



AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA
A gente nunca pára.



América Latina Logística Malha Sul – ALL



Capítulo 24. Programa de Elaboração de Diagrama

Unifilar

Rio Grande do Sul

Junho/2010



ISO 9001:2000
FS 537783

Revisão 0

24.1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao relatório final do Programa de Elaboração de Diagrama Unifilar para a malha ferroviária operada pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul.

O diagrama unifilar elaborado para uma ferrovia corresponde a um documento gráfico, que tem por característica proporcionar o máximo de facilidade na visualização das informações nele representadas. Busca representar, por meio de uma simbologia de rápida compreensão aspectos relacionados às características construtivas da via permanente e também de seu entorno.

Os diagramas unifilares caracterizam-se como documentos práticos e operacionais, destinados ao subsídio das operações ao longo da via e que por isso devem permitir a sua compreensão de maneira rápida e eficaz. As simbologias empregadas por este motivo assumem importância destacada no processo de elaboração destes documentos.

Em função da facilidade de entendimento e da resposta rápida em relação às características da via e do entorno, os diagramas são utilizados como ferramenta para os Planos de Emergência. Ações de melhoria, manutenção e controle da via também se valem destes documentos.

O presente programa propõe ainda a geração dos diagramas unifilares a partir da base de dados georreferenciados, que contemplam os dados levantados em campo e que foram organizados em uma base única pelo Programa de Mapeamento e Imageamento. Esta proposta confere aos diagramas maior rigor e precisão da informação, uma vez que a representação está ligada a uma escala cartográfica definida. A localização geográfica dos pontos representados também segue o mesmo rigor, permitindo assim maior fidelidade à realidade, resultando em uma maior segurança no uso das informações em uma situação de emergência, por exemplo.

Os principais benefícios desta proposta são a agilidade na consulta a trechos específicos, com redução do tempo de atendimento a emergências, visualização de pontos críticos e sensíveis do entorno das ferrovias.

O Programa propõe, portanto, realizar diagramas unifilares com uma base cartográfica acrescida à via permanente, pontos de apoio, aparelhos e pontos críticos, apresentando a visualização gráfica dos trechos ferroviários.

24.2 JUSTIFICATIVA

Conforme apresentado, os diagramas unifilares correspondem a documentos gráficos, de caráter operacional para consulta em função de operações e ações desenvolvidas ao longo da via permanente, cuja necessidade de informações de rápida apreensão torna-se prioritária; como no caso de ações de emergência, a partir de um cenário acidental, por exemplo. Portanto a elaboração de diagramas unifilares justifica-se sobretudo em função da necessidade de instrumentos eficazes de suporte ao planejamento e execução de intervenções na via permanente.

Em função da extensão da malha ferroviária, bem como da complexidade de sua gestão ambiental, a existência de um programa específico voltado a elaboração dos diagramas configura-se em uma importante estratégia de gestão e controle.



24.3 OBJETIVOS

O objetivo deste programa é apresentar um diagrama unifilar detalhado da malha ferroviária operada pela ALL no Estado do Rio Grande do Sul.

São ainda objetivos desse Programa:

- Subsidiar a tomada de decisão dos integrantes da EOR prevista no Plano de Ação de Emergência;
- Agilizar as ações de resposta do PAE, conferindo ao CCO um instrumento para prévia identificação das feições do local do acidente;
- Propiciar a definição de áreas prioritárias para proteção durante as emergências; e
- Subsidiar o PGR pelo conhecimento das áreas de interesse ao longo da Via Permanente.



24.4 INTER-RELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

O Programa de Elaboração de Diagrama Unifilar relaciona-se com os programas que apresentam ações de monitoramento e controle da via, como por exemplo, os programas de Diagnóstico de Pontos Críticos e pontos Críticos de Drenagem, uma vez que pode servir como fonte de consulta para o planejamento destas ações. Apesar dos programas possuírem mapeamento temático específico, os diagramas unifilares podem ser utilizados, sobretudo em função do detalhe em que as informações são apresentadas neste programa.

A elaboração dos diagramas unifilares dentro da proposta apresentada deu-se a partir dos dados geográficos organizados pelo Programa de Imageamento e Mapeamento que forneceu o conjunto de informações que estão representadas nos diagramas, conferindo um relacionamento bastante próximo entre estes dois programas.

A inter-relação deste programa com outros programas está demonstrada no **Quadro 24.4-1** abaixo:

Quadro 24.4-1 – Inter-Relação entre Programas

PROGRAMAS	INTER-RELAÇÕES
Revegetação de Matas Ciliares	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar
Mapeamento das Unidades de Conservação	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar.
Prevenção de Poluição de Mananciais	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar.
Identificação e Correção de Pontos Críticos de Drenagem	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar.
Identificação de Pontos Críticos	Os pontos de interesse constam do Diagrama Unifilar.

Quadro 24.4-1 – Inter-Relação entre Programas

PROGRAMAS	INTER-RELAÇÕES
Gerenciamento e Análise de Riscos	As informações constantes do Diagrama Unifilar permite a obtenção de informações para as ações preventivas.
Plano de Ação de Emergência	As informações constantes do Diagrama Unifilar integram o PAE e são fundamentais para as ações de resposta.
Imageamento por Satélite e Mapeamento da Malha Ferroviária	Todas as informações foram espacializadas em ambiente ArcGIS e foram transformadas em arquivos <i>shape file</i> e irão compor o SIG elaborado para as malhas ferroviárias.



24.5 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 programa específico já elaborado e protocolado junto ao IBAMA.

O presente programa apresenta o método utilizado para o desenvolvimento dos diagramas unifilares. Apresenta ainda os resultados obtidos, sobretudo em relação ao uso da base de dados geográficos e das representações e simbologias aplicadas às informações. Em anexo encontra-se toda a articulação de diagramas para a malha ferroviária do Estado do Rio Grande do Sul.

A abrangência do Programa está restrita à faixa de domínio da ALL e às áreas imediatamente adjacentes à Via Permanente.



24.6 MÉTODO

24.6.1 Levantamento e Análise de Dados Secundários

O levantamento de dados secundários foi realizado por meio da sistematização das informações existentes para a via, em arquivos geográficos padronizados, e que estão representados nos diagramas unifilares. Além destes arquivos foram utilizados os arquivos provenientes de bases de dados oficiais para compor os diagramas.

24.6.2 Levantamento de Campo

O segundo conjunto de informações representado nos diagramas corresponde àquelas informações levantadas em campo. Tratam-se das informações que foram levantadas com a finalidade de subsidiar os demais programas ambientais, como os programas de Diagnóstico da Faixa de Domínio, Pontos Críticos e Passagens de Nível, por exemplo. Tais Informações foram coletadas em planilhas de campo específicas e processadas para sua incorporação à base de dados SIG e posteriormente disponibilizados para a elaboração dos diagramas unifilares, sobretudo as características da via e de seu entorno.

24.6.3. Espacialização dos Dados em Sistema de Informação Geográfica

Todos os pontos e trechos identificados foram incorporados à base de dados SIG. Foram gerados arquivos *Shapefile* de pontos e trechos de localização contendo os dados levantados em campo. Nas tabelas de atributos de dados foram armazenadas todas as descrições dos dados coletados. Estes arquivos encontram-se disponíveis pelo Programa de Imageamento e Mapeamento.

24.6.3 Representação Temática

Todo o conjunto de informações definido para compor os diagramas foi representado graficamente por meio de simbologias específicas. Buscou-se para tanto simbologias de fácil apreensão e entendimento, bem como simbologias padronizadas.

Na **Figura 24.6-1** é apresentado o fluxograma referente ao processo de elaboração dos Diagramas Unifilares.

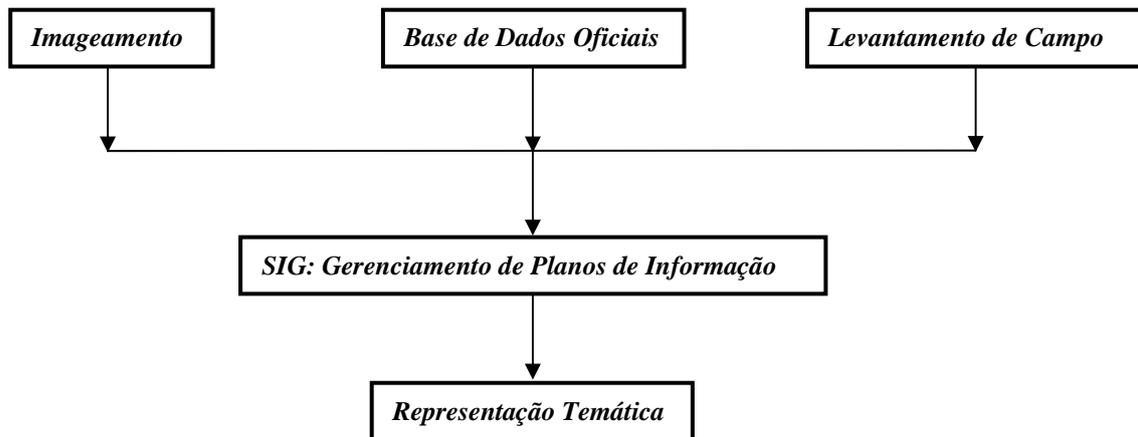


Figura 24.6-1 – Fluxograma de Elaboração dos Diagramas Unifilares



24.7 DIAGNÓSTICO ATUAL

O conjunto dos diagramas unifilares elaborados para as malhas ferroviárias do Rio Grande do Sul está organizado em articulação de cartas e encontra-se disponível no Anexo 24-I deste Programa.

O conjunto de informações representado nos diagramas é apresentado a seguir:

- Limites municipais;
- Traçados ALL;
- Sedes municipais;
- Manchas urbanas;
- Rodovias;
- Rios;
- Dutos;
- Linhas de transmissão;
- Pontos críticos;
- Km da via;
- AMVs;
- Passagens de nível;
- Obras de arte;
- Curvas de nível (proveniente de SRTM), e;
- Corpos d'água.

24.7.1 Layout, Representações e Simbologias

Para este programa foram elaboradas cartas articuladas com *layout* para impressão no formato A3. Os diagramas apresentam dados em escala cartográfica de 1:60.000. A escolha da escala se deu pelo nível de detalhamento dos dados espaciais levantados das bases oficiais do governo brasileiro.

As informações existentes nos diagramas foram basicamente representadas como informações de texto, linhas e pontos. Informações de texto no caso, como por exemplo, aqueles

referentes aos trechos do traçado, contam com nomes de município e sedes municipais. Foram utilizadas linhas no caso de rios e limites municipais, estaduais, estradas, linhas de transmissão e outros.

Para o conjunto de dados constituídos por pontos, foi definida simbologia específica. A definição de simbologias específicas, diferenciando assim cada informação representada no diagrama, constitui uma inovação em relação a sua elaboração, facilita desta maneira a identificação precisa de cada aspecto representada, permitindo sua identificação imediata, conferindo assim uma maior qualidade no uso deste recurso.

Para a representação das informações relacionadas à via, tais como Obras de Arte, AMVs e Passagens de Níveis foram utilizadas simbologias padrões para ferrovias. Para aquelas informações relacionadas aos Pontos Críticos, que representam a maior quantidade e qualidade de pontos representados nos diagramas, foram utilizados ícones consagrados em mapeamentos ambientais tais como as Cartas SAO e os MARAs, cujas elaborações são orientadas a partir de especificações técnicas oficiais.



24.7.2 Base de Dados SIG Aplicados ao Diagrama Unifilar

O uso da Base de dados SIG constituiu um avanço na elaboração dos diagramas unifilares em função dos seguintes aspectos:

- **Localização dos pontos:** a base de dados georreferenciados permite a localização mais precisa daquilo que está sendo representado, conferindo assim uma maior confiabilidade no uso desta ferramenta;
- **Escala:** permite que os diagramas sejam apresentados em escalas cartográficas definidas, apresentando portando uma proporcionalidade daquilo que está sendo representado e a realidade, facilitando cálculos de distâncias por um planejamento de operação; e
- **Atualização dos dados:** como os diagramas foram gerados em ambiente SIG este sistema permite uma atualização contínua dos dados, facilitando que os diagramas estejam sempre os mais fiéis possíveis à realidade, e garantindo assim a sua aplicabilidade. É possível a atualização de apenas um ponto, por exemplo, em função de uma melhoria ou nova estrutura realizada na via. Também é possível localizar facilmente aonde este ponto encontra-se na articulação de diagramas, gerando assim apenas uma nova carta atualizada rapidamente, sem alterar as demais.

Em linhas gerais, é possível assegurar que os diagramas unifilares elaborados pelo presente Programa apresentam a importante qualidade de serem elaborados com rigores cartográficos, o que possibilita uma série de vantagens quanto a sua utilização, devido a apresentar dados mais precisos e fiéis a realidade, além das formas de representação cartográfica conforme já apresentado neste relatório.



24.8. AÇÕES DE CONTROLE

A principal ação de controle para este programa corresponde à atualização das informações contidas nos diagramas unifilares. Tais atualizações poderão ser realizadas a partir da atualização da base de dados SIG, ou por novos levantamentos que alterem as características dos registros, ou que resultem na exclusão ou inclusão de registros.

A partir da atualização da base de dados é possível promover a atualização dos diagramas unifilares. Esta atualização, pelo fato da base de dados encontrar-se integrada, ocorre de maneira automatizada e rápida, sem que seja necessário um novo trabalho gráfico, sendo possível gerar novos *layouts* apenas nas cartas onde houveram alterações, sem a necessidade de produção de uma nova articulação.



24.9 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que este programa possa contribuir objetivamente para as operações de emergência e sua eficácia na busca de minimizar os danos causados por acidentes, para o meio ambiente, comunidade e patrimônio.

Espera-se ainda que este programa possa ser utilizado para o planejamento de ações de controle e monitoramento da via, contribuindo assim para a melhoria contínua da qualidade ambiental da malha ferroviária do Estado do Rio Grande do Sul, operada pela ALL.



ANEXOS

Anexo 24-I – Diagramas Unifilares

