafina Corrêa, Casca, Santo Antônio do Palma, Gentil, Marau e Passo Fundo. Neste trecho há predomínio de áreas rurais, mas a via percorre parte da área urbana da cidade de Passo Fundo.

O trecho Roca Sales – Passo Fundo faz parte do Planalto das Araucárias, assim como grande parte da porção norte do Estado do Rio Grande do Sul, e atravessa uma porção serrana, com vegetação bem preservada, até o município de Casca. A vegetação natural no trecho serrano apresenta-se preservada, embora tenha sido observado cultivo de *Pinus* sp. em muitas áreas. A partir de Casca o relevo torna-se mais plano, propiciando o cultivo agrícola em muitas propriedades, tendo sido observado principalmente o cultivo de soja (*Glycine max*).

Entre os municípios de Roca Sales e Dois Lajeados a ferrovia acompanha o curso dos Rios Taquari e Guaporé, sendo estes os dois principais rios do trecho.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Roca Sales – Passo Fundo. No total foram demarcados 61 pontos. Desse total, 30 possuem sistema de controle (somente placas) e 31 não possuem nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas

existentes, 27 encontram-se em bom estado de conservação, 3 em estado médio e nenhum em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 29 são clandestinas.

As Figuras 15.7-3 e 15.7-4 mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.



**Figura 15.7-3 – Passagem de Nível clandestina em Área Rural do Município de Roca Sales, sem Presença de Placa como Sistema de Controle, Foto PN47.**



**Figura 15.7-4 – Passagem de Nível em Área Rural do Município de Gentil, com Presença de Placa como Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN80.**

### 15.7.1.3 Trecho Passo Fundo – Cruz Alta

O trecho Passo Fundo – Cruz Alta apresenta aproximadamente 193 km de extensão, passando pelos municípios de Passo Fundo, Santo Antônio do Planalto, Carazinho, Pinheiro Machado e Cruz Alta, além de percorrer os limites de outros municípios do norte rio-grandense.

Em virtude de obras, esse trecho não foi totalmente percorrido por auto de linha, e o trabalho de campo pôde ser realizado entre as estações de Passo Fundo a São Bento (aproximadamente 68 km), sendo que o trecho entre São Bento e Cruz Alta será levantado quando da implantação do programa ambiental. O trecho percorrido apresenta áreas rurais e urbanas, estas últimas concentradas nos municípios de Passo Fundo e Carazinho.

O trecho Passo Fundo – Cruz Alta também faz parte do Planalto das Araucárias, sendo que o trecho percorrido não apresenta regiões serranas, e o relevo é suavemente ondulado. Grande parte do trajeto da ferrovia é acompanhada por cultivos agrícolas, principalmente de soja, e que muitas vezes invadem a faixa de domínio da linha férrea.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível, levantadas no trecho Passo Fundo – Cruz Alta. No total foram demarcados 44 pontos. Desse total, 36 possuem sistema de controle (somente placas) e 8 não possuem nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 30 encontram-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 4 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 21 são clandestinas.

As **Figuras 15.7-5 e 15.7-6**, a seguir, mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.





**Figura 15.7-5 – Passagem de Nível em Área Rural do Município de Santo Antônio do Planalto, com Presença de Placa como Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN117.**



**Figura 15.7-6 – Passagem de Nível em Área Urbana do Município de Carazinho, com Presença de Placa como Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN132.**



#### 15.7.1.4 Trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria

O trecho Cruz Alta – Santa Maria possui aproximadamente 143 km de extensão, passando pelos municípios de Cruz Alta, Tupanciretã, Julio de Castilhos, Itaara e Santa Maria. O trecho apresenta-se predominantemente rural, com extensos monocultivos de soja, além de áreas destinadas a pastagens e pequenas propriedades com cultivos diversos. Além dos trechos rurais, a ferrovia atravessa a área urbana dos municípios de Cruz Alta, Tupanciretã, Julio de Castilhos e Santa Maria.

O trecho Cruz Alta – Santa Maria localiza-se entre o Domínio das Araucárias e a Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, apresentando relevo plano, levemente ondulado, e uma pequena região serrana nas proximidades do município de Santa Maria.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Cruz Alta – Santa Maria. No total foram demarcados 89 pontos. Desse total, 73 possuem sistema de controle (somente placas) e 16 não possuem nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 54 encontram-se em bom estado de conservação, 7 em estado médio e 12 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 14 são clandestinas.

A Figura 15.7-7, a seguir, mostra exemplo de passagem de nível neste trecho.




**Figura 15.7-7 – Passagem de Nível em Área Urbana do Município de Tupanciretã, com Presença de Placa como Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN285.**

### 15.7.1.5 Trecho Dilermando de Aguiar – Santiago

O trecho Dilermando de Aguiar – Santiago possui aproximadamente 143 km de extensão, atravessando os municípios de Dilermando de Aguiar, São Pedro do Sul, Mata, Jaguari e Santiago. O trecho localiza-se na porção centro-oeste do Estado, região que abrange o domínio de Coxilhas Tropicais com Pradarias Mistas. É caracterizado pela vegetação predominantemente gramínea e relevo plano, muito propício para o desenvolvimento da pecuária e de cultivos agrícolas, como os arrozais, muito comuns no trecho.

Entre os municípios de São Pedro do Sul e Mata o sistema de drenagem e a situação das matas ciliares encontram-se bastante prejudicados pelo sistema de irrigação nos cultivos de arroz, enquanto que entre os municípios de Jaguari e Santiago, tanto a vegetação natural quanto as matas ciliares encontram-se bem preservadas.

O trecho Dilermando de Aguiar – Santiago é predominantemente rural, sendo que a ferrovia muitas vezes corta extensas propriedades rurais existentes na região. A linha férrea atravessa pequeno trecho urbano nos municípios de São Pedro do Sul, Jaguari, Mata e Santiago.



No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Dilermando de Aguiar – Santiago. No total foram demarcados 82 pontos. Desse total, 25 possuem sistema de controle (somente placas) e 57 não possuem nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 6 encontram-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 17 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, a grande maioria (54) encontra-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

As Figuras **15.7-8** e **15.7-9**, a seguir, mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.



**Figura 15.7-8 – Passagem de Nível Clandestina entre Propriedades Rurais, no Município de Mata, sem a Presença Sistema de Controle, Foto PN361.**



**Figura 15.7-9 – Passagem de Nível em Área Rural do Município de Jaguari, com a Presença de Placas como Sistema de Controle em Estado de Conservação Ruim – Placa Enferrujada, Foto PN380.**

#### **15.7.1.6 Trecho Santiago – São Borja**

O trecho Santiago – São Borja possui aproximadamente 160 km de extensão, no entanto não foi vistoriado, pois se encontrava interditado durante o período de levantamento de campo.

#### **15.7.1.7 Trecho Santiago – Santo Ângelo**

O trecho Santiago – Santo Ângelo possui aproximadamente 220 km de extensão, dos quais 115 km foram vistoriados em campo, entre as estações de Santiago a São Luiz Gonzaga. O trecho São Luiz Gonzaga a Santo Ângelo não foi vistoriado devido a obras na via férrea.

O trecho percorrido atravessa parte dos municípios de Santiago, Bossoroca e São Luiz Gonzaga, na porção noroeste do Estado. Foi observado nesse trecho plantio de eucalipto em algumas áreas, além do cultivo de soja, milho e cana-de-açúcar.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Santiago – Santo Ângelo. No total foram demarcados 52 pontos. Desse total, 31 possuem sistema de controle (somente placas) e 21 não possuem nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 3 encontram-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 26 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 20 encontram-se em situação clandestina, e não apresentam sistema de controle.

As Figuras **15.7-10** e **15.7-11**, a seguir, mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.





**Figura 15.7-10 – Passagem de Nível em Área Urbana do Município de Santiago, com a Presença de Placas como Sistema de Controle em Estado de Conservação Ruim – Placas Enferrujadas, Foto PN419.**



**Figura 15.7-11 – Placa de Passagem de Nível em Área Rural do Município de Bossoroca, em Estado de Conservação Ruim – Placa Enferrujada e Apagada, Foto PN457.**

### 15.7.1.8 Trecho Santo Ângelo – Cruz Alta

O trecho Santo Ângelo – Cruz Alta possui aproximadamente 110 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Cruz Alta, Ijuí, Catuípe e Santo Ângelo. O trecho é predominantemente rural, embora percorra parte da área urbana de Cruz Alta e Ijuí. No trecho urbano, as habitações encontram-se próximas a linha férrea, o que pode aumentar o risco de acidentes. Na área rural, o trajeto da ferrovia é acompanhado por extensos monocultivos de soja, que em muitos casos ocupam a faixa de domínio, tornando necessário o acompanhamento constante para que o cultivo não invada os trilhos e atrapalhe a circulação dos trens.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Santo Ângelo – Cruz Alta. No total foram demarcados 71 pontos. Desse total, 52 possuem sistema de controle (somente placas) e 19 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 30 encontram-se em bom estado de conservação, 7 em estado médio e 15 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 19 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais e os cultivos de soja.

As **Figuras 15.7-12 e 15.7-13**, a seguir, mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.



**Figura 15.7-12– Passagem de Nível em Área Urbana do Município de Cruz Alta, Enfatizando a Existência de Habitações Próximas a Linha Férrea, Foto PN148.**



**Figura 15.7-13 – Passagem de Nível em Área Rural do Município de Cruz Alta, Enfatizando o Cultivo de Soja Próximo à Linha Férrea, Foto PN160.**



#### **15.7.1.9 Trecho Santa Rosa – Santo Ângelo**

O trecho Santa Rosa – Santo Ângelo possui aproximadamente 70 km de extensão, atravessando os municípios de Santo Ângelo, Giruá e Santa Rosa. É um trecho pequeno, localizado na porção noroeste do Estado, predominantemente rural, onde as áreas adjacentes à ferrovia são intensamente utilizadas para a pecuária e o monocultivo de soja. Nas proximidades de Santa Rosa, a linha férrea encontrava-se ocupada por árvores, arbustos e vegetação herbácea, e foram necessárias algumas paradas para limpeza do trajeto.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Santa Rosa – Santo Ângelo. No total foram demarcados 58 pontos. Desse total, 20 possuem sistema de controle (somente placas) e 38 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 1 encontra-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 17 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 35 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais e os cultivos de soja.

A **Figura 15.7-14**, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-14 – Passagem de Nível com Placas em Estado Ruim de Conservação, em Área Rural do Município de Santo Ângelo, Enfatizando o Cultivo de Soja Próximo à Linha Férrea, Foto PN212.**



#### **15.7.1.10 Trecho Rio Grande – Bagé**

O trecho Rio Grande – Bagé possui aproximadamente 270 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Bagé, Hulha Negra, Candiota, Pinheiro Machado, Herval, Pedro Ozório, Capão do Leão, Pelotas e Rio Grande. O trecho localiza-se na porção sudeste do Estado, que é abrangido pelo domínio de Coxilhas Tropicais com Pradarias Mistas, onde grande parte da região é ocupada pela pecuária em sistema rotativo com arrozais, abrangendo extensões muito grandes e que dominaram as áreas planas das pradarias. O cultivo de arroz modificou intensamente o sistema de drenagem da região, gerando grandes áreas alagadas.


O trecho Rio Grande – Bagé é predominantemente rural, embora a linha férrea percorra parte da área urbana dos municípios de Pedro Ozório, Capão do Leão e Pelotas. O trecho entre as estações Pedro Ozório e Capão do Leão não foi percorrido pela equipe de campo, pois encontrava-se interdito durante o período.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Rio Grande – Bagé. No total foram demarcados 117 pontos. Desse total, 66 possuem sistema de controle (placas, semáforo e agente de trânsito) e 51 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 48 encontra-se em bom estado de conservação, 9 em estado médio e 9 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 40 encontram-



se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais e os cultivos de arroz. As **Figuras 15.7-15 e 15.7-16**, a seguir, mostram exemplos de passagens de nível neste trecho.



 **Figura 15.7-15–** Passagem de Nível em Área Rural do Município de Rio Grande, Presença de Placas em Estado Médio (Direita) e Ruim (Esquerda) Foto PN919.



**Figura 15.7-16–** Passagem de Nível em Rodovia no Município de Pelotas, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN905.

### 15.7.1.11 Trecho Bagé – Cacequi

O trecho Bagé – Cacequi possui aproximadamente 210 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Cacequi, São Gabriel, Lavras do Sul, Dom Pedrito e Bagé. O trecho localiza-se na porção centro-sul do Estado, sendo predominantemente rural. Grande parte da região é ocupada pela pecuária em sistema rotativo com arrozais, abrangendo extensões muito grandes e que dominaram as áreas planas das pradarias. O cultivo de arroz modificou intensamente o sistema de drenagem da região, gerando grandes áreas alagadas. O trecho entre Cacequi e Bagé apresenta muitos rios com áreas de várzea e inúmeras pontes.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Bagé – Cacequi. No total foram demarcados 49 pontos. Desse total, 23 possuem sistema de controle (somente placas) e 26 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 18 encontra-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 3 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 19 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

A Figura 15.7-17, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-17– Passagem de Nível em Área Rural do Município de Dom Pedrito, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN610.**

### 15.7.1.12 Trecho Cacequi – Uruguaiiana

O trecho Cacequi – Uruguaiiana possui aproximadamente 260 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Uruguaiiana, Alegrete e Cacequi, entre outros. A principal atividade econômica da região é designada à pecuária e ao cultivo de arroz, em sistemas rotativos. Ocorrem ao longo de todo o trecho inúmeros reservatórios d'água destinados aos arrozais, sendo que a drenagem do terreno foi muito modificada ao longo das décadas de cultivo. Na porção do trecho mais a leste existem áreas destinadas ao cultivo da soja.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Cacequi – Uruguaiiana. No total foram demarcados 76 pontos. Desse total, 56 possuem sistema de controle (somente placas) e 20 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 44 encontra-se em bom estado de conservação, 7 em estado médio e 5 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 19 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

A Figura 15.7-18, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-18– Passagem de Nível Próxima à Área Urbana do Município de Alegrete, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN502.**

### 15.7.1.13 Trecho Santa Maria – Cacequi

O trecho de Santa Maria – Cacequi possui aproximadamente 110 km de extensão, e atravessa parte dos municípios de Santa Maria, Dilermando de Aguiar e Cacequi. O trecho localiza-se na porção central do Estado, e percorre parte da área urbana de Santa Maria. Apresenta muitos rios com áreas de várzea e inúmeras pontes, sendo que há predomínio de cultivo de arroz ao longo de todo o trecho.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Santa Maria – Cacequi. No total foram demarcados 50 pontos. Desse total, 29 possuem sistema de controle (somente placas) e 21 não apresentam nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 16 encontra-se em bom estado de conservação, 7 em estado médio e 6 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 21 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

A Figura 15.7-19, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-19– Passagem de Nível na Área Rural do Município de Alegrete, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN502.**

#### 15.7.1.14 Trecho Santa Maria – A. Dorneles

O trecho Santa Maria – A. Dorneles possui aproximadamente 240 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Santa Maria, Restinga Seca, Cachoeira do Sul, Rio Pardo, Vale Verde e General Câmara. É um trecho que começa no centro do Estado e se desloca no sentido leste, em direção a Porto Alegre, passando por áreas rurais e urbanas, principalmente no município de Santa Maria. Ao longo da ferrovia predominam os cultivos de arroz e soja, além da pecuária e de pequenas propriedades com cultivos diversos.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Santa Maria – A. Dorneles. No total foram demarcados 137 pontos. Desse total, 67 possuem sistema de controle (somente placas) e 70 não apresentam nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 45 encontra-se em bom estado de conservação, 4 em estado médio e 18 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 63 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

A Figura 15.7-20, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-20– Passagem de Nível na Área Rural do Município de General Câmara, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN771.**

### 15.7.1.15 Trecho A. Dorneles – Pátio Industrial

O trecho A. Dorneles – Pátio Industrial possui aproximadamente 70 km de extensão, atravessando parte dos municípios de General Câmara, Triunfo, Nova Santa Rita e Canoas. É um trecho que se encontra próximo à região metropolitana de Porto Alegre, e apresenta grande parte dos cursos d'água degradados, principalmente decorrentes dos extensos cultivos de arroz que ocorrem na região.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho A. Dorneles – Pátio Industrial. No total foram demarcados 39 pontos. Desse total, 13 possuem sistema de controle (somente placas) e 26 não apresentam nenhum sistema de controle.

Dentre os sistemas existentes, 10 encontram-se em bom estado de conservação, 2 em estado médio e 1 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 26 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

A Figura 15.7-21, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-21– Passagem de Nível em Rodovia na Área Rural do Município de Triunfo, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN803.**

### 15.7.1.16 Trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial

O trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial possui aproximadamente 15 km de extensão, na região metropolitana de Porto Alegre, no município de Canoas. É um trecho pequeno, praticamente urbano, e que apresenta muitas habitações próximas à ferrovia. Os cursos d'água encontram-se bastante degradados pela ação antrópica.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial. No total foram demarcados 8 pontos. Desse total, 5 possuem sistema de controle (somente placas) e 3 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 3 encontram-se em bom estado de conservação e 2 em situação ruim.

A Figura 15.7-22, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-22– Passagem de Nível em Avenida na Área Urbana do Município de Canoas, com a Presença de Placas Danificadas com Sistema de controle, Foto PN819.**

### 15.7.1.17 Trecho Roca Sales – Estrela

O trecho Roca Sales – Estrela apresenta aproximadamente 30 km de extensão. Esse trecho não foi percorrido pela equipe de campo, pois se encontrava desativado.

### 15.7.1.18 Trecho Roca Sales – General Luz

O trecho Roca Sales – General Luz possui aproximadamente 100 km de extensão, atravessando parte dos municípios de Triunfo, Montenegro, Paverama, Teutonia, Estrela, Colinas e Roca Sales. É um trecho predominantemente rural, e que apresenta lagos e reservatórios ao longo de sua extensão. Há cultivo de eucalipto nas propriedades maiores, próximo à ferrovia, e cultivos diversificados nas propriedades menores.

No Anexo 15-I encontram-se listadas as Passagens de Nível levantadas no trecho Roca Sales – General Luz. No total foram demarcados 100 pontos. Desse total, 29 possuem sistema de controle (somente placas) e 71 não apresentam nenhum sistema de controle. Dentre os sistemas existentes, 15 encontram-se em bom estado de conservação, 4 em estado médio e 10 em situação ruim. Dentre as PNs demarcadas, aproximadamente 70 encontram-se em situação clandestina, e ocorrem principalmente entre as propriedades rurais.

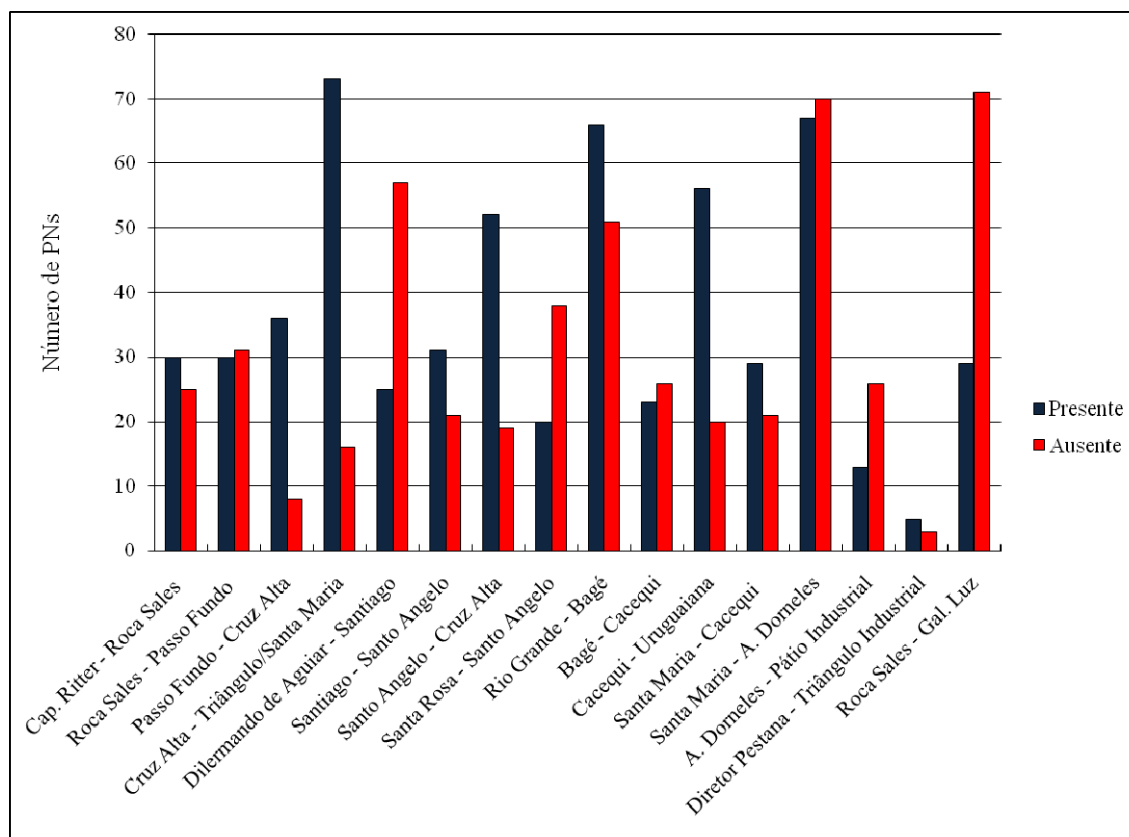
A Figura 15.7-23, a seguir, mostra um exemplo de passagem de nível neste trecho.



**Figura 15.7-23– Passagem de Nível em Área Rural do Município de Montenegro, com a Presença de Placas com Sistema de Controle em Bom Estado de Conservação, Foto PN829.**



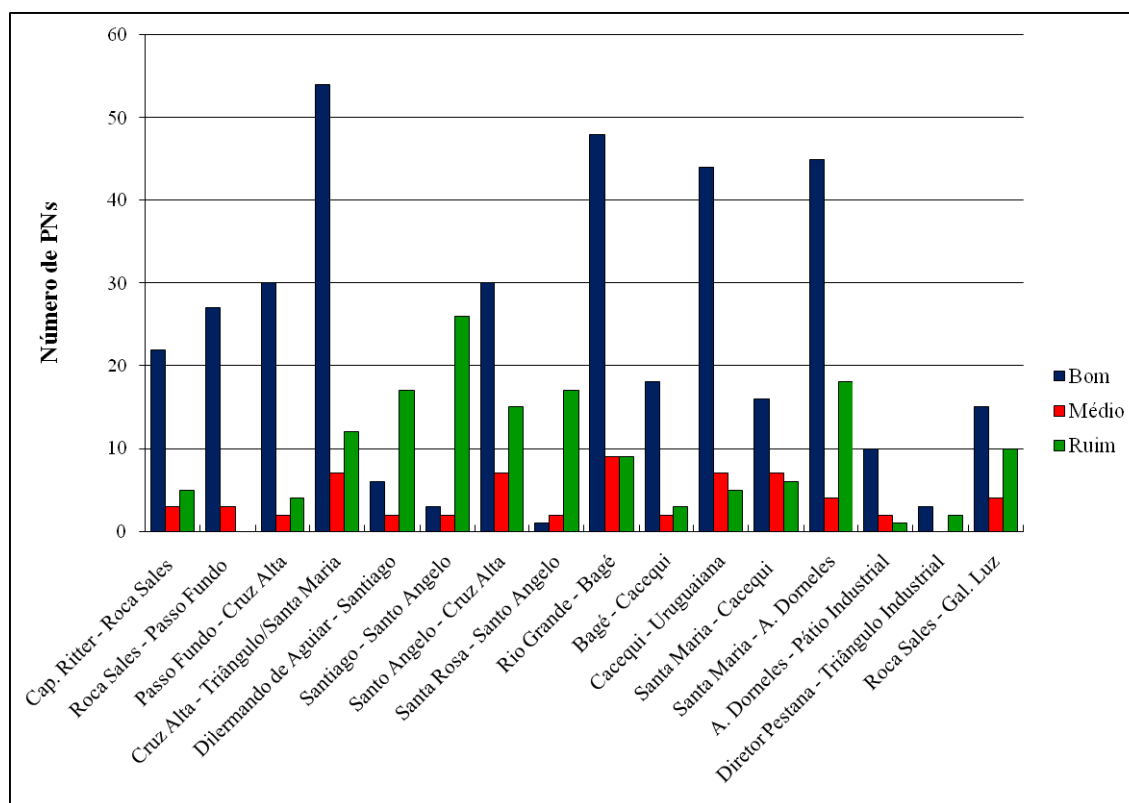
A Figura 15.7-24, a seguir, apresenta o resultado global do levantamento de Passagens de Níveis para os trechos vistoriados, considerando-se a presença e ausência de sistemas de controle.



**Figura 15.7-24 – Identificação de Presença e Ausência de Sistemas de Controle das Passagens de Níveis nos Trechos ferroviários do Estado do Rio Grande do Sul.**

Observa-se que os trechos mais críticos com relação à ausência de sistemas de controle nas PNs são: Roca Sales – General Luz, seguido dos trechos Dilermando de Aguiar – Santiago, Santa Rosa – Santo Ângelo e A. Dorneles – Pátio Industrial. Estes trechos devem ser priorizados nas ações de implantação de sistemas de controle.

A **Figura 15.7-25**, a seguir, apresenta o resultado global do levantamento de passagens de níveis para os trechos vistoriados, considerando-se o estado de conservação dos sistemas de controle presentes.



**Figura 15.7-25 – Identificação do Estado de Conservação dos Sistemas de Controle Existentes nas Passagens de Níveis nos Trechos Ferroviários do Estado do Rio Grande do Sul.**

Observa-se que os trechos mais críticos com relação ao estado de conservação dos sistemas de controle nas PNs são: Santiago – Santo Ângelo, seguido dos trechos Santa Rosa – Santo Ângelo e Dilermando de Aguiar – Santiago.

Estes trechos devem ser priorizados nas ações de melhoria dos sistemas de controle, a serem implantadas.

## 15.7.2 Obras de Arte

### 15.7.2.1 Trecho Cap. Ritter – Roca Sales

No trecho Cap. Ritter – Roca Sales foram identificadas 55 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (2); Passagem Inferior (1); Ponte (20); Viaduto (4); Túnel (28). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 15 em bom estado, 11 em estado médio e 29 em situação ruim. O alto número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do grande número de túneis no trecho, e que são, normalmente, as obras de arte em pior situação de conservação.

Especial atenção deve ser dada ao estado de conservação dos túneis, pois muitos apresentavam desmoronamentos dentro e nas extremidades, além de muitas infiltrações.

As Figuras 15.7-26 e 15.7-27, a seguir, mostram exemplos de obras de arte neste trecho.



**Figura 15.7-26 – Túnel no Município de Ipê, Foto OA8.**



**Figura 15.7-27 – Viaduto sobre Rio das Antas no Município de Veranópolis, Foto OA29.**

### 15.7.2.2 Trecho Roca Sales – Passo Fundo

No trecho Roca Sales – Passo Fundo foram identificadas 81 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (18); Passagem Inferior (12); Ponte (2); Viaduto (17); Túnel (32). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 39 em bom estado, 14 em estado médio e 28 em situação ruim.

Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do grande número de túneis, que são extensos e apresentam muitas infiltrações, e de viadutos, que além de extensos (mais de 500 metros) são muito altos e não possuem proteção lateral, contudo possuem contra trilho.

As Figuras 15.7-28 e 15.7-29, a seguir, mostram exemplos de obras de arte neste trecho.



**Figura 15.7-28 – Viaduto no Município de Dois Lajeados, Foto OA88.**



**Figura 15.7-29 – Detalhe de Infiltrações no Interior do Túnel nº 7, no Município de Guaporé, Foto OA100.**

### **15.7.2.3 Trecho Passo Fundo – Cruz Alta**



No trecho Passo Fundo – Cruz Alta foram identificadas 5 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (2); Passagem Inferior (2); Viaduto (1). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, todas se encontravam em bom estado. A Figura 15.7-30, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-30 – Passagem Superior no Município de Passo Fundo, Foto OA131.**

#### 15.7.2.4 Trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria

No trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria foram identificadas 9 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (4); Passagem Inferior (4); Ponte (1). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, todas se encontravam em bom estado.

A Figura 15.7-31, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-31 – Passagem Inferior no Município de Tupanciretã, Foto OA152.**

#### 15.7.2.5 Trecho Dilermando de Aguiar – Santiago

No trecho Dilermando de Aguiar – Santiago foram identificadas 51 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (3); Passagem Inferior (1); Ponte (46); Túnel (1).

Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 22 em bom estado, 4 em estado médio e 25 em situação ruim. Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do número de pontes que não apresentam proteção lateral.

A Figura 15.7-32, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-32 – Ponte com Proteção Lateral no Município de Dilermando de Aguiar, Foto OA178.**



#### **15.7.2.6 Trecho Santiago – Santo Ângelo**

No trecho Santiago – Santo Ângelo foram identificadas 17 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (5); Passagem Inferior (2); Ponte (10). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 7 em bom estado e 10 em situação ruim.

Nesse trecho todas as pontes levantadas se encontram em estado ruim de conservação, principalmente por não apresentarem proteção lateral.

A **Figura 15.7-33**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-33 – Ponte sem Proteção Lateral no Município de São Luis Gonzaga, Foto OA228.**

#### **15.7.2.7 Trecho Santo Ângelo – Cruz Alta**



No trecho Santo Ângelo – Cruz Alta foram identificadas 15 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (4); Passagem Inferior (4); Ponte (7). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 12 em bom estado e apenas 3 em situação ruim. A **Figura 15.7-34**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-34 – Passagem Superior em Rodovia no Município de Ijuí, Foto OA136.**



### 15.7.2.8 Trecho Santa Rosa – Santo Ângelo

No trecho Santa Rosa – Santo Ângelo foram identificadas apenas 2 obras de arte, sendo 1 Ponte e 1 Passagem Superior. Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, ambas se encontram em bom estado.

A **Figura 15.7-35**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-35 – Ponte com Proteção Lateral no Município de Santo Ângelo, Foto OA148.**

### 15.7.2.9 Trecho Rio Grande – Bagé


No trecho Rio Grande – Bagé foram identificadas 32 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (8); Passagem Inferior (1); Ponte (22); Túnel (1). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 15 em bom estado, 5 em estado médio e 12 em situação ruim. Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do número de pontes que não apresentam proteção lateral.

A **Figura 15.7-36**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-36 – Ponte sobre Rio Cascavel, no Município de Pinheiro Machado, Foto OA392.**

#### **15.7.2.10 Trecho Bagé – Cacequi**

 No trecho Bagé – Cacequi foram identificadas 48 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (15) e Ponte (33). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 39 em bom estado e 9 em situação ruim. A maior parte das pontes encontra-se em bom estado de conservação conforme demonstrado na **Figura 15.7-37**.



**Figura 15.7-37 – Ponte com Proteção Lateral no Município de São Gabriel, Foto OA353.**

### 15.7.2.11 Trecho Cacequi – Uruguaiiana

No trecho Cacequi – Uruguaiiana foram identificadas 82 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (3); Passagem Inferior (1); Ponte (78). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 65 em bom estado e 17 em situação ruim. Nesse trecho, a maior parte das pontes encontra-se em bom estado de conservação.

A **Figura 15.7-38**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-38 – Ponte com Proteção Lateral no Município de Uruguaiiana, Foto OA242.**

### 15.7.2.12 Trecho Santa Maria – Cacequi

No trecho Santa Maria - Cacequi foram identificadas 54 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (4); Passagem Inferior (1); Ponte (48); Túnel (1). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 17 em bom estado, 1 em estado médio e 36 em situação ruim. Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do número de pontes que não apresentam proteção lateral.

A **Figura 15.7-39**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-39 – Ponte com Proteção Lateral no Município de Cacequi, Foto OA315.**

#### 15.7.2.13 Trecho Santa Maria – A. Dorneles

No trecho Santa Maria – A. Dorneles foram identificadas 60 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (23); Passagem Inferior (3); Ponte (32); Túnel (2). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 28 em bom estado e 32 em situação ruim. Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente do número de pontes que não apresentam proteção lateral (**Figura 15.7-40**).



**Figura 15.7-40 – Ponte sem Proteção Lateral no Município de Cachoeira do Sul, Foto OA420.**

#### 15.7.2.14 Trecho A. Dorneles – Pátio Industrial

No trecho A. Dorneles – Pátio Industrial foram identificadas 45 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (5); Passagem Inferior (3); Ponte (37). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 33 em bom estado e 12 em situação ruim.

A **Figura 15.7-41** mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-41 – Ponte com Proteção Lateral no Município de General Câmara, Foto OA456.**

#### 15.7.2.15 Trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial

No trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial foram identificadas apenas 8 obras de arte, sendo todas Passagens Superiores em bom estado de conservação.

A **Figura 15.7-42**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-42 – Passagem Superior para Pedestres no Município de Canoas, Foto OA494.**

#### **15.7.2.16 Trecho Roca Sales – General Luz**

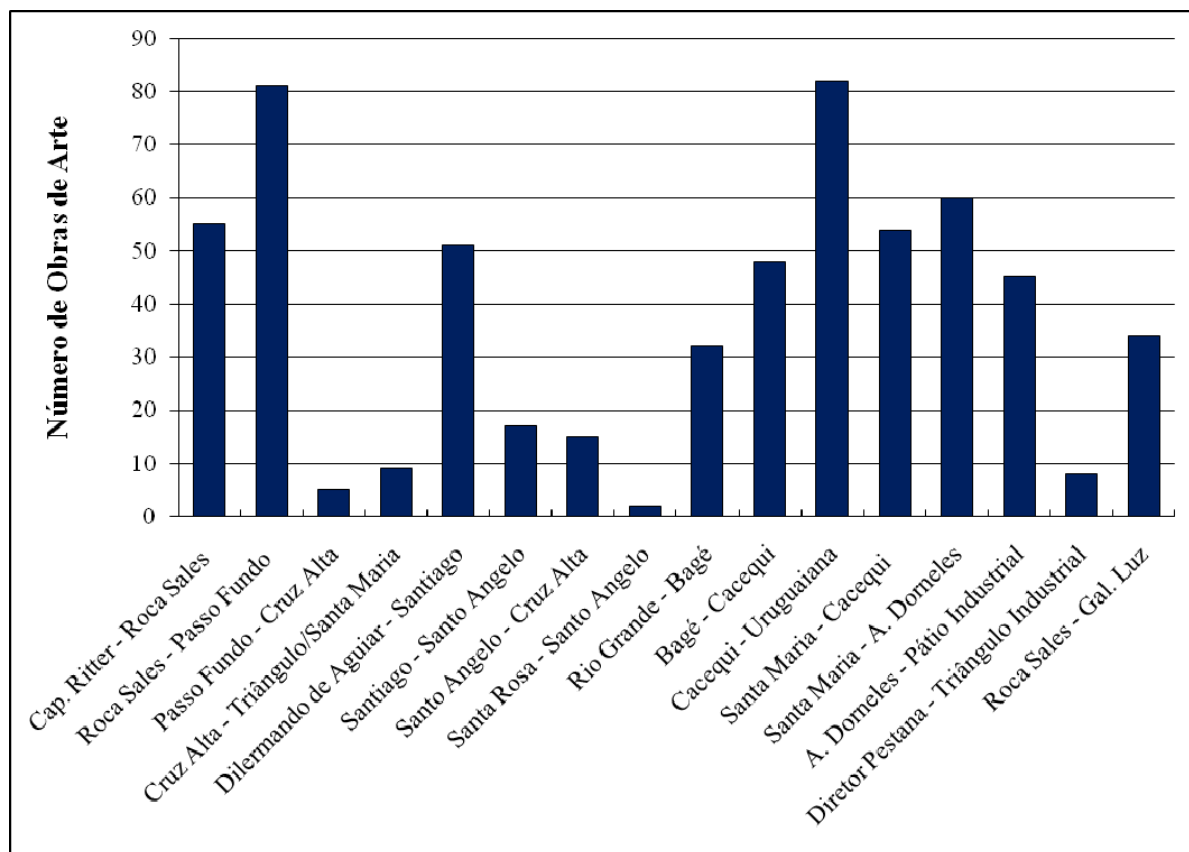
No trecho Roca Sales – General Luz foram identificadas 34 obras de arte, distribuídas da seguinte forma: Passagem Superior (14); Passagem Inferior (15); Ponte (2); Túnel (3). Com relação ao estado de conservação destas obras de arte, foram identificadas 29 em bom estado e 5 em situação ruim. Nesse trecho, o número de obras de arte em estado ruim de conservação é decorrente exclusivamente do estado de conservação das pontes e túneis.

A **Figura 15.7-43**, a seguir, mostra um exemplo de obra de arte neste trecho.



**Figura 15.7-43 – Passagem Inferior no Município de Montenegro, Foto OA502.**

A **Figura 15.7-44**, a seguir, apresenta o resultado global do levantamento de obras para os trechos ferroviários vistoriados, considerando-se o número total de obras de arte presentes.

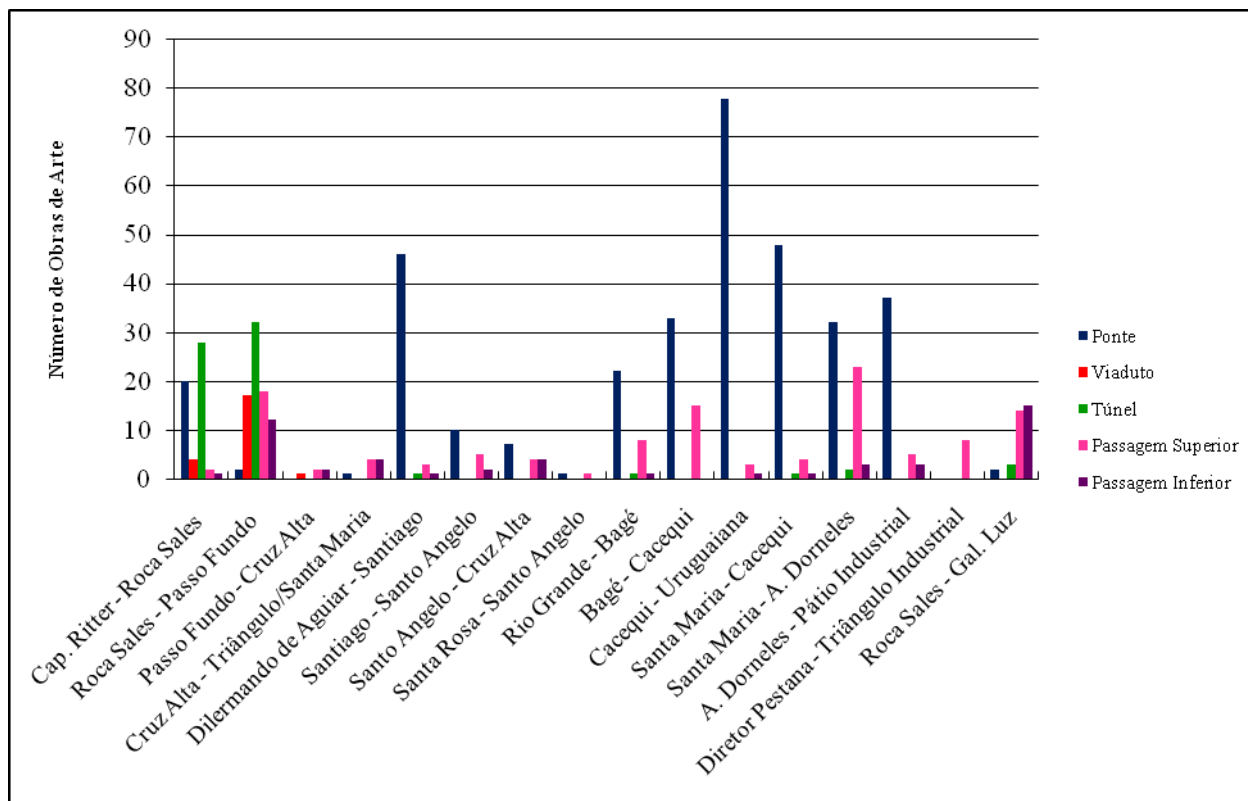


**Figura 15.7-44 – Número de Obras de Arte por Trecho na Malha Ferroviária do Rio Grande do Sul.**

Observa-se que os trechos com maior número de obras de arte são: Cacequi – Uruguaiana, Roca Sales – Passo Fundo, Santa Maria – A. Dorneles, Cap. Ritter – Roca Sales e Dilermando de Aguiar – Santiago.

Estes trechos, além de apresentarem grande extensão, atravessam grandes áreas urbanas ou regiões de serras, o que confere maior número de obras de arte.

A **Figura 15.7-45**, a seguir, apresenta o resultado global do levantamento de obras de arte para os trechos vistoriados, considerando-se os tipos de obras de arte presentes.



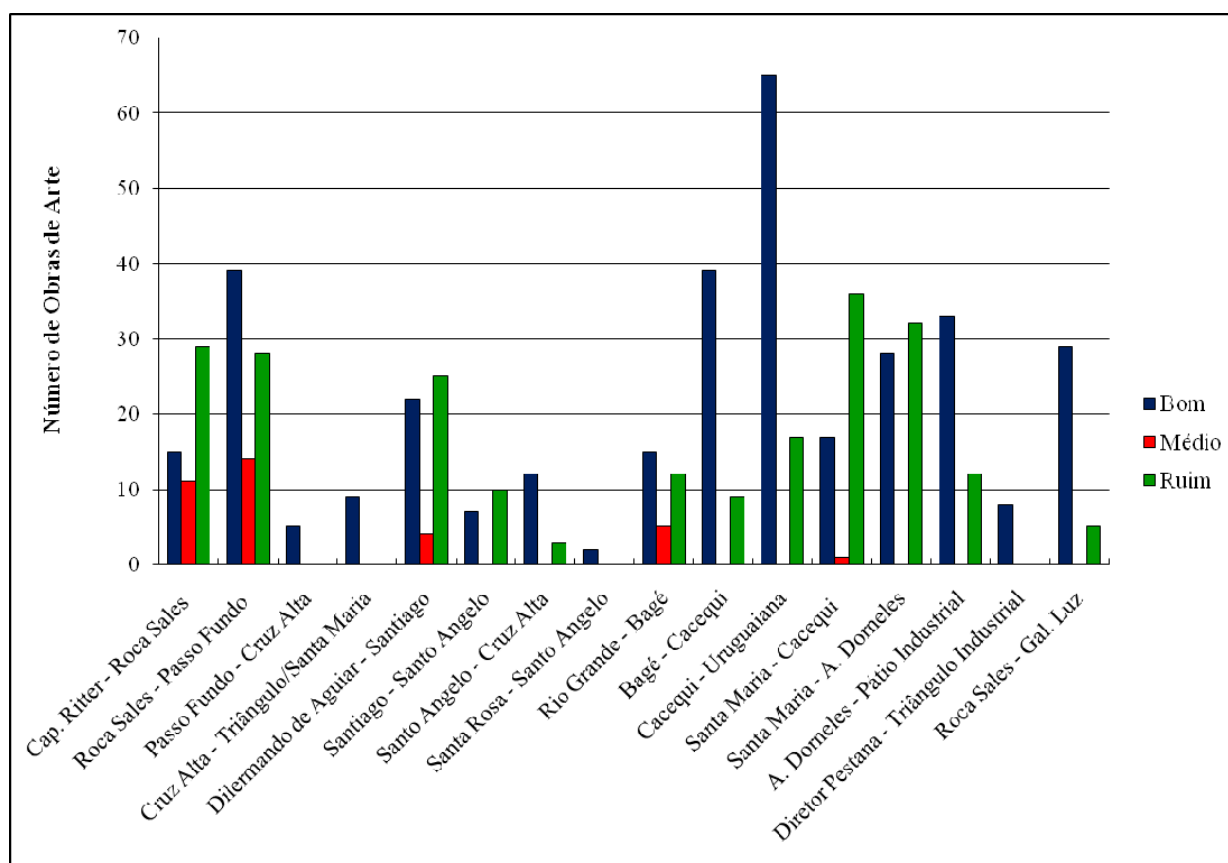
**Figura 15.7-45 – Identificação dos Tipos de Obras de Arte por Trecho.**

Observa-se que o trecho Cacequi – Uruguaiiana é o que apresenta o maior número de pontes. Isso ocorre devido ao grande número de rios e banhados, que são formados pelo sistema de irrigação dos arrozais, principal atividade agrícola da região.

O elevado número de túneis nos trechos Cap. Ritter – Roca Sales e Roca Sales – Passo Fundo é devido ao fato de que esses trechos atravessam regiões serranas.

A **Figura 15.7-46**, a seguir, apresenta o estado de conservação das obras de arte para os trechos vistoriados.





**Figura 15.7-46 – Identificação do Estado de Conservação das Obras de Arte**

Observa-se que os trechos mais críticos com relação ao número de obras de arte são Santa Maria – Cacequi e Cap. Ritter – Roca Sales. Estes trechos devem ser priorizados nas ações de melhoria das obras de arte.

### 15.7.3 Histórico Acidental

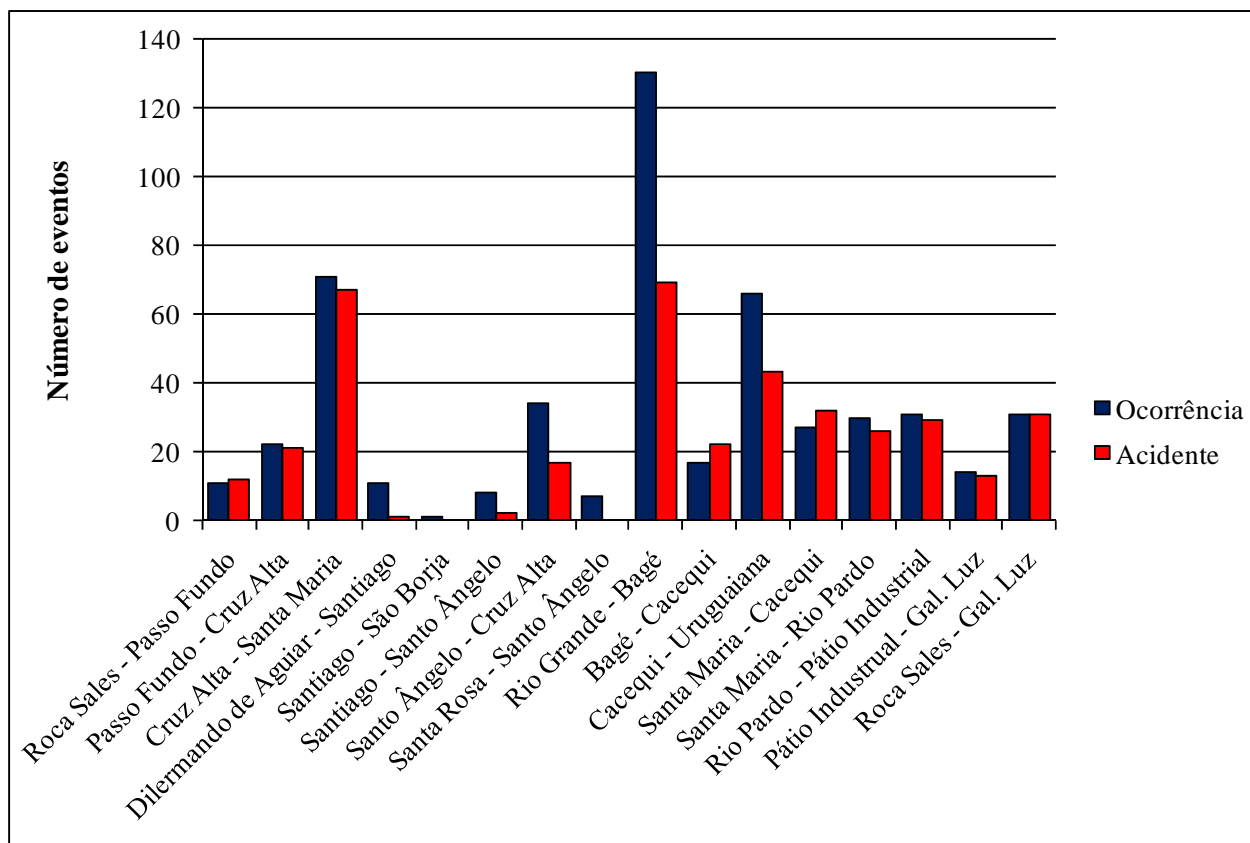
Analisando-se o histórico acidental entre os anos de 2001 a 2010 na malha ferroviária do Rio Grande do Sul, identificou-se um total de 896 acidentes e ocorrências, sendo 385 acidentes e 511 ocorrências. Entre os tipos de eventos ocorridos, têm-se: abalroamento (108), descarrilamento (678), atropelamento (42), choque (9), colisão (17), esbarro (4), tombamento (23) e outros (15).

Por ocorrência entende-se todo evento anormal na operação ferroviária, ao passo que acidente é uma ocorrência que implica em dano material, pessoal ou ambiental. A **Tabela 15.7-1**, a seguir, apresenta o número de eventos ocorridos entre os anos de 2001 a 2010, por trechos e por tipos de acidentes.

**Tabela 15.7-1 - Número de Eventos Ocorridos entre os Anos de 2001 a 2010.**

Trecho	Ocorrência	Acidente	Abalroamento	Atropelamento	Descarrilamento	Choque	Colisão	Esbarro	Tombamento	Outros
Roca Sales - Passo Fundo	11	12	2	1	16	0	2	0	1	1
Passo Fundo - Cruz Alta	22	21	12	3	24	2	0	1	1	0
Cruz Alta - Santa Maria	71	67	8	5	121	0	0	0	3	1
Dil. Aguiar - Santiago	11	1	1	1	10	0	0	0	0	0
Santiago - São Borja	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Santiago - Santo Ângelo	8	2	2	0	8	0	0	0	0	0
Santo Ângelo - Cruz Alta	34	17	13	4	34	0	0	0	0	0
Santa Rosa - Santo Ângelo	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0
Rio Grande - Bagé	130	69	45	9	122	4	7	2	6	4
Bagé - Cacequi	17	22	3	2	32	1	1	0	0	0
Cacequi - Uruguaiana	66	43	4	2	100	0	2	0	1	0
Santa Maria - Cacequi	27	32	3	5	47	0	2	0	1	1
Santa Maria - Rio Pardo	30	26	0	4	45	0	1	0	3	3
Rio Pardo - Pátio Industrial	31	29	6	1	47	1	1	1	2	1
Pátio Industrial - Gal. Luz	14	13	3	1	19	1	1	0	1	1
Roca Sales - Gal. Luz	31	31	5	4	46	0	0	0	4	3
<b>Total</b>	<b>511</b>	<b>385</b>	<b>108</b>	<b>42</b>	<b>678</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>15</b>

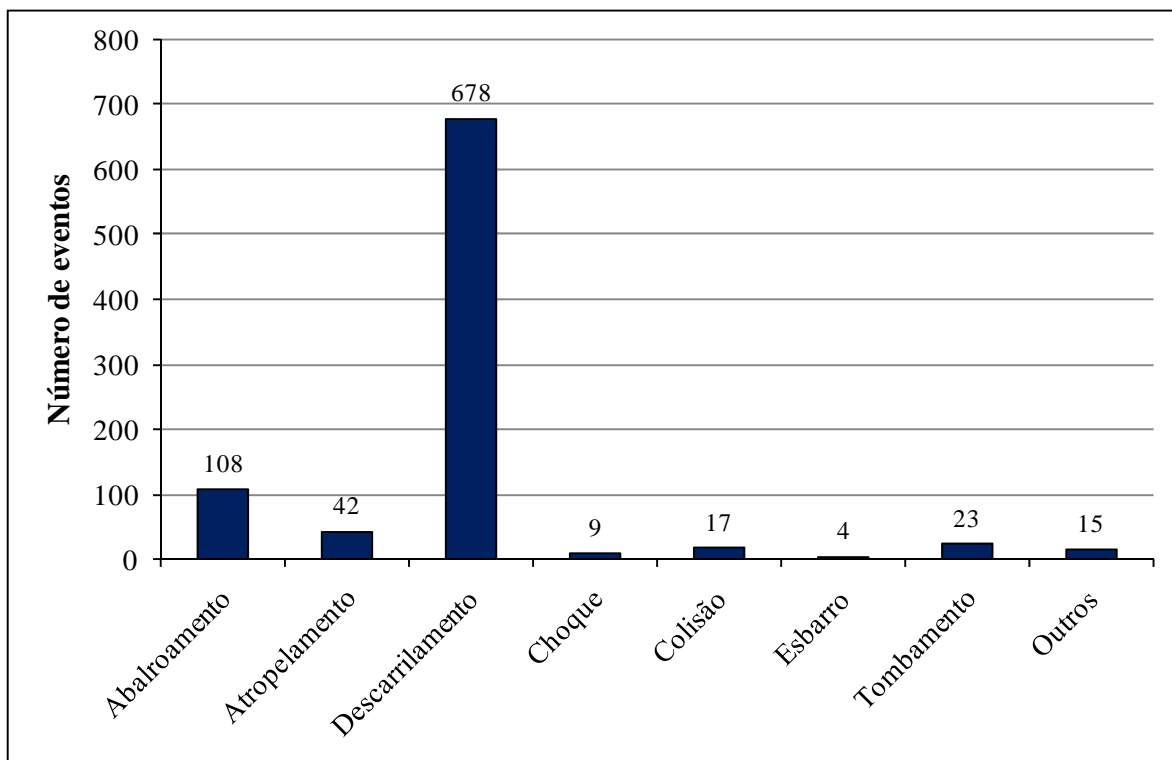
A **Figura 15.7-47**, a seguir, apresenta o número de acidentes e ocorrências entre os anos de 2001 a 2010, por trechos.



**Figura 15.7-47 – Número de Acidentes e Ocorrências entre os Anos de 2001 a 2010.**

Observa-se que os trechos mais críticos com relação a acidentes e ocorrências são os mesmos, a saber: Rio Grande – Bagé, Cruz Alta – Santa Maria e Cacequi – Uruguaiana.

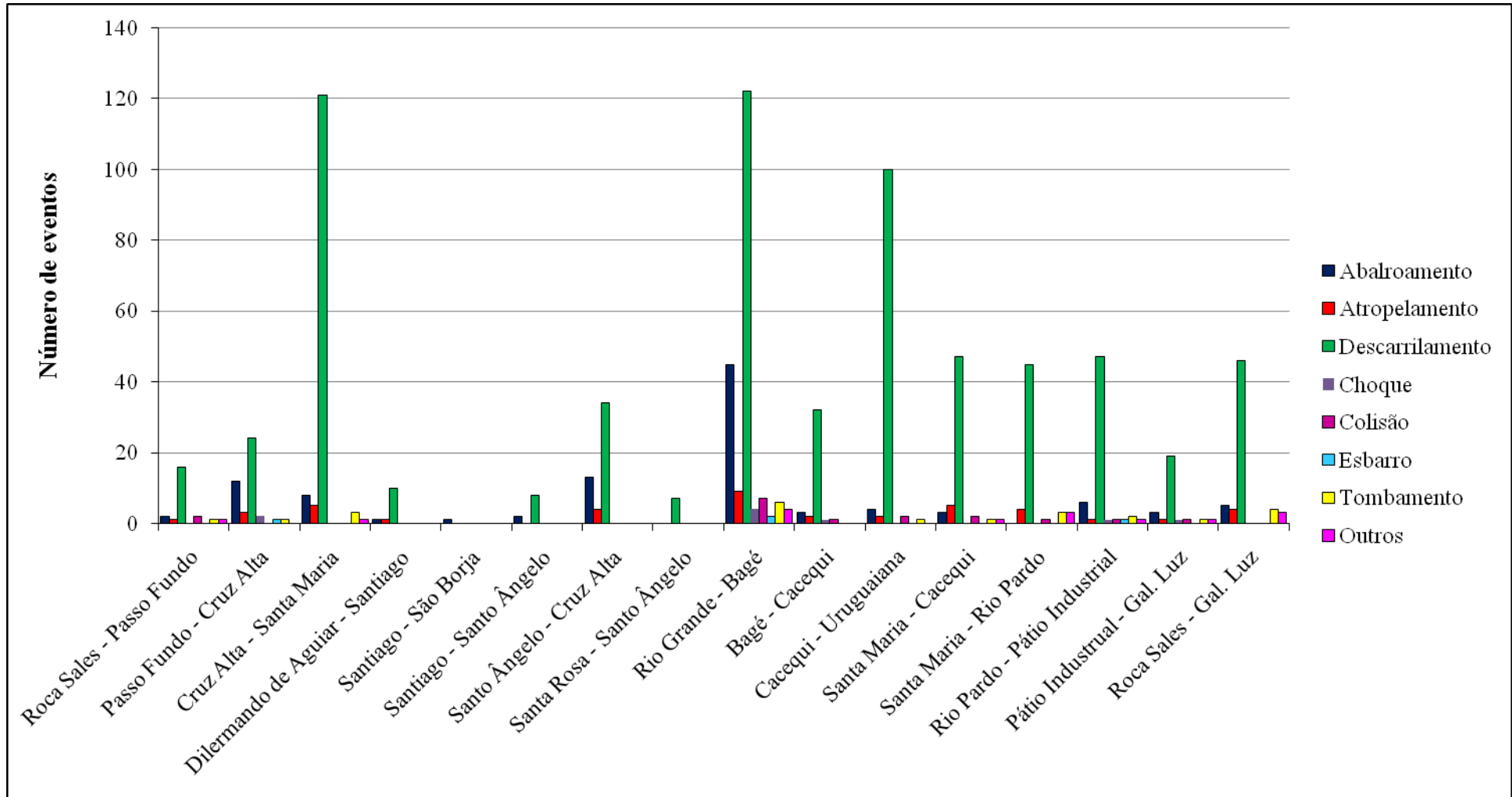
A **Figura 15.7-48**, a seguir, apresenta a tipologia de eventos entre os anos de 2001 a 2010.



**Figura 15.7-48 – Tipologia de Eventos entre os Anos de 2001 a 2010.**

Observa-se que a tipologia de eventos mais freqüente é o descarrilamento, seguido por abalroamento e atropelamento.

A **Figura 15.7- 49**, a seguir, apresenta a tipologia de eventos por trechos, entre os anos de 2001 a 2010.



**Figura 15.7-49 – Tipologia de Eventos por Trechos, entre os Anos de 2001 a 2010**

Observa-se que os trechos mais críticos com relação ao tipo mais freqüente de evento, no caso o descarrilamento, são: Rio Grande – Bagé, Cruz Alta – Santa Maria e Cacequi – Uruguaiana. Com relação ao evento de abalroamento, os trechos mais críticos são: Rio Grande – Bagé, Santo Ângelo – Cruz Alta, Passo Fundo – Cruz Alta e Cruz Alta – Santa Maria. Por fim, os trechos mais críticos com relação ao evento de atropelamento são: Rio Grande – Bagé, seguido de Cruz Alta – Santa Maria e Santa Maria – Cacequi, e na seqüência, Santo Ângelo – Cruz Alta e Santa Maria – Rio Pardo.

#### 15.7.4 Análise Geral

De forma geral, pode-se dizer que os trechos mais críticos com relação às passagens de níveis são Roca Sales – General Luz, seguido dos trechos Dilermando de Aguiar – Santiago, Santa Rosa – Santo Ângelo e A. Dorneles – Pátio Industrial.

Com relação às Obras de Arte os trechos mais críticos são Santa Maria – Cacequi e Cap. Ritter – Roca Sales, e com relação ao Histórico Acidental, os trechos mais críticos são: Rio Grande – Bagé, Cruz Alta – Santa Maria e Cacequi – Uruguaiana.

O Quadro 15.7-1, a seguir, apresenta estes trechos de maior criticidade com relação aos itens apresentados no Diagnóstico da faixa de Domínio.

**Tabela 15.7-2 – Trechos de maior criticidade X Diagnóstico da Faixa de Domínio.**

Trechos	Passagem de Nível	Obra de Arte	Histórico Acidental
Roca Sales - Gal. Luz	X		
Dil. Aguiar - Santiago	X		
Santa Rosa - Santo Ângelo	X		
A. Dorneles - Pátio Industrial	X		
Santa Maria - Cacequi		X	
Cap. Ritter - Roca Sales		X	
Rio Grande - Bagé			X
Cruz Alta - Santa Maria			X
Cacequi - Uruguaiana			X

No Anexo 15–I são apresentadas as planilhas digitais, em formato Excel, contendo o levantamento de todos os pontos amostrados. Nestas planilhas é possível consultar os pontos levantados por trechos, municípios, km da via, tipo, situação. Para a maior parte dos pontos, estão presentes registros fotográficos, sendo que estes registros podem ser consultados via hiperlink na planilha.

No Anexo 15–II, são apresentados os mapas temáticos de localização dos pontos do Diagnóstico da Faixa de Domínio, o que permite visualizar Passagens de Níveis, Obras de Arte e Histórico de Acidentes.

Todos os pontos amostrados estão também presentes no Sistema de Informação Geográfica gerado, sendo que os mesmos podem ser consultados na forma de *shape file*, com localização sobre as imagens de satélite e demais temas presentes neste sistema.

Ressalta-se que a normatização relacionada ao tráfego ferroviário e, conseqüentemente à sinalização de Passagens de Níveis em ferrovias, é dada pelas normas ABNT NBR 7707 e ABNT NBR 11.571. Com relação ao tráfego rodoviário, ta normatização é dada pelo Código de Trânsito Brasileiro e normas ABNT NBR 11.759 e ABNT NBR 12.180.

Segundo esta normatização, a responsabilidade de implantação de sistemas de controle em Passagens de Níveis é sempre da via mais recente, ou seja, da via que foi implantada após a existência da outra. Neste caso, a responsabilidade de sinalização das PNs de vias implantadas após a existência da ferrovia é dos órgãos de tráfego rodoviário Municipal, Estadual ou Federal. Nesse sentido a ALL poderá disponibilizar as informações do presente diagnóstico para os órgãos públicos competentes.

## 15.8 AÇÕES DE CONTROLE

As ações de controle propostas são as seguintes:

- Realizar análise de responsabilidades de sinalização das PNs oficiais que foram identificadas sem sinalização, com enfoque para os trechos de maior criticidade;
- Troca do sistema de sinalização das Passagens de Níveis sob responsabilidade da ALL, que atualmente encontram-se danificadas, com enfoque para os trechos de maior criticidade;
- Articulação com os órgãos públicos responsáveis pela sinalização das PNs que não são de responsabilidade da ALL, para implantação de sistemas de controle, com enfoque para os trechos de maior criticidade;
- Identificar as Passagens de Níveis clandestinas e realizar articulação com os órgãos públicos responsáveis, para fechamento destas passagens de níveis;
- Realizar reparo nas Obras de Artes que se encontram danificadas (passagens superiores, passagens inferiores, pontes, viadutos e túneis) com enfoque nos trechos de maior criticidade;
- O Programa de Troca de Trilhos e Dormentes da ALL deve focar os trechos de maior criticidade a acidentes, visando diminuir incidências de descarrilamento;
- Implantar Programa de Comunicação Social, visando reduzir a incidência de atropelamentos nas vias, com enfoque nas PNs;
- Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos, com enfoque nos trechos de maior criticidade a acidentes;
- Monitorar a implantação das ações e atualização das planilhas de registros do presente Programa, inclusive com atualização dos registros fotográficos, para acompanhamento das ações.





## 15.9 RESULTADOS ESPERADOS

O resultado esperado com a implantação do presente Programa é a melhoria dos indicadores de histórico acidental, reduzindo os mesmos e garantindo a segurança das operações, com reflexos na preservação ambiental e segurança da comunidades lindeiras.

Serão enviados ao IBAMA, relatórios parciais da implantação do programa, com resultados das ações propostas.

Para o acompanhamento das ações, propõe-se utilizar as planilhas apresentadas no Anexo 15-I, sendo que as mesmas deverão ser atualizadas semestralmente, incluindo a alteração dos sistemas melhorados e respectivos registros fotográficos.



## 15.10 CRONOGRAMA FÍSICO

A **Tabela 15.10-1**, apresenta o cronograma para o primeiro período de Licença de Operação, três anos e meio, todavia as ações devem perdurar ao longo da vida útil do empreendimento.

**Tabela 15.10-1 – Cronograma Preliminar**

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS										
Atividade	Ações de Controle	Período								
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Ano 1	Ano 2	Ano 3
1	<b>1 - INTERAÇÃO COM O PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>									
	1.1 - Implantar o Programa de Comunicação Social, visando reduzir a incidência de atropelamentos nas vias, com enfoque nos trechos de interferência urbana.									
2	<b>2 - IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS</b>									
	2.1 - Implantar o Programa de Gerenciamento de Riscos, com enfoque nos trechos de maior criticidade a acidentes.									
3	<b>3 - IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA</b>									
	3.1 - Implantar o Programa de Plano de Emergência, com enfoque nos trechos de maior criticidade a acidentes.									
4	<b>4 - IMPLANTAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO</b>									
	4.1 - Implantar Sistemas de Controle (Sinalização) nas Passagens de Nível que atualmente não possuem, com enfoque para os trechos de maior criticidade a este aspecto.									
	4.2 - Troca do sistema de sinalização das Passagens de Nível que atualmente encontram-se danificadas, com enfoque para os trechos de maior criticidade a este aspecto.									
5	<b>5 - ARTICULAÇÃO COM ÓRGÃO MUNICIPAL</b>									
	5.1 - Articulação com os órgãos públicos municipais para a implantação de sistemas de controle em Passagens de Nível de trechos urbanos de maior criticidade.									
6	<b>6 - MANUTENÇÃO DE OBRAS DE ARTE</b>									
	6.1 - Realizar reparo nas Obras de Arte que encontram-se danificadas, com enfoque nos trechos de maior criticidade.									
7	<b>7 - MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE</b>									
	7.1 - Implantar Programa de Troca e Reparo de Trilhos e Dormentes, com enfoque nos trechos de maior criticidade a acidentes, visando diminuir as incidências de descarrilamento.									
8	<b>8 - AFERIÇÃO DO PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL</b>									
	8.1 - Elaborar e enviar ao IBAMA relatório de acompanhamento do programa, semestralmente.									



## ANEXOS

Anexo 15-I – Planilhas e Banco de Dados de Registro Fotográfico do Diagnóstico da Faixa de Domínio (versão digital).

Anexo 15-II – Mapeamento Temático da Faixa de Domínio.

