



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



## América Latina Logística Malha Sul – ALL



### Capítulo 08. Programa de Identificação e Correção de Pontos Críticos de Drenagem

Rio Grande do Sul

Junho/2010



ISO 9001:2000  
FS 537783


Revisão 0

## 8.1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo refere-se ao Programa de Identificação e Correção dos Pontos Críticos de Drenagem para a malha ferroviária operada pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul.

Os sistemas de drenagens da ferrovia englobam o dimensionamento dos vãos de pontes, bueiros e demais travessias de corpos d'água, das canaletas de proteção de cortes, aterros, bermas, plataformas, redes coletoras e estruturas de dissipação de energia. Os pontos críticos do sistema de drenagem da Via Permanente aqui considerados são aqueles que se encontram defeituosos, sub-dimensionados ou insuficientes.

A identificação, avaliação do estado de conservação ou integridade física dos sistemas de drenagens da via permanente e consolidação dos resultados na forma de um Programa, permite ao administrador da ferrovia conhecer os trechos considerados mais críticos e, a partir disso, estabelecer as prioridades de recuperação e manutenção necessárias.




Como a drenagem da via permanente pode influir diretamente na segurança das operações ferroviárias e, por conseguinte, afetar os ambientes lindeiros, torna-se fundamental que o presente programa reflita não somente o momento atual da malha no Estado do Rio Grande do Sul, mas sim um processo continuado de identificação, prevenção e correção de irregularidades que perdure por toda a vida útil do empreendimento.

Deve-se esclarecer que a ALL já possui uma rotina de inspeções e manutenções da via permanente, sendo um dos aspectos considerados, o sistema de drenagem. Nesse sentido o Programa de Identificação e Correção dos Pontos Críticos de Drenagem, reveste-se de um caráter de organização e centralização das ações em curso a fim de propiciar resultados mais eficazes e mensuráveis ao longo do tempo.

## 8.2 JUSTIFICATIVA

Empreendimentos lineares de grande extensão, como é o caso da malha ferroviária da ALL no Estado do Rio Grande do Sul, perpassam diferentes tipos de paisagens, sendo elas áreas naturais, áreas rurais e urbanas, cuja características exercem influência na tipologia dos sistemas de drenagens.

Os sistemas de drenagens em áreas urbanas fazem parte do conjunto de sistemas de macro e micro-drenagem urbana e estão associados aos planos diretores dos municípios. Em áreas rurais e naturais, os sistemas de drenagens possuem a função de manter ao máximo a passagem natural dos corpos d'água pela via, interferindo-se o mínimo possível na sua condição original. Estes casos podem ser divididos também em sistemas de macro-drenagem (travessias de rios, geralmente realizada por pontes) e os sistemas de micro-drenagem (bueiros, canaletas, redes coletoras e estruturas de dissipação).



Os sistemas de micro-drenagem, em geral, são os que apresentam maiores problemas de dimensionamento e conservação. Bueiros e canaletas subdimensionadas, danificados ou com falta de limpeza periódica podem ocasionar entupimento e interrupção da passagem da água. Neste caso, a água procura novos lugares para seguir seu curso, ocasionando, de forma geral, represamentos, erosões e alagamentos.

Outra tipologia relevante são os sistemas de drenagens de corte e aterros. No caso de cortes de encostas ou taludes, a água apresenta grande energia de dissipação, ocasionando, em pontos de dimensionamento inadequado, erosões nos taludes e nos pontos à jusante da linha, quando a energia de dissipação não está adequadamente reduzida. Nos aterros, os sistemas de drenagens mal dimensionados, em geral, ocasionam represamentos à montante da drenagem, gerando lagos e lagoas artificiais não previstos que podem se romper em períodos de grande precipitação e gerar erosão do sistema a jusante da linha.

Observa-se que os sistemas de drenagens possuem alta correlação com os problemas de erosão na via permanente, tanto do ponto de vista do dimensionado inadequado como dos danos em tais estruturas, que podem gerar problemas de erosão. As erosões podem ainda levar a entupimentos e interrupção do fluxo d'água nos sistemas de micro-drenagem devido ao aporte de sedimentos aos mesmos.

É importante ressaltar que quando se fala de sistemas de drenagens inadequadamente dimensionados ou insuficientes, deve-se levar em consideração que as malhas ferroviárias em

questão foram construídas e dimensionadas a mais de 100 anos, quando tanto as técnicas construtivas, como a ocupação das áreas do entorno das ferrovias eram muito distintas das atuais. A ocupação do solo e conseqüentemente seu desflorestamento ocasionaram maior aporte de sedimentos levados aos sistemas de drenagens. Em áreas urbanizadas, o aporte de água em alguns sistemas de drenagens pode ter sido consideravelmente aumentado com a ocupação, devido ao processo de canalização dos corpos d'água e impermeabilização do solo.

A identificação de Pontos Críticos de Drenagens e sua representação cartográfica, por meio dos mapas temáticos, permitem cadastrar sistematicamente e representar cartograficamente os pontos com problemas relacionadas aos sistemas de drenagens das malhas ferroviárias. Possibilitam ainda o planejamento da execução das ações de correção, além de permitir identificar os trechos de maior criticidade com relação aos sistemas de drenagens ao longo das malhas ferroviárias.



### 8.3 OBJETIVOS

O objetivo desse Programa é apresentar um levantamento detalhado e sistemático dos pontos críticos de drenagens da malha ferroviária operada pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul, visando à proposição de medidas de correção para os pontos com problemas identificados.

São também objetivos desse Programa:

- Evitar que se instalem processos erosivos, em decorrência de irregularidades no sistema de drenagem da Via Permanente;
- Garantir a segurança para o tráfego de trens, reduzindo os acidentes; e
- Garantir a segurança da comunidade lindeira e preservação ambiental, por meio da prevenção de acidentes na via, decorrentes de processos erosivos desencadeados pelo sistema de drenagem.



## 8.4 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

A inter-relação desse Programa com outros programas ambientais está demonstrada no **Quadro 8.4-1** abaixo:

**Quadro 8.4-1 – Inter-Relação entre Programas**

<b>Programas</b>	<b>Inter-Relações</b>
Controle de Processos Erosivos	O controle de processos erosivos na Via Permanente considera, necessariamente, a necessidade de adequação e manutenção adequada do sistema de drenagem, pois esse pode ser indutor de erosões.
Identificação de Pontos Críticos	Os pontos de drenagens foram identificados, georreferenciados e considerados como pontos críticos.
Educação Ambiental	Conscientização das comunidades quanto ao despejo de lixo em locais que possam afetar as drenagens.
Comunicação Social	Divulgação dos resultados às comunidades lindeiras à Via Permanente.
Diagrama Unifilar	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar.
Imageamento por Satélite e Mapeamento da Malha Ferroviária	Todas as informações foram espacializadas em ambiente ArcGis. Os pontos foram transformados em arquivos <i>shape file</i> e irão compor o SIG elaborado para a malha ferroviária.



## 8.5 ESCOPO

Esse Programa é aplicável à Via Permanente da malha ferroviária da ALL no Estado do Rio Grande do Sul, compreendendo 3.111 quilômetros. As instalações fixas associadas a essa malha são objetos de programas específicos já elaborados e protocolados junto ao IBAMA.

A abrangência do Programa está restrita à faixa de domínio da ALL e às áreas imediatamente adjacentes que possam ser afetadas pelo sistema de drenagem da Via Permanente.




## 8.6 MÉTODO

O levantamento de Pontos Críticos de Drenagens foi realizado por meio da identificação visual das drenagens durante a etapa de campo em que a malha ferroviária foi percorrida. 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 06 de Abril de 2010, durante o qual a malha ferroviária operada pela ALL foi percorrida por meio de auto-de-linha, com velocidade reduzida de cerca de 20 km/h, em média, com paradas rápidas, quando necessário, para avaliação mais precisa.

As drenagens levantadas durante os trabalhos foram principalmente as tubulações, os bueiros e as galerias. Foram consideradas as dimensões dos sistemas, os indicadores do estado de conservação e os tipos de interferências na via para os sistemas que apresentavam algum tipo de defeito ou problema de manutenção.



Os sistemas de drenagens foram classificados em bons, médios e ruins. Os sistemas bons foram aqueles considerados bem dimensionados e desobstruídos. Como sistemas ruins foram considerados aqueles que causam algum tipo de interferência na via, como queda de lastro, movimentação de trilhos e alagamento. Como sistemas em médio estado de conservação foram considerados aqueles com falta de limpeza, em função do alastramento de plantas daninhas, os parcialmente entupidos, em função de assoreamento, presença de lixo, etc.

Os pontos considerados como críticos são aquelas drenagens classificadas como ruins, todavia de forma conservativa, as drenagens classificadas como medianas também são relevadas no presente programa, por ser possíveis pontos críticos, caso não sejam adotadas ações corretivas e/ou preventivas.

Nas planilhas de levantamento de cadastro, os pontos foram identificados com os seguintes atributos: Estado; Município; trecho; trecho entre estações, km da via; código; coordenadas geográficas; tipo do sistema de drenagem (tubo, galeria, bueiro); dimensão do sistema; situação do sistema (bom, médio, ruim); indicadores de situação (lastro contaminado, erosão de talude, presença de plantas, presença de sedimentos); nome do rio; tipo de interferência na via e registro fotográfico.

Os registros fotográficos estão cadastrados de acordo com codificação específica. Ex: SD – Sistemas de Drenagens.



As planilhas de levantamento estão apresentadas, em formato digital, no Anexo 8-I. Estas planilhas permitem a consulta e filtros de todos os pontos identificados.

Foram realizados registros fotográficos e um banco de dados de imagens foi gerado. As planilhas de cadastro estão ligadas a este banco de dados por meio de hiperlinks, permitindo sua visualização de forma sistemática.

A representação cartográfica dos Pontos Críticos de drenagens aqui levantados é apresentada, de forma detalhada, no Anexo 8-II. Por uma questão de representação visual, estes mapas mostram somente os pontos de drenagens que se encontram em situação média ou ruim, apesar de todas as drenagens terem sido georreferenciadas.

Para todos os Pontos Críticos de Drenagens levantados foram gerados arquivos *shape file* e inseridos no SIG gerado (Capítulo 27), este sistema permite também a consulta espacial destes pontos levantados.



## 8.7 DIAGNÓSTICO ATUAL

Neste relatório são apresentados os resultados do levantamento de Pontos Críticos de Drenagens para o Estado do Rio Grande do Sul. Os resultados estão divididos de acordo com os trechos administrativos da ALL.

### 8.7.1 Trechos Administrativos

A malha ferroviária da ALL no Estado do Rio Grande do Sul está dividida de acordo com os seguintes trechos administrativos:

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

### 8.7.1.1 Trecho Capitão Ritter – Roca Sales

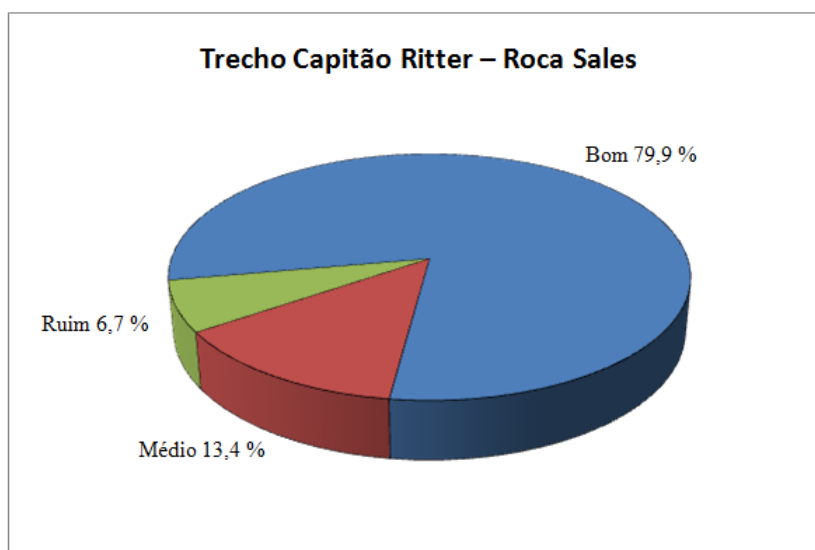
O trecho Capitão Ritter – Roca Sales apresenta aproximadamente 200 km de extensão, passando pelas localidades de Capitão Ritter, Vacaria, Silva Vargas, São João, Feitor Faé, Coronel Salgado, Jaboticaba, Santa Tereza e Roca Sales.

Esse trecho inicia-se na região nordeste do Rio Grande do Sul, na microrregião de Campos de Cima da Serra, na divisa com o Estado de Santa Catarina. Apresenta predomínio de áreas rurais, sendo que a principal área urbana ocorre na porção norte, município de Vacaria.

Na Estação de Feitor Faé, deve-se destacar que a linha está localizada a aproximadamente 500 m do encontro da foz dos Rios da Prata e do Turvo, onde existe uma ponte ferroviária.

Na porção norte do trecho, a ferrovia margeia o Rio das Antas margeia até a estação de Jaboticaba, e posterior o cruza no sentido de Vacaria.

No Anexo 8-I encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Capitão Ritter – Roca Sales. No total foram demarcados 268 pontos, incluindo tubos, galerias e pontes. Desse total, 79,9% encontra-se em bom estado de conservação, 13,4% em estado médio e 6,7% ruins. A **Figura 8.7-1**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Capitão Ritter – Roca Sales.



**Figura 8.7-1 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Capitão Ritter - Roca Sales**

Como exemplos de sistemas, em médio estado de funcionamento têm-se aqueles sem limpeza e parcialmente entupidos (**Figura 8.7-2**). Já em estado ruim, têm-se aqueles quebrados e os entupidos (**Figura 8.7-3**).



**Figura 8.7-2 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Médio Estado de Conservação (Parcialmente Entupido), Município de Ipê, Foto SD1391**



**Figura 8.7-3 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Ruim de Conservação (Entupido), Município de Vila Flores, foto SD1416.**

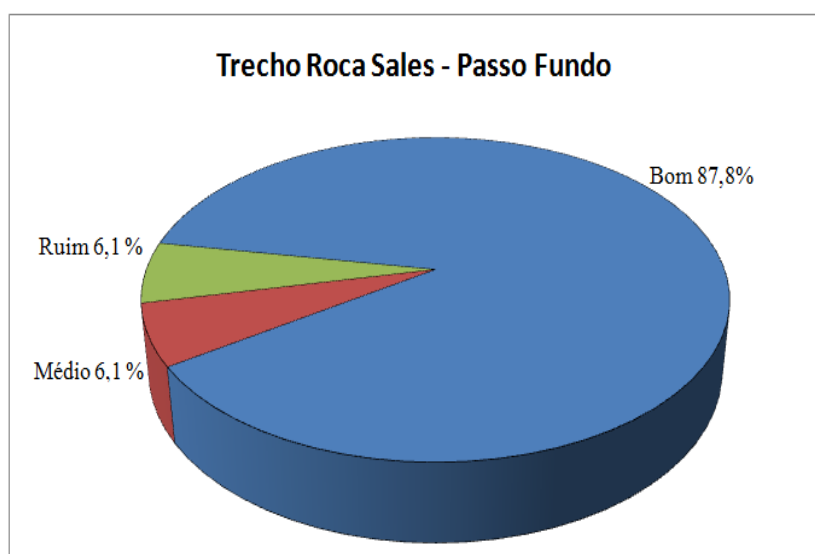
### 8.7.1.2 Trecho Roca Sales – Passo Fundo

O trecho Roca Sales – Passo Fundo possui aproximadamente 157 km de extensão, passando pelas localidades de Roca Sales, Muçum, Dois Lajeados, Guaporé, Serafina Correa, Casca, Major Marques, Engenheiro Enzo Pinto e Passo Fundo.

Este trecho inicia-se no vale do Rio Taquari nos municípios de Rocas Sales e Muçum seguindo para alguns municípios da Serra Gaúcha (como Guaporé e Serafina Corrêa), numa região de relevo extremamente acidentado, o que caracteriza o grande número de túneis, viadutos, pontes e aterros de grandes proporções. De Guaporé a Passo Fundo, finalizando o trecho, o relevo é mais suave passando ao longo da linha divisória de águas das Bacias do Rio Guaporé e Rio Carreiro e pelo Planalto Rio Grandense.

A **Figura 8.7-4**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Roca Sales – Passo Fundo.

No Anexo 8-I encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Roca Sales – Passo Fundo. No total foram demarcados 130 pontos, incluindo tubos, galerias, escadas verticais, valas e pontes. Desse total, 87,8% encontra-se em bom estado de conservação, 6,1% em estado médio e 6,1% ruins. Como exemplos de sistemas em bom estado têm-se aqueles bem dimensionados e desobstruídos (**Figura 8.7-5**). Em estado ruim têm-se trechos com ausência de sistemas de drenagens ou com sistemas quebrados (**Figura 8.7-6**), entupidos, trincados, etc.



**Figura 8.7-4 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Roca Sales – Passo Fundo**





**Figura 8.7-5 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Bom Estado de Conservação, Município de Roca Sales, Foto SD1600**



**Figura 8.7-6 – Sistema de Drenagem (Canaletas Laterais) em Estado Ruim de Conservação (Ausentes ou Obstruídas), Município de Casca, Foto SD1819**

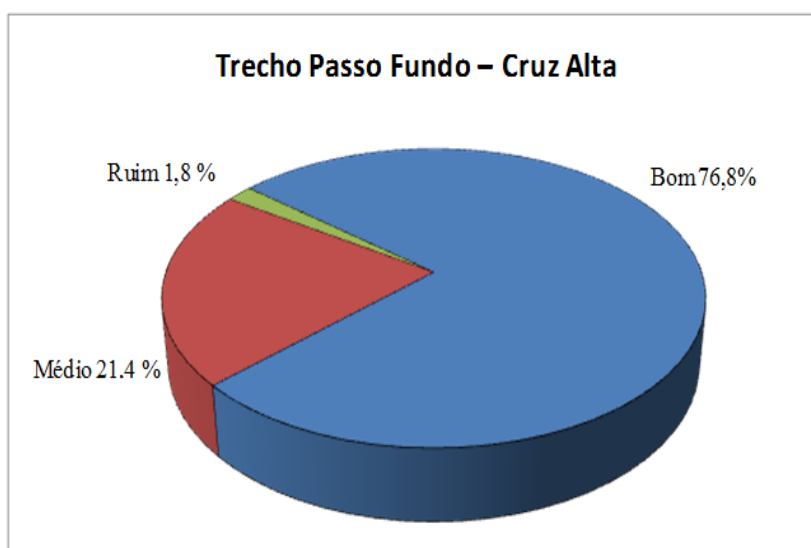
### 8.7.1.3 Trecho Passo Fundo – Cruz Alta

O trecho Passo Fundo – Cruz Alta apresenta aproximadamente 193 km de extensão, passando localidades de Pulador, Carazinho, São Bento, Pinheiro Marcado, Dois Irmãos, Santa Bárbara do Sul, Porongos, Belizário, Lagoão e Cruz Alta.

Neste trecho, na porção oeste, ocorrem áreas urbanas próximas à ferrovia nos municípios de Passo Fundo e Carazinho e na porção leste no município de Cruz Alta, apresentando também predomínio de áreas rurais ao longo do trecho central, onde existe ocorrência de regiões de planaltos e depressões, aumentando bastante o número de sistemas de drenagens.

A **Figura 8.7-7**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Passo Fundo – Cruz Alta.

No Anexo 8-I – Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Passo Fundo – Cruz Alta. No total foram demarcados 56 pontos, incluindo tubos, galerias, escadas verticais, pontes e vias sem sistema de drenagem. Desse total, 76,8% encontra-se em bom estado de conservação, 21,4% em estado médio e 1,8% ruins. Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos (**Figura 8.7-8**), trincados, a céu aberto e sem limpeza. Em bom estado têm-se aqueles bem dimensionados e desobstruídos (**Figura 8.7-9**).



**Figura 8.7-7 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Passo Fundo – Cruz Alta**





**Figura 8.7-8 – Sistema de Drenagem (Tubo) em Estado Médio de Conservação (Parcialmente Entupido), Município de Rio Carazinho, Foto SD1988**



**Figura 8.7-9 – Sistema de Drenagem (Ponte) em Bom Estado de Conservação, Município de Passo Fundo, Foto SD1943**

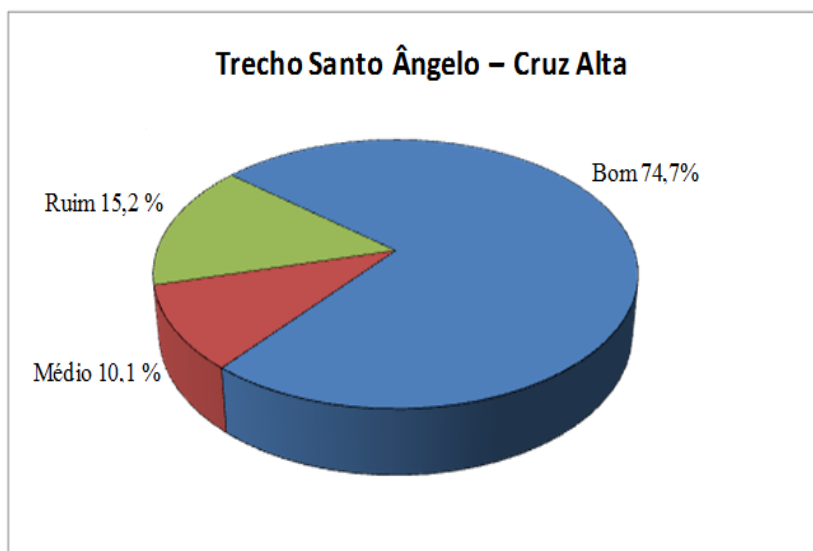


#### 8.7.1.4 Trecho Santo Ângelo – Cruz Alta

O trecho Santo Ângelo – Cruz Alta apresenta aproximadamente 110 km de extensão, passando pelas localidades de Cruz Alta, Fog. Medeiros, Alto da União, Ijuí, Catuípe, Maq. Isaac e Santo Ângelo. Neste trecho há predomínio de áreas rurais. A via passa por áreas urbanas nos municípios de Ijuí e Santo Ângelo.

No Anexo 8-I Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Santo Ângelo – Cruz Alta. No total foram demarcados 79 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes e vias sem sistema de drenagem. Desse total, 74,7% encontra-se em bom estado de conservação, 10,1% em estado médio e 15,2% em estado ruim. A **Figura 8.7-10**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Santo Ângelo – Cruz Alta.

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos e sem limpeza (**Figura 8.7-11**). Em estado de conservação ruim têm-se trechos com ausência de sistemas de drenagens ou com sistemas quebrados, entupidos, sujeitos à erosão (**Figura 8.7-12**), etc.



**Figura 8.7-10 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Santo Ângelo – Cruz Alta**



**Figura 8.7-11 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Parcialmente Entupido), Município de Catuípe, Foto SD2122**



**Figura 8.7-12 – Sistema de Drenagem (Ausente) em Estado Ruim de Conservação (Arreamento de Sedimento), Município de Ijuí, Foto SD2103**

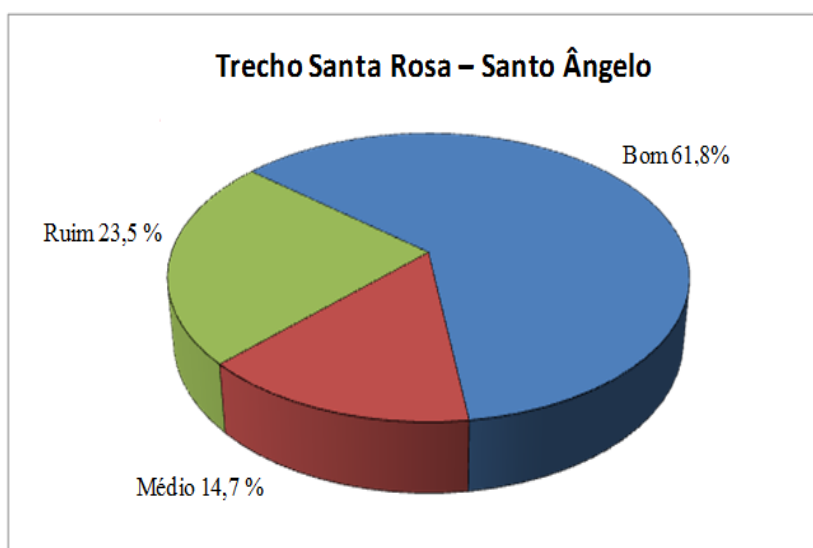
### 8.7.1.5 Trecho Santa Rosa – Santo Ângelo

O trecho Santa Rosa – Santo Ângelo apresenta aproximadamente 70 km de extensão, passando pelas localidades de Santo Ângelo, Comandai, Giruá e Santa Rosa. Neste trecho há predomínio de áreas rurais, mas a via, atualmente desativada, percorre a área urbana da cidade de Santa Rosa.

O trecho Santa Rosa – Santo Ângelo situa-se na Encosta do Planalto Médio Rio-Grandense, zona fisiográfica das Missões. Como rio principal encontra-se o Rio Ijuí, afluente do Rio Uruguai.

No Anexo 8-I Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Santa Rosa – Santo Ângelo. No total foram demarcados 34 pontos, incluindo tubos, galerias, escadas verticais, pontes e vias sem sistema de drenagem. Desse total, 61,8% encontra-se em bom estado de conservação, 14,7% em estado médio e 23,5% em estado ruim. A **Figura 8.7-13**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Santa Rosa – Santo Ângelo.

Como exemplos de sistemas em estado ruim têm-se trechos com ausência de sistemas de drenagens ou com sistemas quebrados, entupidos, subdimensionados (**Figuras 8.7-14 e 8.7-15**), etc.



**Figura 8.7-13 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Santa Rosa – Santo Ângelo**





**Figura 8.7-14 – Sistema de Drenagem (Tubo) Entupido Gerando Alagamento e Queda de Lastro, Município de Giruá, SD2196**



**Figura 8.7-15 – Sistema de Drenagem (Ausente) Gerando Deposição e Alagamento, Município de Santo Ângelo, SD2166**

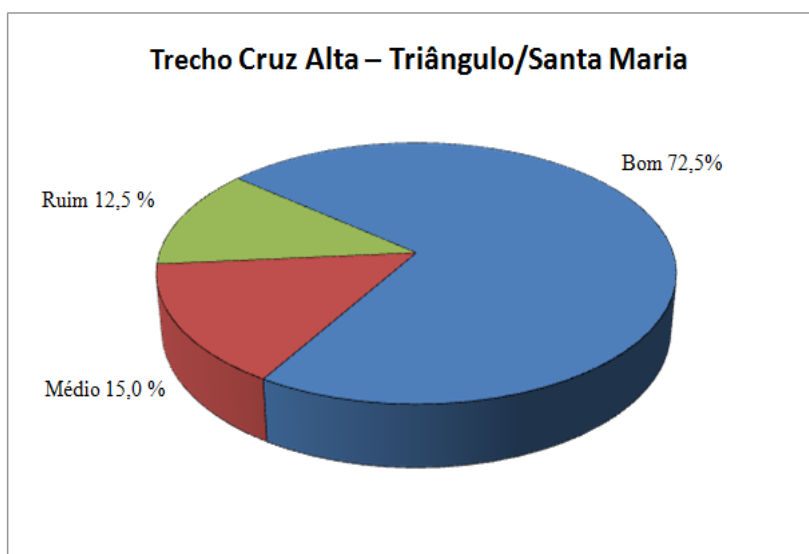
### 8.7.1.6 Trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria

O trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria apresenta aproximadamente 143 km de extensão, passando pelas localidades de Cruz Alta, Benjamin Nott, Espinilho, Tupanciretã, Julio de Castilhos, Guassupi, Val de Serra, Pinhal, Fernando Pereira, Triangulo e Santa Maria. Este trecho apresenta prevalência de áreas rurais, mas a via passa por áreas urbanas de Cruz Alta, Tupanciretã, Julio de Castilhos, Itaara e Santa Maria.

Inicia na Mesorregião do Noroeste Rio-Grandense, situada em um importante divisor de águas: Bacias do Rio Uruguai e Jacuí apresentando pequenas bacias fluviais e pequenos rios permanentes chamados de Arroios, Lajeados e Rios. Principais arroios: Cambará e Arroio Tigre; Principais Lajeados: Bonito, da Colônia, da Cruz, das Pedras e Papagaio; Principais Rios: Conceição, Ingaí, Itapevi e Poiribú.

No Anexo 8-I Pontos Críticos de Drenagem encontram-se os pontos do sistema de drenagem do presente trecho. Foram demarcados 160 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes e vias sem sistema de drenagem. Desse total, 72,5% encontra-se em bom estado de conservação, 15,0% em estado médio e 12,5% em estado ruim. A **Figura 8.7-16**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria.

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza (**Figura 8.7-17**), com declividade do aterro, etc. Em estado ruim têm-se trechos com ausência de sistemas de drenagens ou com sistemas quebrados, entupidos (**Figura 8.7-18**).



**Figura 8.7-16 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria**



**Figura 8.7-17 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Falta de Limpeza), Município de Julio de Castilhos, SD2367**



**Figura 8.7-18 – Sistema de Drenagem (Ausente), Município de Tupanciretã, SD2329**

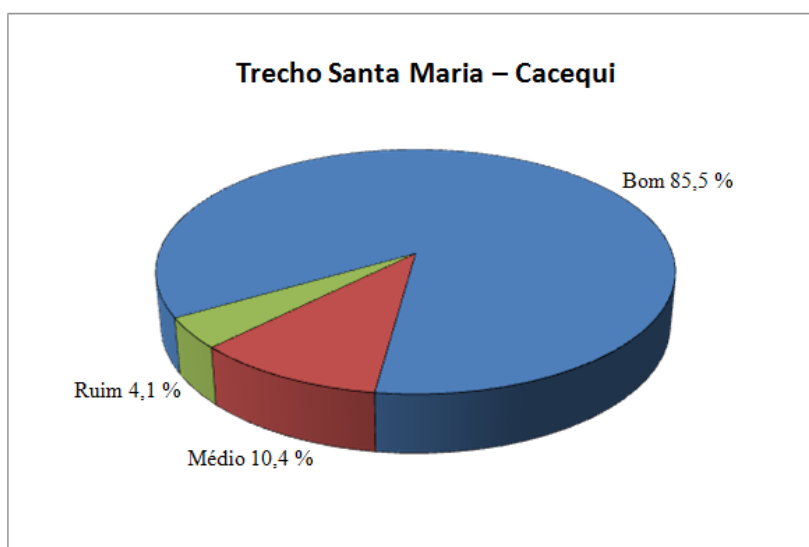


### 8.7.1.7 Trecho Santa Maria - Cacequi

O trecho Santa Maria - Cacequi apresenta aproximadamente 110 km de extensão, passando pelas localidades de Santa Maria, Boca do Monte, Canabarro, Dilermando de Aguiar, São Lucas, Umbu e Cacequi. Este trecho apresenta prevalência de áreas rurais, mas passa pela área urbana na cidade de Santa Maria.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Santa Maria - Cacequi. No total foram demarcados 241 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, escadas verticais, viadutos e vias sem sistema de drenagem. Do total, 85,5% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 10,4% em estado médio e 4,1% em estado ruim.

A **Figura 8.7-19**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Santa Maria – Cacequi.



**Figura 8.7-19 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Santa Maria - Cacequi**

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza (**Figura 8.7-20**), apresentando assoreamento, etc. Em estado ruim têm-se trechos com falta de bueiro, com declividade do aterro ou com sistemas entupidos (**Figura 8.7-21**), quebrados, etc.



**Figura 8.7-20 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Falta de Limpeza), Município de Santa Maria, SD2450**



**Figura 8.7-21 – Sistema de Drenagem (Tubo) em Estado Ruim de Conservação (Parcialmente Entupido), Município de Santa Maria, SD2449**

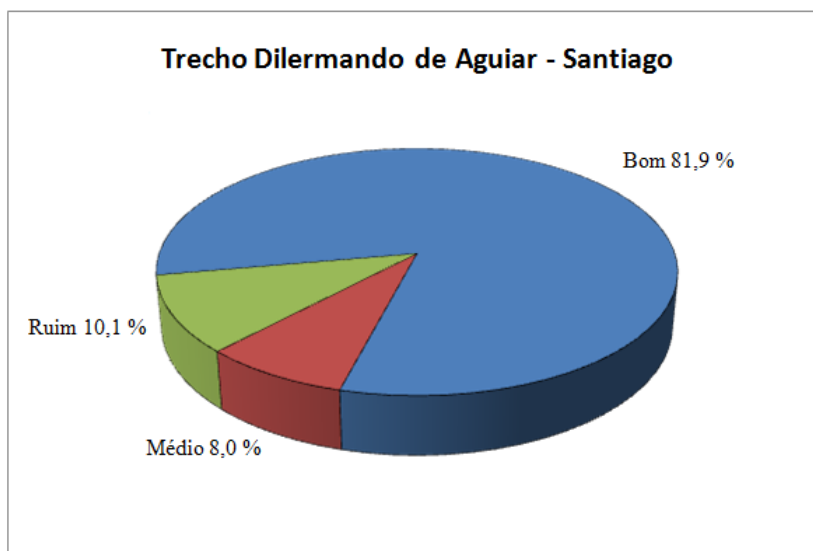


### 8.7.1.8 Trecho Dilermando de Aguiar - Santiago

O trecho Dilermando de Aguiar - Santiago apresenta aproximadamente 143 km de extensão, passando pelas localidades de Dilermando de Aguiar, São Pedro do Sul, Engenheiro Marino, Clara, Mata, Taquarichim, Jaguari, Curucu, Inspetor Lobo D'Ávila e Santiago. Este trecho apresenta prevalência de áreas rurais, mas passa pela área urbana nas cidades de São Pedro do Sul, Jaguari e Santiago.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Dilermando de Aguiar - Santiago. No total foram demarcados 288 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, escadas verticais, valas e vias sem sistema de drenagem. Desse total, 81,9% encontra-se em bom estado de conservação, 8,0% em estado médio e 10,1% em estado ruim.

A **Figura 8.7-22**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Dilermando de Aguiar - Santiago.



**Figura 8.7-22 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Dilermando de Aguiar – Santiago**

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza (**Figura 8.7-23**), com declividade do aterro, etc. Em estado ruim têm-se trechos com falta de bueiro, com declividade do aterro, erosão (**Figura 8.7 -24**) ou com sistemas entupidos.



**Figura 8.7-23 – Sistema de Drenagem (Ponte) em Estado Médio de Conservação (Falta de Limpeza), Município de Mata, Foto SD2591**



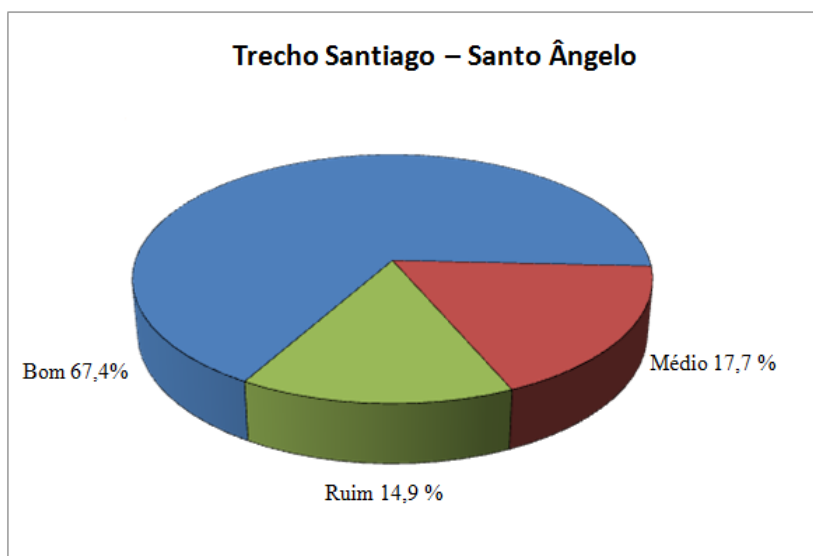
**Figura 8.7-24 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Ruim de Conservação (Curso D'água com Erosão), Município de São Pedro do Sul, Foto SD2543**

### 8.7.1.9 Trecho Santiago – Santo Ângelo

O trecho Santiago – Santo Ângelo apresenta aproximadamente 220 km de extensão, pelas localidades de Carovi, Tupantuba, Bossoroca, Ximbocu, São Luiz Gonzaga, Cerro Largo, Guarani das Missões e Santo Ângelo. Esse trecho encontra-se na Mesorregião do Noroeste Rio-Grandense na zona fisiográfica das Missões, apresentando prevalência de áreas rurais, mas passando pela área urbana nas cidades de Santiago, São Luiz Gonzaga e Santo Ângelo.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Santiago – Santo Ângelo. No total foram demarcados 221 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, valas e vias sem sistema de drenagem. Do total, 67,4% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 17,7% em estado médio e 14,9% em estado ruim.

A **Figura 8.7-25**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Santiago – Santo Ângelo.



**Figura 8.7-25 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Santiago – Santo Ângelo**

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza (**Figura 8.7-26**), com declividade do aterro, erosão de talude, a céu aberto, etc. Em estado ruim têm-se trechos com falta de bueiro ou com sistemas entupidos (**Figura 8.7-27**), subdimensionados, sujeitos à erosão, etc.





**Figura 8.7-26 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Assoreado), Município de Bossoroca, Foto SD2858**



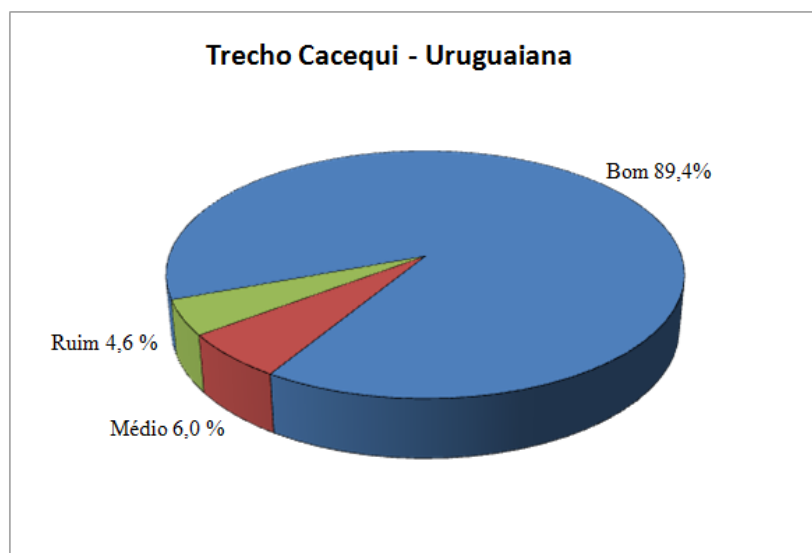
**Figura 8.7-27 – Sistema de Drenagem (Canaletas Laterais) em Estado Ruim de Conservação (Ausentes ou Obstruídas), Município de Bossoroca, SD2867**

### 8.7.1.10 Trecho Cacequi - Uruguaiiana

O trecho Cacequi - Uruguaiiana possui aproximadamente 260 km de extensão, pelas localidades de Cacequi, Entroncamento, Saican, Fog. Lacerda, Itapevi, Jacaqua, Tigre, Passo Novo, Alegrete, Capivari, Guassu Boi, Freitas Vale, Plano Alto, Carumbé, Pindaí-Mirim, e Uruguaiiana. Este trecho apresenta prevalência de áreas rurais, mas passa pela área urbana nas cidades de Cacequi, Alegrete e Uruguaiiana.

Inicia-se em sua porção leste, na cidade de Cacequi, na Mesorregião Centro Ocidental Rio-grandense, passando por inúmeros cursos d'água, tendo como destaque o Rio Santa Maria, onde existe uma ponte considerada a maior ponte ferroviária da América Latina. Do município de Alegrete, já na Mesorregião Sudoeste, até Uruguaiiana, no Extremo Oeste, observam-se grandes campos de produção pastoril e áreas de várzeas (baixas e úmidas) caracterizando a região do Pampa, gerando um grande número de sistemas de drenagens.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Cacequi - Uruguaiiana. No total foram demarcados 547 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes e vias sem sistema de drenagem. Do total, 89,4% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 6,0% em estado médio e 4,6% em estado ruim. A **Figura 8.7-28**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Cacequi - Uruguaiiana.



**Figura 8.7-28 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Cacequi - Uruguaiiana**



Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza (**Figura 8.7-29**), com declividade do aterro com erosão de talude, com lastro contaminado, etc. Em estado ruim têm-se trechos com falta de bueiro ou com sistemas entupidos (**Figura 8.7-30**), quebrados, com lastro contaminado, etc.



**Figura 8.7-29 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Curso D'água com Erosão), Município de Uruguaiiana, Foto SD3040**



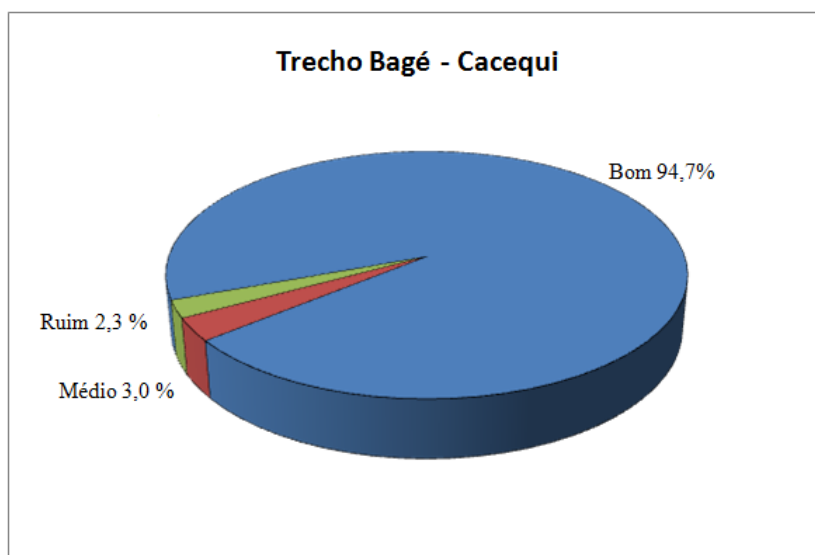
**Figura 8.7-30 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Ruim de Conservação (Queda de Lastro), Município de Alegrete, Foto SD3406**

### 8.7.1.11 Trecho Bagé - Cacequi

O trecho Bagé - Cacequi possui aproximadamente 210 km de extensão, passando pelas localidades de Cacequi, Retiro, Azevedo Sodré, Três Divisas, Tiaraju, São Gabriel, Vacacaí, Suspiro, Coronel Linhares, Três Estradas, São Sebastião, José Octavio, São Domingos e Bagé. Esse trecho tem início Mesorregião Sudoeste Rio-grandense e segue pelos Planaltos de Cacequi, na Mesorregião Centro Ocidental. Apresenta prevalência de áreas rurais, mas passa pela área urbana nas cidades de Cacequi, São Gabriel e Bagé.

O trecho passa por cursos d'água, sendo eles os rios: Paredão, Branco e Jaguari que pertencem à bacia do Rio Uruguai.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Bagé - Cacequi. No total foram demarcados 299 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, valas e vias sem sistema de drenagem. Do total, 94,7% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 3,0% em estado médio e 2,3% em estado ruim. A **Figura 8.7-31**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Bagé - Cacequi.



**Figura 8.7-31 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Bagé - Cacequi**

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza, com declividade do aterro (**Figura 8.7-32**), etc. Em estado ruim têm-se trechos com falta de bueiro ou com sistemas entupidos, subdimensionados, com lastro contaminado, erosão de talude, entupimento (**Figura 8.7-33**).





**Figura 8.7-32 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Assoreado), Município de São Gabriel, Foto SD3775**



**Figura 8.7-33 – Sistema de Drenagem (Escada Vertical) em Estado Ruim de Conservação (Quebrado), Município de São Gabriel, Foto SD3729**



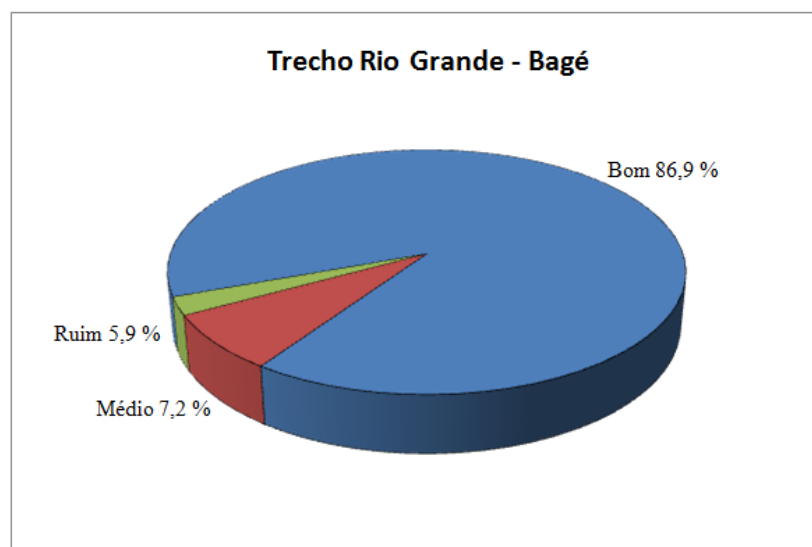
### 8.7.1.12 Trecho Rio Grande - Bagé

O trecho Rio Grande - Bagé possui aproximadamente 270 km de extensão, pelas localidades de Bagé, Hulha Negra, Seivalzinho, Engenheiro Guimarães, Engenheiro Affif, Passo dos Pires, Casemiro Vieweger, Herval, Pedro Osório, Capão do Leão, Pelotas, Povo Novo, Vila da Quinta e Rio Grande.

Este trecho inicia-se na Mesorregião Sudeste Rio-grandense, caracterizado pela Planície Costeira, passando por grandes centros urbanos, como Rio Grande, Pelotas e seguindo até Bagé, na Mesorregião Sudoeste Rio-grandense (Pampas).

O trecho passa por cursos d'água, sendo os principais os Rios Cascavel, Caraá além dos Arroios: das Pedras Altas, Quebracho e Cortume.

No Anexo 8-I Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Rio Grande - Bagé. No total foram demarcados 152 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes e vias sem sistema de drenagem. Do total, 86,9% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 7,2% em estado médio e 5,9% em estado ruim. A **Figura 8.7-34**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Rio Grande - Bagé.



**Figura 8.7-34 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Rio Grande - Bagé**

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza, com declividade do aterro, trincados (**Figura 8.7-35**), etc. Em estado ruim têm-se sistemas entupidos, quebrados (**Figura 8.7-36**).



**Figura 8.7-35 – Sistema de Drenagem (Ponte) em Estado Médio de Conservação (Assoreado), Município de Hulha Negra, Foto SD3898**



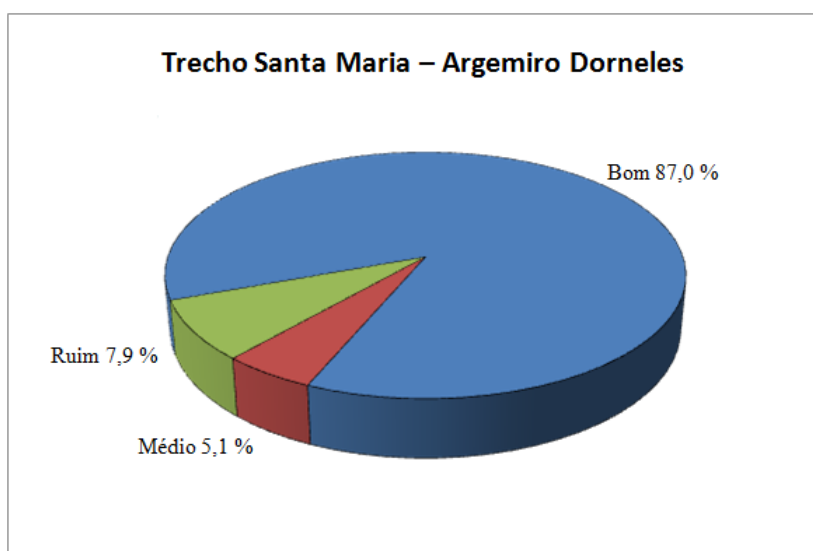
**Figura 8.7-36 – Sistema de Drenagem (Canaletas Laterais) em Estado Ruim de Conservação (Ausentes ou Obstruídas), Município de Pinheiro Machado, Foto SD3986.**

### 8.7.1.13 Trecho Santa Maria – Argemiro Dorneles

O trecho Santa Maria – Argemiro Dorneles possui aproximadamente 240 km de extensão, passando pelas localidades de Santa Maria, Triângulo, Camobi, Arroio do Só, Restinga Seca, Estiva, Jacuí, Pertile, Cachoeira do Sul, Bexiga, Pederneiras, Rio Pardo, Ramiz Galvão, Max Bruhns, Professor Parreira, Aníbal Pfeiffer, Argemiro Dorneles. Este trecho tem início no município de Santa Maria, na Mesorregião Centro Ocidental Rio-grandense, e termina em Argemiro Dorneles, na Mesorregião Centro Oriental. Há predomínio de áreas rurais, mas passa pela área urbana nas cidades de Rio Pardo, Cachoeira do Sul, Restinga Seca e Santa Maria como também por cursos d'água, sendo eles os rios: Jacuí, Jacuizinho, Botuvas e Pardo.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem levantados no trecho Santa Maria – Argemiro Dorneles. No total foram demarcados 254 pontos, incluindo tubos, galerias e vias sem sistema de drenagem. Do total, 87,0% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 5,1% em estado médio e 7,9% em estado ruim. A **Figura 8.7-37**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Santa Maria – Argemiro Dorneles.

Como exemplos de sistemas em médio estado têm-se aqueles parcialmente entupidos, sem limpeza e com erosão de talude (**Figura 8.7-38**). Em estado ruim têm-se sistemas entupidos, com erosão de talude e sem bueiros (**Figura 8.7-39**).



**Figura 8.7-37 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Santa Maria – Argemiro Dorneles**





**Figura 8.7-38 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Médio de Conservação (Falta Limpeza), Município de Restinga Seca, Foto SD4190**



**Figura 8.7-39 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Ruim de Conservação (Aterro com Erosão), Município de Cachoeira do Sul, Foto SD4249**

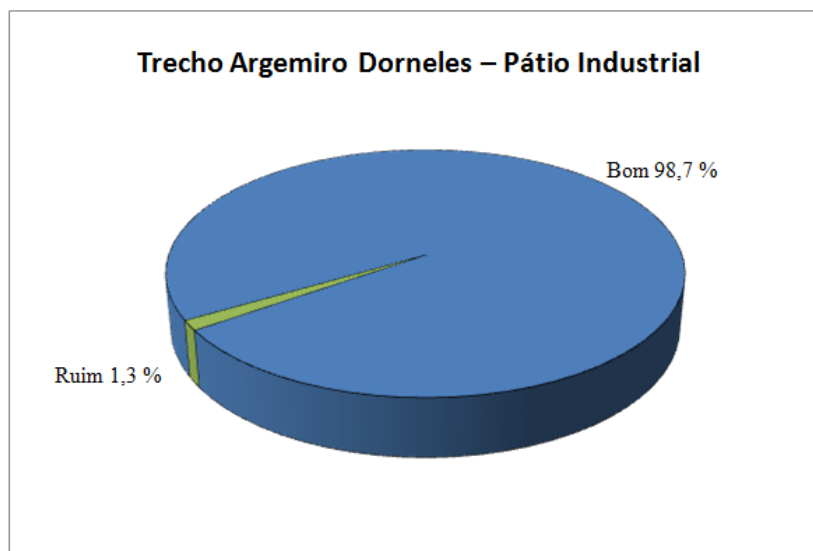
#### 8.7.1.14 Trecho Argemiro Dorneles – Pátio Industrial

O trecho Argemiro Dorneles – Pátio Industrial possui aproximadamente 70 km de extensão, passando pelas localidades de Argemiro Dorneles, Barreto, General Neto, Fanfa, General Luz, Vasconcelos Jardim e Pátio Industrial. Há predomínio de áreas rurais, mas passa pela área urbana nas cidades de General Câmara, Triunfo e Nova Santa Rita.

O trecho passa por cursos d'água, sendo os principais os Rios Taquari e dos Sinos.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Argemiro Dorneles – Pátio Industrial. No total foram demarcados 74 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, escadas verticais e vias sem sistema de drenagem. Do total, 98,7% dos pontos encontra-se em bom estado de conservação, 0,0% em estado médio e 1,3% em estado ruim.

A **Figura 8.7-40**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Argemiro Dorneles – Pátio Industrial.



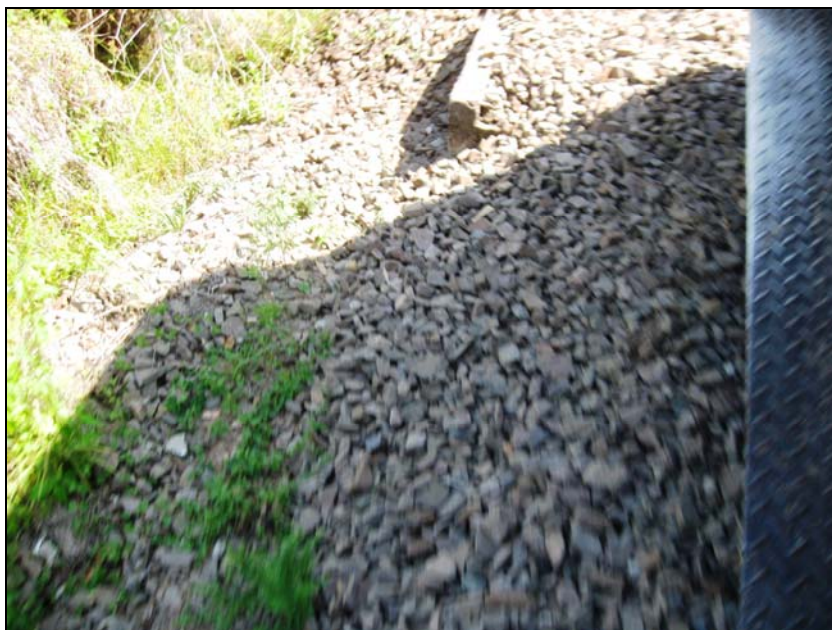
**Figura 8.7-40 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Argemiro Dorneles – Pátio Industrial**

Como exemplos de sistemas bons foram aqueles considerados bem dimensionados e desobstruídos (**Figura 8.7-41**). Em estado ruim têm-se sistemas entupidos, com erosão de talude e sem bueiros (**Figura 8.7-42**).





**Figura 8.7-41 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Bom Estado de Conservação, Município de Canoas, Foto SD4503**



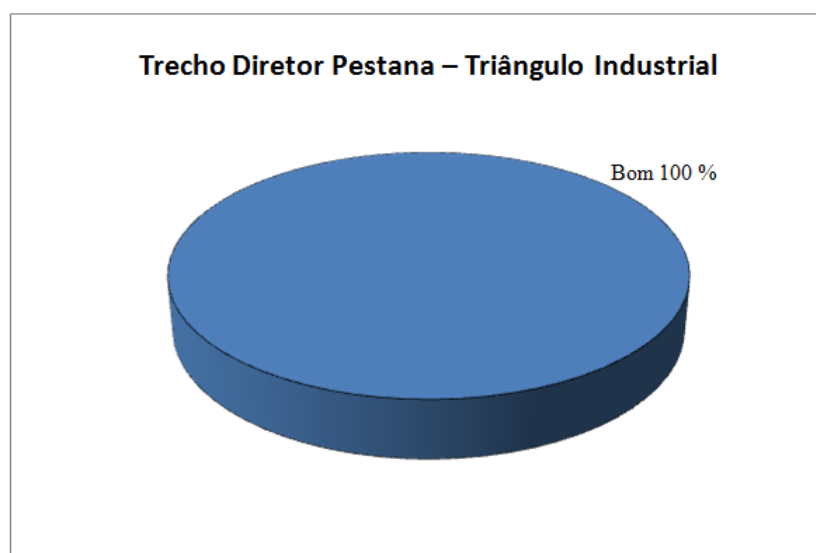
**Figura 8.7-42 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Estado Ruim de Conservação (Entupido), Município de Triunfo, Foto SD4408**

### 8.7.1.15 Trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial

O trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial possui aproximadamente 15 km de extensão, passando pelas localidades de Diretor Pestana, Canoas e Triângulo Industrial. Este trecho apresenta predominância de área urbana.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial. No total foram demarcados 4 pontos, incluindo tubos, galerias, pontes, escadas verticais e vias sem sistema de drenagem. Todos os pontos encontram-se em bom estado de conservação, ou seja, 100%.

A **Figura 8.7-43**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial.



**Figura 8.7-43 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Diretor Pestana – Triângulo Industrial**

Como exemplos de sistemas bons foram aqueles considerados bem dimensionados e desobstruídos (**Figura 8.7-44**).



**Figura 8.7-44 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Bom Estado de Conservação, Município de Canoas, Foto SD4528**



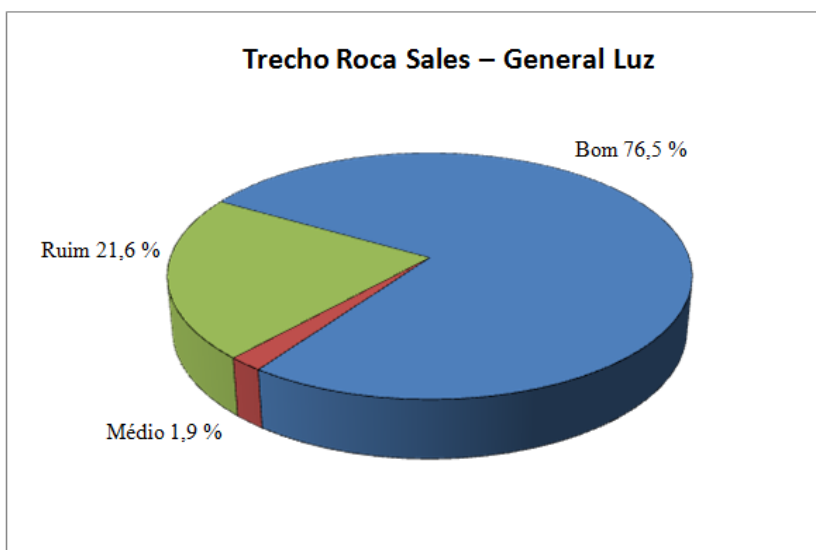
#### **8.7.1.16 Trecho Roca Sales – General Luz**

O trecho Roca Sales – General Luz apresenta aproximadamente 100 km de extensão, passando pelas localidades de Roca Sales, Corvo, Paverama, Bom Jardim, Montenegro, Olival e General Luz. Nesse trecho há predomínio de áreas rurais, mas passa pela área urbana na cidade de Roca Sales.

No Anexo 8-I Pontos Críticos de Drenagem encontram-se listados os pontos do sistema de drenagem, levantados no trecho Roca Sales – General Luz.

Foram levantados 51 pontos de sistemas de drenagens, sendo 76,5% em bom estado e 1,9% em estado médio de conservação, sem limpeza e 21,6% em estado ruim. A **Figura 8.7-45**, a seguir, apresenta a classificação das drenagens em porcentagem para o trecho Roca Sales – General Luz.





**Figura 8.7-45 – Classificação das Drenagens em Porcentagem para o Trecho Roca Sales – General Luz**



Como exemplos de sistemas bons foram aqueles considerados bem dimensionados e desobstruídos (**Figura 8.7-46**). Em estado ruim têm-se sistemas entupidos, com erosão de talude e sem bueiros (**Figura 8.7-47**).



**Figura 8.7-46 – Sistema de Drenagem (Galeria) em Bom Estado de Conservação, Município de Montenegro, Foto SD4547**



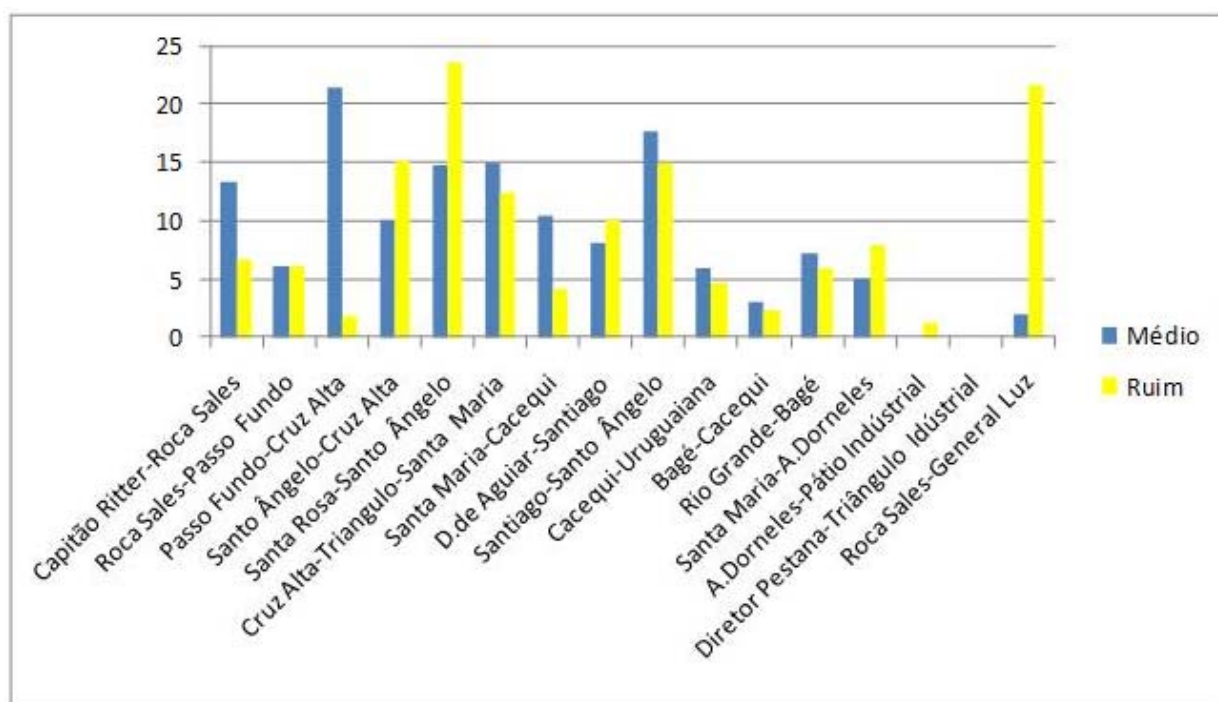
**Figura 8.7-47 – Sistema de Drenagem (Canaletas laterais) em Estado Ruim de Conservação (Ausentes ou Obstruídas), Município de Roca Sales, Foto SD4657**



### 8.7.2 Resultados Gerais

De maneira geral, pode-se dizer que os pontos mais críticos com relação ao sistema de drenagem da malha ferroviária da ALL nos Estados do Rio Grande do Sul estão relacionados aos trechos: Santo Ângelo – Cruz Alta, Santa Rosa – Santo Ângelo, Cruz Alta - Triângulo/Santa Maria, Dilermando de Aguiar – Santiago, Santiago – Santo Ângelo e Roca Sales – General Luz.

A **Figura 8.7-48**, a seguir, apresenta os resultados globais dos pontos críticos de drenagens nos trechos estudados.



**Figura 8.7-48 – Número de Pontos Críticos de Drenagens, Classificados com Estado Médio e Ruim, nos trechos Estudados no Estado do Rio Grande do Sul**



O principal problema relacionado aos sistemas de drenagens da via sob análise é a falta de manutenção, relacionado à falta de limpeza dos sistemas. As ações de controle são apresentadas no item a seguir.

No Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem são apresentadas as planilhas digitais, em formato Excel, do levantamento de todos os pontos amostrados. Nestas planilhas é possível consultar os pontos levantados por trechos, municípios, km da via, tipo de sistema, situação, indicadores, ações de melhoria proposta e prazo de execução. Para alguns pontos, estão presentes registros fotográficos, sendo que estes registros podem ser consultados via hiperlink na planilha.

No Anexo 8-II - Pontos Críticos de Drenagem são apresentados os mapas temáticos de localização dos pontos críticos de drenagens levantados, o que permite visualizar os locais onde as mesmas ocorrem.

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.

## 8.8 AÇÕES DE CONTROLE

As ações de controle propostas são as seguintes:

- Realizar limpeza periódica e sistemática dos sistemas de drenagens, com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como médios (Passo Fundo – Cruz Alta, Santiago – Santo Ângelo, Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria, Santa Rosa – Santo Ângelo e Capitão Ritter – Roca Sales);
- Realizar reparo nos sistemas danificados, com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como ruins (Santa Rosa – Santo Ângelo, Roca Sales – General Luz, Santiago – Santo Ângelo, Santo Ângelo – Cruz Alta e Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria);
- Realizar troca de sistemas defeituosos, com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como ruins (Santa Rosa – Santo Ângelo, Roca Sales – General Luz, Santiago – Santo Ângelo, Santo Ângelo – Cruz Alta e Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria);
- Implantar sistemas de drenagens nos pontos classificados como ausentes ou insuficientes, com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como ruins (Santa Rosa – Santo Ângelo, Roca Sales – General Luz, Santiago – Santo Ângelo, Santo Ângelo – Cruz Alta e Cruz Alta – Triângulo/Santa Maria); e
- Monitorar a implantação das ações e atualização das planilhas de registros apresentadas no Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem, inclusive com atualização dos registros fotográficos, para acompanhamento das ações.

As medidas de engenharia necessárias a implantação ou troca dos sistemas de drenagens ausentes ou insuficientes devem ser analisadas caso a caso. O dimensionamento do sistema deve considerar a situação atual de influência na via, apresentadas no Anexo 8-I - Pontos Críticos de Drenagem.



## 8.9 RESULTADOS ESPERADOS

O resultado da implantação das ações é a melhoria dos sistemas de drenagens classificados como médios e ruins e, por conseguinte, propiciando a redução dos problemas gerados pelos sistemas de drenagens, tais como alagamento da via, troca de dormentes, queda de lastro e erosão.

Dessa forma, o Programa tende a contribuir para o aumento geral da segurança na Via Permanente, diminuindo eventuais acidentes decorrentes da degradação da ferrovia que possam ocorrer a partir dos sistemas de drenagens em condições irregulares.

Está previsto o envio de relatórios semestrais da implantação do programa, com os resultados das ações propostas, ao IBAMA. Para o acompanhamento dessas ações, devem ser utilizadas as planilhas apresentadas no Anexo 8-I, sendo que as mesmas devem ser atualizadas anualmente, incluindo a alteração dos sistemas melhorados e os registros fotográficos.



## 8.10 CRONOGRAMA FÍSICO

A **Tabela 8.10 -1** apresenta o cronograma para a etapa inicial do programa, com proposta de continuidade ao longo da vida útil do empreendimento.

**Tabela 8.10 -1 – Cronograma Preliminar**

CRONOGRAMA PRELIMINAR 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 - LIMPEZA DO SISTEMA DE DRENAGEM</b>									
	1.1 Realizar limpeza periódica e sistemática dos Sistemas de Drenagem, com enfoque nos trechos que apresentam maior número de pontos classificados como Classe Média (Santo Ângelo-Cruz Alta, Santa Rosa-Santo Ângelo, Cruz Alta-Triangulo/Santa Maria, D. de Aguiar-Santiago, Santiago-Santo Ângelo e Roca Sales-General Luz).	■	■	■	■	■	■			
2	<b>2 - REPAROS DO SISTEMA DE DRENAGEM</b>									
	2.1 Realizar reparos no sistema danificados com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como Classe Ruim (Capitão Ritter-Roca Sales, Passo Fundo-Cruz Alta, Santa Rosa-Santo Ângelo, Cruz Alta-Triangulo/Santa Maria, Santa Maria-Cacequi e Santiago-Santo Ângelo).	■	■	■	■	■	■	■		
3	<b>3 - TROCA DOS SISTEMAS DE DRENAGEM</b>									
	3.1 Realizar troca de sistema defeituoso, com enfoque nos trechos que apresentaram maior número de pontos classificados como Classe Ruim (Capitão Ritter-Roca Sales, Passo Fundo-Cruz Alta, Santa Rosa-Santo Ângelo, Cruz Alta-Triangulo/Santa Maria, Santa Maria-Cacequi e Santiago-Santo Ângelo).							■	■	■
4	<b>4 - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE DRENAGEM</b>									
	4.1 Implantar Sistemas de Drenagem nos pontos classificados como ausentes ou insuficientes, com enfoque nos trechos que apresenta, maior número de pontos classificados como Classe Ruim (Capitão Ritter-Roca Sales, Passo Fundo-Cruz Alta, Santa Rosa-Santo Ângelo, Cruz Alta-Triangulo/Santa Maria, Santa Maria-Cacequi e Santiago-Santo Ângelo).						■	■	■	■
5	<b>5 - AFERIÇÃO DO PROGRAMA E COMUNICAÇÃO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL</b>									
	5.1 Monitorar a implantação das ações e atualização das planilhas de registros apresentadas no Anexo 8-I, inclusive com atualização dos registros fotográficos, para acompanhamento das ações e enviar cópia ao IBAMA, anualmente.						■	■	■	■



## **ANEXOS**

8-I – Planilhas e Banco de Dados de Registro Fotográfico de Pontos Críticos de Drenagens (versão digital).

8-II – Mapas Temáticos de Representação dos Pontos Críticos de Drenagens.

