

3

DESCRIÇÃO E CADASTRO DAS ROTAS DOS CORREDORES BIOCEÂNICOS

Este trabalho foi realizado com recursos do Fundo de Estruturação de Projetos do BNDES(FEP), no âmbito da Chamada Pública BNDES/FEP. No. 02/2008. Disponível em <http://www.bndes.gov.br>



**PESQUISAS E ESTUDOS TÉCNICOS DESTINADOS
À AVALIAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICO-FINANCEIRA E
JURÍDICO-REGULATÓRIA DE SOLUÇÕES
DESTINADAS A VIABILIZAR O SISTEMA LOGÍSTICO
FERROVIÁRIO DE CARGA ENTRE OS PORTOS NO
SUL/SUDESTE DO BRASIL E OS PORTOS DO CHILE.**

O conteúdo desta publicação é de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião do BNDES. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos desta publicação, desde que citada a fonte.

Contrato de Concessão de Colaboração Financeira Não-reembolsável
No. 09.2.0408.1 firmado entre o BNDES e as empresas citadas abaixo:

Ernst & Young Assessoria Empresarial LTDA., Trends Engenharia e Infraestrutura LTDA., Enefer Consultoria Projeto LTDA., Vetec Engenharia LTDA., Siqueira Castro Advogados e Empresa Brasileira de Engenharia e Infraestrutura – EBEI.

/// julho de 2010 ///

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	7
APRESENTAÇÃO	9
SUMÁRIO EXECUTIVO	11
INTRODUÇÃO	11
DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	11
CONCLUSÃO	21
1. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ROTAS	23
1.1 ROTA 1: PORTO DE PARANAGUÁ AO PORTO DE ANTOFAGASTA/MEJILLONES	23
1.1.1 Descrição	23
1.1.2 Avaliação	27
Brasil	29
Argentina	31
Chile	32
1.1.3 Novos projetos ferroviários	36
Brasil	36
Paraguai e Argentina	38
1.2 ROTA 2: PORTO DE SANTOS AO PORTO DE ANTOFAGASTA / MEJILLONES	43
1.2.1 Descrição	43
1.2.2 Avaliação	46
Brasil	47
Bolívia	49
Argentina	49
Chile	50
1.3 ROTA 3: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE ANTOFAGASTA/MEJILLONES	51
1.3.1 Descrição	51
1.3.2 Avaliação	54
1.4 ROTA 4: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE VALPARAISO	57
1.4.1 Descrição	57
1.4.2 Avaliação	60
1.5 ROTA 5: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE VALPARAISO VIA BUENOS AIRES	62
1.5.1 Descrição	62
1.5.2 Avaliação	65
2. BANCO DE DADOS FERROVIÁRIOS	66
2.1 INTRODUÇÃO	66
2.2 FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS	67

2.3 GERAÇÃO DOS MAPAS DAS ROTAS	68
2.4 BANCO DE DADOS FERROVIÁRIOS	71
3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	76
3.1 CONCESSIONÁRIAS DE TRANSPORTES FERROVIÁRIOS DE CARGAS	76
3.1.1 Brasil	76
América Latina Logística do Brasil S.A. – ALL	76
3.1.2 Argentina	86
Belgrano Cargas	86
ALL – América Latina Logística S.A. (ALL Mesopotâmica e ALL Central)	88
3.1.3 Chile	89
Empresa de Transporte Ferroviario – Ferronor	89
Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia – FCAB	93
FEPASA – Ferrocarril del Pacífico S.A.	94
3.1.4 Bolívia	95
3.2 PORTOS MARÍTIMOS	98
3.2.1 Brasil	98
Santos	98
Paranaguá	119
São Francisco do Sul	125
Rio Grande	128
3.2.2 Chile	136
Antofagasta	136
CompleXo Portuário Mejillones	141
Porto de Mejillones	142
Puerto Angamos	146
Valparaíso	151
3.2.3 Argentina	153
Buenos Aires	153
3.3 HIDROVIAS	155
3.3.1 Tietê-Paraná	157
Terminais – Brasil e Paraguai	159
3.3.2 Paraguai-Paraná	161
Terminais – Brasil e Bolívia	163
Terminais – Paraguai	164
Terminais – Argentina	166
ANEXO 1	170
CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE ELEMENTOS DAS FERROVIAS	170
CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E DA MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE	174
ANEXO 2	177
GLOSSÁRIO DE TERMOS FERROVIÁRIOS	177

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 // Mapa das Rotas	13
FIGURA 2 // Diagrama das Rotas	14
FIGURA 3 // Mapa Rota 1	25
FIGURA 4 // Diagrama Rota 1	26
FIGURA 5 // Trecho Ferronor	34
FIGURA 6 // Cruzamento em nível FCAB	35
FIGURA 7 // Diretriz do Traçado	38
FIGURA 8 // Áreas ambientais do Paraguai	40
FIGURA 9 // Mapa Rota 2	44
FIGURA 10 // Diagrama Rota 2	45
FIGURA 11 // Mapa Rota 3	52
FIGURA 12 // Diagrama Rota 3	53
FIGURA 13 // Mapa Rota	58
FIGURA 14 // Diagrama Rota 4	59
FIGURA 15 // Mapa Rota 5	63
FIGURA 16 // Diagrama Rota 5	64
FIGURA 17 // Ligação Santos – Corumbá	78
FIGURA 18 // Ligação – Guarapuava – Paranaguá	80
FIGURA 19 // Ligação Rio Grande – Cacequi – Cruz Alta	82
FIGURA 20 // Ligação Guarapuava– Cascavel – Foz do Iguaçu	85
FIGURA 21 // Rede da Belgrano	87
FIGURA 22 // Rede ferroviária – Ferronor e trecho FCAB	90
FIGURA 23 // Conexões entre as redes da Ferronor e FCAB	91
FIGURA 24 // Ferronor – Rede internacional	92
FIGURA 25 // Rede da FCAB	93

FIGURA 26 // Rede Sul	95
FIGURA 27 // Rede ferroviária boliviana	96
FIGURA 28 // Visão geral do Porto de Santos	98
FIGURA 29 // Cruzamento em nível – Porto de Santos	99
FIGURA 30 // Cais do Macuco (Cais de 1980m)	100
FIGURA 31 // TECON (Santos-Brasil)	101
FIGURA 32 // Visão geral do Porto de Paranaguá	120
FIGURA 33 // Cais público do Porto de Paranaguá	121
FIGURA 34 // Píer de inflamáveis do Porto de Paranaguá	121
FIGURA 35 // Visão geral do Porto de São Francisco do Sul	126
FIGURA 36 // Porto do Rio Grande	128
FIGURA 37 // Visão geral do Porto do Rio Grande	129
FIGURA 38 // Terminal 1	136
FIGURA 39 // Pátio de contêineres	137
FIGURA 40 // Pátio de concentrados de cobre	138
FIGURA 41 // Depósito Franco – Paraguaio	138
FIGURA 42 // Movimentação anual do Porto de Antofagasta	139
FIGURA 43 // Transferência por tipo de operação	140
FIGURA 44 // Complexo Portuário de Mejillones	142
FIGURA 45 // Puerto de Mejillones	143
FIGURA 46 // Tanques de Ácido Sulfúrico	144
FIGURA 47 // Estação de carga de ácido sulfúrico	144
FIGURA 48 // Armazém de zinco e chumbo	145
FIGURA 49 // Puerto Angamos	147
FIGURA 50 // Áreas de armazenamento – <i>Puerto Angamos</i>	148
FIGURA 51 // Movimentação em Puerto Angamos	149
FIGURA 52 // Contêineres em Puerto Angamos	149
FIGURA 53 // <i>Transtainer</i> do Porto de Valparaíso	151
FIGURA 54 // Visão geral do Porto de Buenos Aires	153
FIGURA 55 // Terminais 1 e 2 do Porto de Buenos Aires	154
FIGURA 56 // Hidrovias brasileiras	155
FIGURA 57 // Hidrovias Tietê-Paraná e Paraguai-Paraná	156
FIGURA 58 // Hidrovia Tietê-Paraná	158
FIGURA 59 // Terminal de Três Lagoas	160
FIGURA 60 // Hidrovia Paraguai – Paraná	162
FIGURA 61 // Perfil da Hidrovia do Paraguai	163
FIGURA 62 // Porto de Asunción	165
FIGURA 63 // Porto de Rosario	167

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 // Rota Paranaguá – Antofagasta	27
TABELA 2 // ALL - Trecho Paranaguá a Guarapuava	29
TABELA 3 // FERROESTE - Trecho Guarapuava - Cascavel	30
TABELA 4 // SOE Belgrano Cargas – Trecho Resistencia - Socompa	31
TABELA 5 – Ferronor - Trecho Socompa – Augusta Victória	33
TABELA 6 // FCAB - Trecho Augusta Victoria - Antofagasta	34
TABELA 7 // Rota Santos – Antofagasta	46
TABELA 8 // ALL - Trecho Santos a Fronteira Brasil / Bolívia	48
TABELA 9 // SOE Belgrano Cargas - Trecho Fronteira Bolívia/Argentina - Socompa	50
TABELA 10 // Rota Rio Grande – Antofagasta	54
TABELA 11 // ALL - Trecho Rio Grande - Fronteira Brasil / Argentina	55
TABELA 12 // SOE Belgrano Cargas - Trecho Paso de los Libres - Corrientes	56
TABELA 13 // Rota Rio Grande – Valparaíso	60
TABELA 14 // Rota Rio Grande – Valparaíso via Buenos Aires	65
TABELA 15 // Indicadores do Corredor Santos – Corumbá	79
TABELA 16 // Indicadores do Corredor Guarapuava - Paranaguá	81
TABELA 17 // Indicadores do Corredor Cacequi – Rio Grande	83
TABELA 18 // Instalações de acostagem – Porto de Santos	103
TABELA 19 // Equipamentos da área de acostagem – Porto de Santos	106
TABELA 20 // Equipamentos da retroárea – Porto de Santos	108
TABELA 21 // Áreas de Armazenagem – Porto de Santos	113
TABELA 22 // Movimentação em toneladas – Porto de Santos – 2009	119
TABELA 23 // Movimentação de contêineres – Porto de Santos – 2009	119
TABELA 24 // Instalações de Acostagem – Porto de Paranaguá	123
TABELA 25 // Instalações do Porto de Paranaguá	124

TABELA 26 // Movimentação em toneladas – Porto de Paranaguá – 2009	125
TABELA 27 // Instalações de acostagem – Porto de São Francisco do Sul	127
TABELA 28 // Equipamentos do Porto de São Francisco do Sul	127
TABELA 29 // Movimentação de cargas – Porto de São Francisco do Sul – 2008	127
TABELA 30 // Informações de Acostagem – Porto do Rio Grande	130
TABELA 31 // Áreas de armazenagem – Porto do Rio Grande	131
TABELA 32 // Equipamentos da retroárea do Porto do Rio Grande	133
TABELA 33 // Equipamentos da área de acostagem do Porto do Rio Grande	134
TABELA 34 // Movimentação de granéis no Porto do Rio Grande	135
TABELA 35 // Movimentação de contêineres no Porto do Rio Grande	135
TABELA 36 // Movimentação de veículos no Porto do Rio Grande	136
TABELA 37 // Características do Porto de Antofagasta	140
TABELA 38 // Áreas de armazenagem do Porto de Antofagasta	140
TABELA 39 // Equipamentos do Porto de Antofagasta	141
TABELA 40 // Características de <i>Puerto de Mejillones</i>	145
TABELA 41 // Áreas de armazenagem de <i>Puerto de Mejillones</i>	146
TABELA 42 // Equipamentos de <i>Puerto de Mejillones</i>	146
TABELA 43 // Características de <i>Puerto Angamos</i>	150
TABELA 44 // Áreas de armazenagem de <i>Puerto Angamos</i>	150
TABELA 45 // Equipamentos de <i>Puerto Angamos</i>	150
TABELA 46 // Instalações de acostagem – Porto de Valparaíso	152
TABELA 47 // Equipamentos da área de acostagem – Porto de Valparaíso	152
TABELA 48 // Equipamentos da retroárea – Porto de Valparaíso	152
TABELA 49 // Movimentação em toneladas – Porto de Valparaíso	153
TABELA 50 // Movimentação na Hidrovia Tietê-Paraná em termos de TKU	159
TABELA 51 // Equipamentos em utilização na Hidrovia Tietê-Paraná	161
TABELA 52 // Movimentação produtos no Porto de Rosario	168
TABELA 53 // Movimentação de contêineres no Porto de Rosario	169

APRESENTAÇÃO

O presente relatório, denominado Produto 3 – Descrição e Cadastro das Rotas do Corredores Bioceânicos é um dos documentos técnicos integrantes das “Pesquisas e Estudos Técnicos Destinados à Avaliação Técnica, Econômico-Financeira e Jurídico-Regulatória de Soluções Destinadas a Viabilizar o Sistema Logístico Ferroviário de Carga entre os portos do Sul/Sudeste do Brasil e os Portos do Chile” nos termos do Contrato de Concessão de Colaboração Financeira Não-reembolsável Nº 09.2.0408.1 firmado entre o BNDES e o Consórcio Corredor Bioceânico.

O Consórcio Corredor Bioceânico é constituído pelas empresas Ernst & Young Terco Assessoria Empresarial LTDA, Enefer Consultoria Projeto LTDA, Siqueira Castro Advogados, Trends Engenharia e Infraestrutura LTDA, Vetec Engenharia LTDA e Empresa Brasileira de Engenharia de Infraestrutura - EBEI.

Os relatórios que compõe os Estudos Técnicos contratados são identificados como Produtos e assim denominados:

Produto 1 // Descrição de Cenários Macroeconômicos

Produto 2 // Análise dos Corredores Bioceânicos

Produto 3 // Descrição e Cadastro das Rotas dos Corredores Bioceânicos

Produto 4 // Estudos de Demanda

Produto 5 // Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário

Produto 6 // Detalhamento do Traçado Ferroviário

Produto 7 // Avaliação Ambiental do Eixo de Capricórnio

Produto 8 // Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares

Produto 9 // Custos Operacionais Ferroviários

Produto 10 // Tarifas

Produto 11 // Relatório Jurídico Preliminar

Produto 12 // Diagnóstico e Recomendações Jurídicos - Institucionais

Produto 13 // Avaliação Econômico - Financeira

Produto 14 // Relatório Consolidado

O **Produto 3 // Descrição e Cadastro das Rotas dos Corredores Bioceânicos**, agora apresentado, é a base para o desenvolvimento dos Estudos no tocante a área ferroviária, pois define, descreve e cadastra as rotas ferroviárias a serem estudadas. Não obstante outras informações sobre portos marítimos e hidrovias sejam disponibilizadas, o cadastro das rotas é o ponto focal do Produto, que está estruturado em três capítulos:

Capítulo 1 - Descrição e Avaliação das Rotas,

Capítulo 2 - Banco de Dados Ferroviários e

Capítulo 3 - Informações Complementares.

O principal objetivo deste Produto, após a identificação preliminar e cadastramento das diretrizes das rotas ferroviárias mais relevantes, é desenvolver e disponibilizar para consulta e atualizações, um Banco de Dados Ferroviários.

As rotas estão inseridas nos eixos de Capricórnio, Mercosul e Mercosul – Chile, que foram analisados como os eixos de inserção do Corredor Bioceânico, conforme exposto no Produto 2 - Análise dos Corredores Bioceânicos.

Adicionalmente serão fornecidas informações complementares sobre as concessionárias ferroviárias de prestação de serviços de transporte de cargas, portos marítimos e hidrovias, também inseridas nos eixos citados acima.

SUMÁRIO EXECUTIVO

INTRODUÇÃO

A identificação das grandes diretrizes de rotas ferroviárias dentre as inúmeras variações possíveis, inseridas nos eixos de Capricórnio, Mercosul e Mercosul – Chile, tem como premissas:

- A existência de uma malha ferroviária minimamente consolidada, física e operacionalmente, com possibilidades de construção de novos trechos e conectada a portos relevantes do sul/sudeste do Brasil e portos do Chile que já tenham interligações operacionais com o modo ferroviário e
- A necessidade de implementar não somente a ligação ferroviária bioceânica como também a integração e o desenvolvimento regional dos países situados nos eixos citados, englobando obrigatoriamente o mínimo de 3 (três) até 5 (cinco) países – Brasil, Argentina, Paraguai, Bolívia e Chile.

DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

Com base nas premissas apontadas acima partiu-se para a obtenção de dados, adotando-se como metodologia, pesquisas no acervo técnico do Consórcio, pesquisas primárias via

internet e pesquisas secundárias através de entrevistas, com formulários próprios para ferrovias e portos que foram distribuídos aos diversos concessionários do setor ferroviário, portos públicos e privados, indicados pelos pontos focais do Chile, Argentina e Paraguai e contatos diretos com entidades do Brasil.

Outras informações relevantes para o presente Produto foram obtidas através dos dados já levantados para o Produto 7 – Avaliação Ambiental do Eixo de Capricórnio, aonde se obteve informações sobre as limitações ambientais para elaboração do estudo das diretrizes das rotas. Tais limitações fornecem os indicativos onde há restrições para a construção de ferrovias devido à existência de áreas de proteção ambiental, reservas indígenas, comunidades quilombolas, etc.

A partir dos dados obtidos e obedecendo as premissas definidas, identificaram-se os portos mais importantes do sul/sudeste do Brasil e do Chile que já tenham interligações operacionais com o modo ferroviário e, que são, no Brasil; Santos, Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande e no Chile – Antofagasta, Mejillones e Valparaíso.

Assim, foram definidas as seguintes rotas:

Rota 1 // Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones;

Rota 2 // Porto de Santos ao Porto de Antofagasta / Mejillones;

Rota 3 // Porto de Rio Grande ao Porto de Antofagasta / Mejillones;

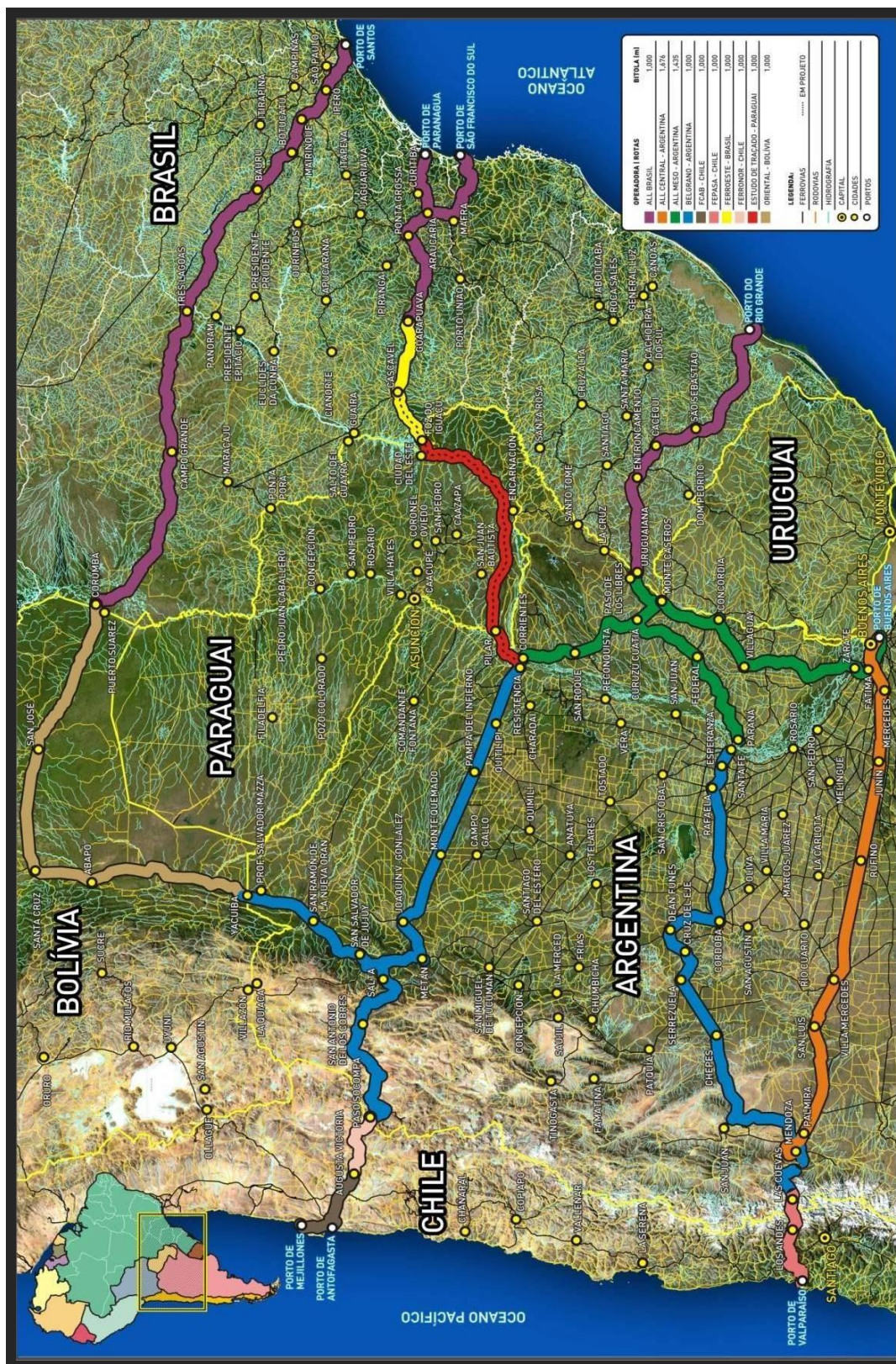
Rota 4 // Porto de Rio Grande ao Porto de Valparaíso e

Rota 5 // Porto de Rio Grande ao Porto de Valparaíso via Buenos Aires.

Posteriormente, após a identificação e o cadastramento das cinco rotas, foi estabelecido pelo grupo de países que a rota prioritária, além de conectar os portos de Paranaguá a Antofagasta / Mejillones, deveria passar necessariamente pelo Paraguai, o que nos remete unicamente à Rota 1 - Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones, totalmente inserida no eixo de Capricórnio. Portanto, para a Rota 1 serão descritos os principais parâmetros dos projetos e diretrizes de traçado dos novos trechos ferroviários.

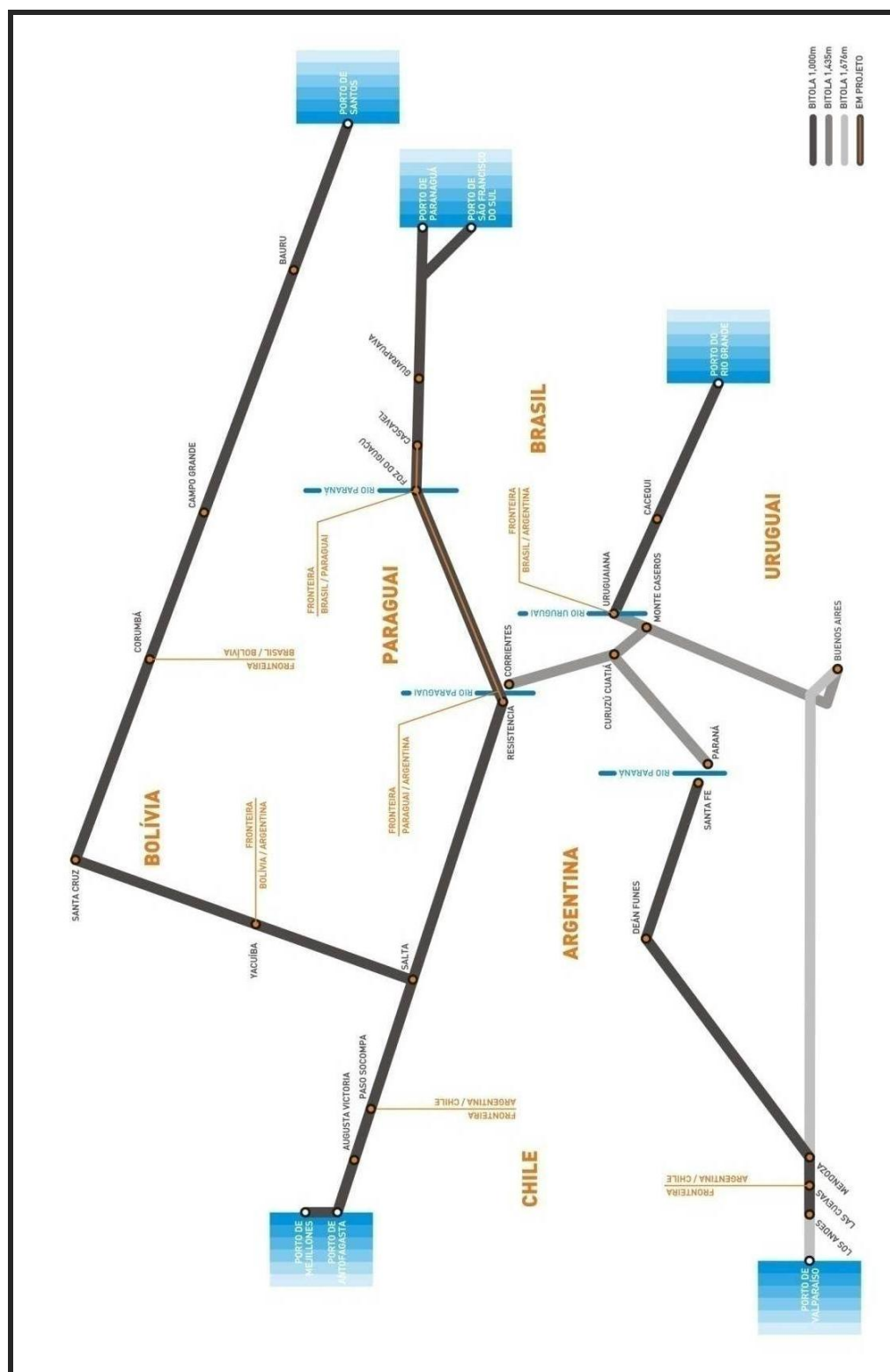
Como primeira ilustração do Produto, apresenta-se a FIG. 1 – Mapa das Rotas, que mostra a localização das cinco rotas, ressaltando-se em cores às concessionárias operadoras do modal ferroviário, bitolas e os principais portos e cidades. Na FIG. 2 – Diagrama das Rotas desenha-se esquematicamente as rotas ferroviárias com a indicação também das bitolas, fronteiras entre os países e os principais rios.

FIGURA 1 // Mapa das Rotas



Fonte: Enefer

FIGURA 2 // Diagrama das Rotas



Fonte: Enefer

O Produto foi desenvolvido em três capítulos, a saber:

1. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ROTAS

Este capítulo apresenta para as cinco rotas; uma descrição física e operacional, a avaliação das características técnicas dos principais elementos ferroviários e as informações sobre os trechos ferroviários existentes. Para a Rota 1 - Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones, são descritos os principais parâmetros dos projetos e diretrizes de traçado dos novos trechos ferroviários.

Com o intuito de esclarecer os critérios de avaliação das rotas foram preparados dois documentos auxiliares denominados de “Classificação da via permanente em função de seu estado de conservação e manutenção” e “Considerações sobre as características técnicas dos elementos ferroviários” os quais integram o anexo 1 do Produto. Na mesma linha, o anexo 2 é um Glossário de Termos Ferroviários, cuja fonte é o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

Desde já ressaltamos que os dados obtidos não são homogêneos, considerando a diversidade dos entes do processo, que colaboraram em maior ou menor grau. A ausência de homogeneidade dos dados leva ao desbalanceamento do processo de avaliação das rotas, mas que não impactam o desenvolvimento dos futuros Produtos, já que eles tratarão especificamente da Rota 1 e sua inserção no eixo de Capricórnio.

A Rota 1 - Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones, que é a rota estabelecida pelo grupo de países, inicia-se no Porto de Paranaguá, em bitola de 1,00 m, até a cidade de Cascavel, no estado do Paraná. A partir desse ponto deverá ser construído um trecho ferroviário até a cidade de Foz do Iguaçu, onde será construída uma ponte ferroviária sobre o rio Paraná, e prossegue até a cidade de Presidente Franco, no Paraguai.

No Paraguai, a partir de Presidente Franco deverá ser construído um trecho até Pirapó, onde haverá um entroncamento com duas saídas, uma de Pirapó até Encarnación, no Paraguai. A outra saída será para a fronteira do Paraguai com a Argentina, onde com a construção de outra ponte ferroviária, agora sobre o Rio Paraguai, a ferrovia se conectará com a rede ferroviária existente na cidade de Resistencia, na Argentina.

A partir de Resistencia, também em bitola de 1,00 m, a ferrovia existente segue até Socompa, na fronteira da Argentina com o Chile e daí até os portos de Antofagasta / Mejillones, no Chile, passando pela cidade de Augusta Victoria.

A Rota 1 possui um total de 3.355 km. Para os novos trechos a serem construídos são descritos os principais parâmetros de projeto e as diretrizes do traçado propostos pelo Consórcio para a construção da ferrovia no Paraguai (610,60 km) e também aqueles já desenvolvidos, pela concessionária Estrada de Ferro Paraná Oeste – Ferroeste (171,24 km), no Brasil.

A Rota 2 - Porto de Santos ao Porto de Antofagasta / Mejillones, com 4.271 km, totalmente em bitola de 1,00 m, atravessa quatro países, partindo do porto de Santos, no Brasil, segue até Corumbá/Puerto Suarez (fronteira Brasil/Bolívia), passa por Santa Cruz de La Sierra, Yacuíba/Poncitos (Fronteira Bolívia/Argentina), Salta e Socompa (Fronteira Argentina/Chile), até chegar aos portos de Antofagasta e Mejillones.

A Rota 3 - Porto do Rio Grande ao Porto de Antofagasta / Mejillones, com 2.989 km, sai do porto do Rio Grande, no Brasil, em bitola de 1,00m até Uruguaiana/Paso de los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde há quebra de bitola para 1,435m.

De Paso de los Libres até Corrientes, ainda na Argentina, prossegue na mesma bitola de 1,435m, Entre Corrientes e Resistencia, há de se construir uma ponte ferroviária, havendo novo transbordo, novamente com quebra de bitola para 1,00 m, que segue a partir de Resistencia até Antofagasta, no mesmo traçado descrito para a Rota 1 – Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

A Rota 4 – Porto de Rio Grande ao Porto de Valparaíso, com 2.450 km, segue em bitola de 1,00 m, do Porto do Rio Grande, no Rio Grande do Sul até Uruguaiana/Paso de Los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde sofre quebra de bitola para 1,435 m. Em Santa Fé, na Argentina, a transposição do rio Paraná é feita por rodovia, onde se faz necessário a construção de uma ponte ferroviária. A partir de Santa Fé até Mendoza, passando por Las Cuevas até Los Andes no Chile, novamente em bitola de 1,00m. Deste ponto até Valparaíso segue em bitola de 1,676 m.

A Rota 5 – Porto de Rio Grande ao Porto de Valparaíso via Buenos Aires, com 2.796 km, segue em bitola de 1,00 m, do Porto do Rio Grande até Uruguaiana/Paso de Los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde sofre quebra de bitola, seguindo com 1,435m até Buenos Aires.

Em Buenos Aires, a ferrovia sofre nova quebra de bitola para 1,676 m e seguem até Mendoza, com outra quebra de bitola para 1,00 m. A partir de Mendoza segue o traçado da Rota 4, indo até Valparaíso, com quebra de bitola em Los Andes (Chile) com 1,676 m. Esta opção de rota é a que mais necessita de trocas de bitola, fazendo com que o seu custo

operacional seja bem elevado.

2. BANCO DE DADOS FERROVIÁRIOS

Este capítulo consiste na explanação da formação da base de dados; da elaboração dos mapas das rotas, enfim dos elementos que compõe o banco de dados ferroviários georeferenciados. A base de dados do Produto fornece também os dados georeferenciados das principais rodovias e hidrovias assim como dos limites geopolíticos dos países e de suas divisões territoriais.

O Consórcio consolidou a base de dados rodoviários, ferroviários e aquaviários utilizada para a confecção do PNLT (Plano Nacional de Logística de Transportes), elaborado pelo Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN) – organismo ligado ao Ministério da Defesa – em conjunto com o Ministério dos Transportes do governo brasileiro.

Essa base serviu de parâmetro para formar a base de dados das cinco rotas; envolvendo Brasil, Paraguai, Argentina, Chile e Bolívia, sendo que a rota ferroviária de maior interesse para o presente estudo, que se inicia no Porto de Paranaguá no Brasil, passando pelo Paraguai, Argentina até o Porto de Antofagasta, no Chile, foi atualizada de maneira a retratar de forma mais fiel a rede de transportes desses países, no corredor abrangido pelo eixo de capricórnio.

A montagem de uma base de dados georreferenciada constitui uma etapa de trabalho essencial como elemento de infraestrutura de análise e representação para todo o desenvolvimento dos instrumentos de modelagem de transportes, e que, uma vez definida em sua configuração inicial, deveria ter seus critérios de evolução ao longo do tempo, especificados já na etapa de perenização da base.

Para tal, as atividades envolvem o geoprocessamento, que consistiu no processamento de dados obtidos e/ou referenciados geograficamente ou georeferenciados, desde a sua coleta até a geração de saídas na forma de mapas digitais, com a utilização de softwares específicos para seu gerenciamento, manipulação e análise.

O processamento dos dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) obtidos foram executados por um sistema também chamado de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que gerencia bancos de dados geográficos e oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos.

Com o SIG, integramos numa única base de dados informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados cadastrais, imagens de satélite e modelos digitais de terreno. Os dados utilizados na elaboração do banco de dados cadastral e geográfico podem ser manipulados, analisados e consultados, podendo inclusive ter seu conteúdo armazenado na base de dados visualizado com informação espacial nos arquivos digitais disponibilizados.

A base de dados foi utilizada na montagem da rede simplificada para os estudos de fluxos de carga do Produto 2 – Análise dos Corredores Bioceânicos.

O banco de dados foi idealizado buscando ter o máximo de informações ferroviárias disponíveis de cada país e respectivo trecho envolvido no estudo. Tais informações foram elaboradas sob forma de banco de dados e planilhas. Foi realizada uma triagem das informações e documentações disponibilizadas preexistentes para não trazer para o sistema informações que fogem à proposta dos Estudos.

Foram acrescentados atributos de bancos de dados às feições dos mapas elaborados para todas as rotas ferroviárias relevantes. A partir disso é possível visualizar a informação e, ainda, se utilizar deste recurso para realizar pesquisas e/ou gerar mapas temáticos com base nas informações acrescentadas no decorrer do projeto.

Os dados ferroviários estão concentrados nos nós da via permanente, representando as estações. As informações presentes são sempre do link seguinte da rota, considerando o início no Brasil (sentido leste-oeste). Cada estação possui uma localização geográfica exata e está associada a atributos descritivos, presentes no banco de dados.

Elaboramos assim, um banco de dados georeferenciado de todas as cinco alternativas de rotas ferroviárias definidas anteriormente, sendo que no decorrer do trabalho com a definição da Rota Paranaguá - Antofagasta, como a rota prioritária, esta foi mais detalhada. .

A base de dados possui os seguintes atributos, cujo significado e sua aplicação em projetos ferroviários, estão descritas abaixo:

- Estação inicial;
- Estação final;
- Coordenadas;
- País;
- Primeira divisão territorial;

- Segunda divisão territorial;
- Alternativa de Corredor;
- Estado/Província;
- Município;
- Concessionária;
- Ramal;
- Ponto inicial (km);
- Principais produtos transportados;
- Observações;
- Altitude (m);
- Bitola (m);
- Extensão (km);
- Número de desvios;
- Comprimento do desvio (m);
- Tempo de percurso (min);
- Velocidade máxima (km/h);
- Velocidade média (km/h);
- Capacidade máxima de suporte da via (t/eixo);
- Estado de conservação;

Os atributos Estação inicial, Estação final, Coordenadas, País, Primeira divisão territorial, Segunda divisão territorial, Alternativa de corredor, Concessionária, Ramal, Ponto Inicial, Principais produtos transportados e Observações são utilizados apenas como identificação de cada um dos links no espaço.

O atributo Altitude é utilizado como parâmetro de projeto, para que seja encontrada a rampa média do trecho entre estações.

A Bitola é utilizada como parâmetro de projeto, de forma que quanto maior a bitola, menor a velocidade máxima da via, assim como maior é o raio mínimo de curva. Informações sobre a bitola também são necessárias para indicar os pontos da rede onde mudanças de bitola

impliquem em transbordos, com conseqüentes aumentos de tempo e custos associados.

A Extensão do trecho é utilizada no cálculo do ciclo de viagem, na estimativa de custos operacionais e de investimentos e no dimensionamento da frota.

O parâmetro Número de desvios é utilizado para o cálculo do atendimento da capacidade e outras atribuições, como manutenção e manobra de carga.

O Comprimento dos desvios é necessário para o cálculo da capacidade da linha e para a definição do trem-tipo.

O atributo Tempo de Percurso é calculado como tempo de percurso de ida somado ao tempo de percurso de volta somado a um tempo de cruzamento de trens. É utilizado para o cálculo da capacidade da via, além da definição do ciclo de viagem e o desempenho operacional.

A Velocidade máxima é necessária para a definição de padrão de projeto e de sinalização.

A Velocidade média é utilizada para o cálculo da capacidade do trecho.

O parâmetro Capacidade Máxima de Suporte da Via deve ser compatível com o dimensionamento e especificação das obras de arte especiais e do material rodante.

O atributo Estado de conservação é utilizado para o cálculo da necessidade de investimento em vias.

Para a definição das divisões territoriais foram utilizadas as seguintes informações:

País	1ª Divisão	2ª Divisão	3ª Divisão
Brasil	Estado	Microrregião	Município
Argentina	Provincia	Departamento	Municipio
Bolívia	Departamento	Província	Municipio
Chile	Região	Província	Comuna

No corpo do Produto descrevem-se as bases metodológicas e ferramentas utilizadas para a formação da base dos dados, para a geração dos mapas das rotas e para a elaboração do Banco de Dados Ferroviários, que na sua totalidade está incluído em CD apenso a este Produto.

O Banco de Dados é entrada para os Produtos 5 – Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário, Produto 6 – Detalhamento do Traçado Ferroviário e Produto 8 – Investimentos em Trechos Ferroviários e seus Elementos Complementares.

3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

Neste tópico são fornecidas informações complementares sobre as cinco rotas abrangendo; as concessionárias ferroviárias de prestação de serviços de transporte de cargas nos países atravessados pelas rotas, os portos marítimos indicados como ponto de origem e destino das rotas e as principais hidrovias.

Para as concessionárias, são descritas, dentre outros; a sua formação, a área de abrangência, movimentação de carga e os principais produtos transportados, e são elas, por país:

Brasil - América Latina Logística do Brasil S.A. - ALL e Estrada de Ferro Paraná Oeste – Ferroeste;

Argentina - América Latina Logística do Brasil S.A. - ALL Central e ALL Mesopotâmica e Sociedad Operadora de Emergencia Belgrano Cargas – SOE Belgrano Cargas;

Bolívia - Ferroviaria Oriental S.A. - FO e

Chile - Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia - FCAB, Empresa de Transporte Ferroviario - Ferronor e Ferrovía del Pacífico S.A. – FEPASA.

Quanto aos portos contemplados no Estudo, que são: Santos, Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande no Brasil; Buenos Aires na Argentina e Valparaíso, Antofagasta e Mejillones no Chile, são apresentadas características tais como número de berços, equipamentos e área de armazenagem de cargas, movimentação e outros.

Para as hidrovias indicam-se as principais características dos portos situados nas Hidrovias Tietê-Paraná e Paraguai-Paraná situados no Brasil, Paraguai e Argentina, com ênfase ao porto de Rosario. na Argentina.

As informações sobre concessionárias, portos e hidrovias são entendidas como complementares por não estarem diretamente na linha de elaboração dos demais produtos, mas para efeito de consulta poderão subsidiar etapas dos Produtos 4 – Estudos de Demanda e Produto 10 – Tarifas, em particular a parte dos portos e hidrovias.

CONCLUSÃO

O Produto 3 – Descrição e Cadastro das Rotas dos Corredores Bioceânicos oferece como principal legado o Banco de Dados Ferroviários, que estará disponível para consulta e aberto

para possíveis atualizações e acréscimo de informações.

Na sua versão atual o Banco de Dados, junto com os dados obtidos com os mapas, a descrição e avaliação da Rota 1, incluindo os novos trechos, são entrada para os Produtos 4 – Estudos de Demanda, Produto 5 - Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário e 6 – Detalhamento do Traçado.

A base de dados do Produto fornece também os dados georeferenciados das principais rodovias e hidrovias assim como dos limites geopolíticos dos países e de suas divisões territoriais. Esta base de dados foi utilizada para montagem da rede simplificada para os estudos de demanda do Produto 2.

A quantidade de informações levantadas no Produto, embora não uniforme, forma uma base de dados para consulta com elementos suficientes para permitir diagnósticos expeditos sobre as condições físicas e operacionais de cada rota ferroviária.

Embora possamos considerá-los como um elemento adicional ao Produto, por exemplo, os diagnósticos confirmam que as ferrovias para transporte de cargas de um modo geral têm sido relevadas a um segundo plano, com sistemática postergação dos serviços de manutenção e raros planos de investimentos.

Na sua maioria as redes ferroviárias são antigas com limitações de toda ordem que impedem a competitividade do modal. Exceção feita a trechos da ALL e da Ferroeste, todas as demais ferrovias das rotas avaliadas são incompatíveis com projetos modernos de ferrovia.

Podemos recomendar que os estudos das diretrizes de traçados preliminares para todas as cinco rotas, que estão representados no Banco de Dados Ferroviários, sirvam de base para futuros detalhamentos de traçado e por último, o conjunto de dados do presente Produto se agregará ao Produto 14, como repositório dos dados dos Estudos Técnicos.

1. DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO DAS ROTAS

1.1 ROTA 1: PORTO DE PARANAGUÁ AO PORTO DE ANTOFAGASTA/MEJILLONES

1.1.1 Descrição

Este Produto propõe uma rota ferroviária interconectando o porto de Paranaguá, na região sul do Brasil, aos portos de Antofagasta/Mejillones, na região norte do Chile. A rota partirá do porto de Paranaguá e passa por Guarapuava e Cascavel, em ferrovia existente. A partir de Cascavel deverá ser construído uma ferrovia até Foz do Iguaçu / Presidente Franco (fronteira Brasil/Paraguai), continuando até Maria Auxiliadora e Pilar (Fronteira Paraguai/Argentina) e na Argentina até a cidade de Resistência. A partir desse ponto, a rota segue por ferrovia existente passando por Salta e Socompa (Fronteira Argentina/Chile) até os portos de Antofagasta/Mejillones, no Chile.

Esta rota possui extensão total de 3.355 km. No lado brasileiro, com uma extensão de 916 km, o transporte da carga de Paranaguá até Guarapuava, é feito pela concessionária ALL e de Guarapuava até Cascavel, sob concessão da Ferroeste. A partir de Cascavel até Foz do Iguaçu, na fronteira com o Paraguai, deverá ser construído pela Ferroeste um novo trecho.

Da fronteira Brasil/Paraguai à divisa do Paraguai com Argentina, são mais 610 km de ferrovia a construir. Da fronteira da Argentina passando por Resistencia, Salta e daí até Socompa, na fronteira entre Argentina e Chile, mais 1.489 km operados pela Belgrano Cargas.

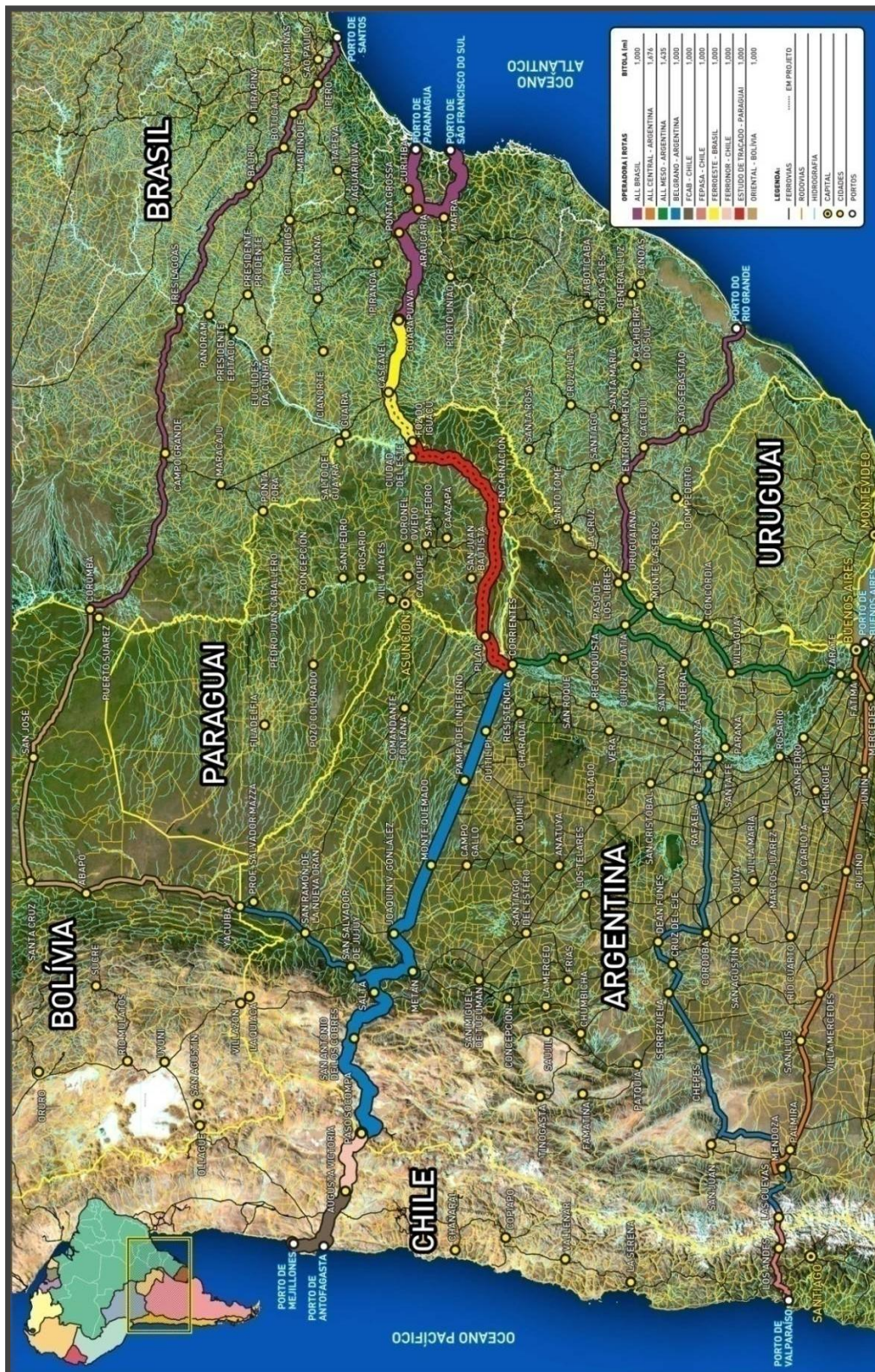
De Socompa aos Portos de Antofagasta/ Mejillones, mais 340 km, assim divididos: da fronteira entre Argentina e Chile até a estação de Augusta Victória são 181 km, administrados pela Ferronor. De Augusta Victória até o porto de Antofagasta são mais 159 km, porém, administrados pela FCAB.

Essa opção, a ser projetada totalmente em bitola métrica, permitirá a interconexão Paranaguá – Antofagasta sem transbordos, desde que seja complementada pela construção de uma nova ferrovia entre Cascavel no Brasil a Resistencia na Argentina cruzando o Paraguai.

Não é suficiente a construção das ferrovias, fazem-se necessários acordos operacionais de tráfego mútuo entre os atuais e futuros operadores com soluções de desembarços fronteiriços que deverão ser observados nos Produtos 11 – Relatório Jurídico Preliminar e 12 – Diagnósticos e Recomendações Jurídicos Institucionais.

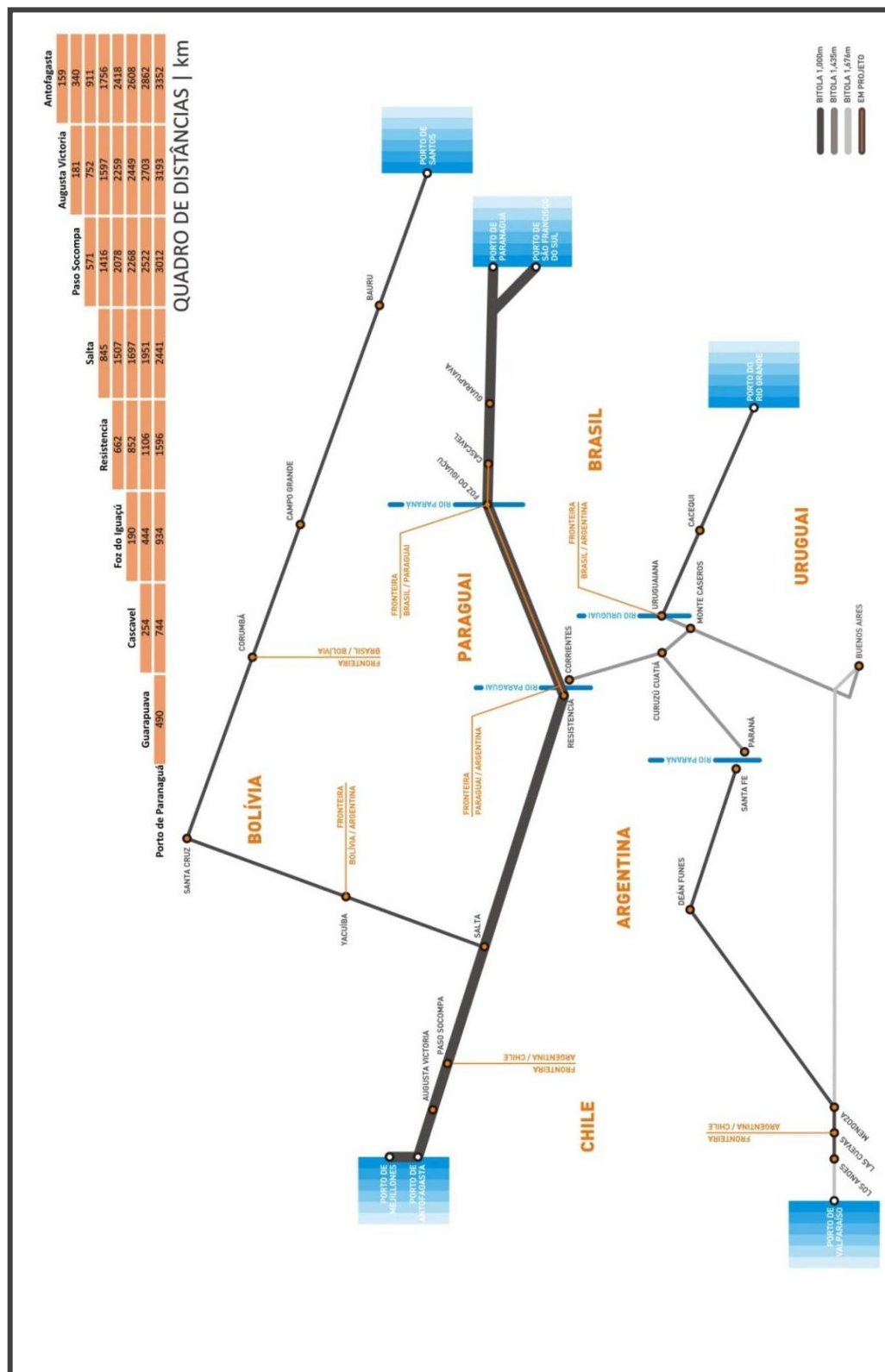
O mapa de localização da rota, indicando em cores as operadoras ferroviárias e as respectivas bitolas, é o da FIG. 3 e o diagrama esquemático, incluindo um quadro de distâncias entre as principais cidades, é a FIG. 4.

FIGURA 3 // Mapa Rota 1



Fonte: Enefer

FIGURA 4 // Diagrama Rota 1



Fonte: Enefer

1.1.2 Avaliação

Por ser a Rota ferroviária definida pelo grupo de países, as informações e diagnósticos sobre os trechos existentes possuem um detalhamento maior do que as demais rotas.

Exclusivamente para essa Rota prioritária - Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta/Mejillones, apresenta-se um diagnóstico expedito que norteará o desenvolvimento dos Produtos 5 – Oferta de Capacidade de Transporte Ferroviário e 6 – Detalhamento do Traçado Ferroviário.

A Tabela abaixo, que é um detalhamento da FIG.3, resume as condições físicas da via permanente e operacionais dos diversos trechos ferroviários componentes dessa rota,. Os “Critérios de classificação operacional das condições da via permanente”, em boa, regular e fraca, estão no Anexo 4. O Banco de Dados Ferroviários contém estação a estação, a classificação do estado de conservação da via.

TABELA 1 // Rota Paranaguá – Antofagasta

País	Trecho	Extensão (km)	Condição da Via	Obs.	Bitola (m)			Situação
					1,00	1,435	1,676	
Brasil	Paranaguá - Iguaçu	115	B		x			Em operação
	Iguaçu - Desvio Ribas	117	B		x			Em operação
	Desvio Ribas - Guarapuava	263	R		x			Em operação
Brasil	Guarapuava - Cascavel	248	B		x			Em operação
	Cascavel - Foz do Iguaçu (Fronteira Brasil / Paraguai)	171	-	À construir	x			
Paraguai	Foz do Iguaçu – Pres. Franco (Ponte ferroviária)	2	-	À construir	x			
	Pres. Franco - Pilar e Ramal de Encarnacion	610	-	À construir	x			
Argentina	Fronteira Paraguai/Argentina - Resistencia	63	-	À construir	x			
	Resistencia - Salta	855	R/F		x			Em operação
	Salta - Socompa (Fronteira Argentina/Chile)	571	R/F		x			Em operação
Chile	Socompa - Augusta Victoria	181	R		x			Em operação
Chile	Augusta Victoria - Antofagasta	159	R		x			Em operação
Total		3355						

ALL Brasil
 Ferroeste
 Fepasa
 Belgrano
 Ferronor
 Fcab

Fonte: Enefer

A Rota possui baixa capacidade de transporte, em parte, pelas condições da via permanente com cerca de 67% da sua extensão avaliada como regular, agravada pela geometria do traçado, principalmente nos trechos Desvio Ribas – Guarapuava, no Brasil e Salta (Argentina) – Antofagasta (Chile).

O caso mais emblemático e crítico para efeito do crescimento da oferta de transporte – capacidade é o trecho na saída de Salta, na transposição da Cordilheira dos Andes, com rampas elevadas de até 2,5% e um sistema de zig-zag, próximo a El Alisal e de Chorrillos, utilizado para ganhar altitude sem contornar as montanhas, o que limita o tamanho da composição do trem.

A linha existente entre Guarapuava e Desvio Ribas possui cerca de 263 km de extensão com topografia bastante acidentada e apresenta-se como um dos trechos de maior custo operacional da malha da ALL, constituindo-se num fator inibidor e restritivo à competitividade do transporte ferroviário na região, sobretudo para o escoamento dos fluxos previstos pela Ferroeste, no trecho Guarapuava – Cascavel. O trecho Desvio Ribas - Iguaçu é o de maior densidade de tráfego da ALL em bitola métrica.

Os trechos implantados deste Corredor, em todos os países, foram construídos na primeira metade do século XX, exceto os trechos da Ferroeste, construído na década de 1990, e da ALL entre Paranaguá e Desvio Ribas, remodelado também nessa mesma década.

Outra causa de entrave operacional, comum a todas as Rotas analisadas, é a interferência existente em áreas urbanas das passagens em nível, que é o cruzamento de uma ou mais linhas ferroviárias com uma rodovia principal ou secundária, no mesmo nível, o que resulta na redução de velocidade dos trens, por segurança operacional.

A Rota, a ser projetada totalmente em bitola métrica, permitirá a interconexão Paranaguá – Antofagasta, desde que seja complementada pela construção de novas ferrovias entre Cascavel e Foz do Iguaçu no Brasil e no Paraguai entre Presidente Franco, passando por Pirapó até Resistencia na Argentina e um ramal entre Pirapó e Encarnación no Paraguai. Na sequência do Relatório, no item 3 – Novos projetos ferroviários elaboram-se as diretrizes de traçado ferroviário para as novas ferrovias.

A seguir estão indicadas, em tabelas, por país, por concessionária e por trecho, as características técnicas dos principais elementos ferroviários. Os dados contidos nas tabelas são apresentados como dados cadastrais para permitir diagnósticos expeditos, com o propósito de aumento de capacidade, melhoria da eficiência, aumento de confiabilidade e redução dos custos operacionais de uma ferrovia.

De modo a permitir um diagnóstico expedito das condições gerais de uma ferrovia, elaborou-se um documento denominado “Considerações sobre as características técnicas dos elementos ferroviários” que está contido no Anexo 4 ao Relatório.

BRASIL

No Brasil, os trechos ferroviários são operados pela ALL e Ferroeste. As características dos principais elementos estão indicadas nas tabelas abaixo:

TABELA 2 // ALL - Trecho Paranaguá a Guarapuava

Características Técnicas		Guarapuava - Desvio Ribas	Desvio Ribas – Iguaçu	Paranaguá - Iguaçu
Raio Mínimo (m)		86	287	66,4
Rampa Máxima (%)	Exportação	2,2	1,18	1,7
	Importação	2,7	1,60	3,5
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	263	61	115
	Taxa por km	1.800	1.667	1.800
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	-	56,09	-
	Taxa por km		1.540	
Trilhos (kg/m – extensão em km)		37 – 159,62	45 – 18,76	45 – 67,63
			57 – 96,42	
		45 – 103,7	60 – 2,27	60 - 48,07
Fixação Rígida (km)		X	X	x
Fixação Elástica (km)		-	X	x
Velocidade máx. autorizada (km/h)		25 a 40	45 a 53	15 a 50
Carga max. admissível por eixo		20 toneladas	25 toneladas	25 toneladas

Fonte: ALL

▪ Diagnóstico

Os aspectos críticos nos trechos existentes da ALL limitadores de capacidade e de eficiência operacional são os seguintes:

1. Grande número de passagens em nível, que reduzem as velocidades de percurso dos trens e alto risco de acidentes, principalmente, nos perímetros urbanos de cidades;
2. Trechos com limitações da geometria do traçado, em planta com pequeno raio de curvatura, e em perfil com rampas elevadas, que reduzem os pesos dos trens com tração de locomotivas de pequena potência, as velocidades operacionais. Como exemplo, o trecho Desvio Ribas – Guarapuava com raios de curvatura de 86 m e

rampa de 2,2% no sentido exportação;

- Limitação da carga de 20 t/eixo imposta pelo projeto de diversos trechos antigos, cujas obras de arte e superestrutura (peso do trilho, taxa de dormentação, etc) foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pequenos pesos.
- Essas limitações de projeto aliadas às condições da via permanente resultam em baixas velocidades máximas autorizadas.

De fato, para os trechos Paranaguá – Desvio Ribas e Paranaguá – Iguaçu, a construção de variantes, para vencer as condições topográficas locais, será a única maneira de aumentar a competitividade do trecho.

Dessa forma, independentemente dos estudos de demanda a serem realizados no Produto 4 e os de capacidade no Produto 5, a continuidade dos estudos de engenharia proporrá que para as ferrovias existentes no Brasil, a carga por eixo mínima seja de 25 toneladas.

Os programas de recuperação dos trechos assim como a proposta de construção de variantes serão escopo dos Produtos 5 e 6.

TABELA 3 // FERROESTE - Trecho Guarapuava - Cascavel

Características Técnicas		
Raio Mínimo (m)		312
Rampa Máxima (%)	Exportação	1,5
	Importação	1,8
Dormentes de Madeira nos pátios	Extensão (km)	-
	Taxa por km	-
Dormentes de Concreto na via	Extensão (km)	248
	Taxa por km	1670
Trilhos (kg/m – Extensão em km)		45 - 248
Fixação Rígida (km)		-
Fixação Elástica (km)		x
Velocidade máx. autorizada (km/h)		50
Carga max. admissível por eixo		25 toneladas

Fonte: Ferroeste

- Diagnóstico

As características técnicas do trecho são adequadas às demandas atuais e guardam similaridade com o projeto desenvolvido pela própria Ferroeste para o trecho Cascavel – Foz do Iguaçu, a construir, a menos dos trilhos cujo peso será de 57 kg/m, de modo a aumentar a carga máxima por eixo para 25 toneladas.

O trecho concessionado à Ferroeste apresenta elementos com características técnicas que são superiores às da ALL.

ARGENTINA

Na Argentina, a ferrovia é operada pela SOE Belgrano Cargas. As características dos principais elementos estão indicadas nas tabelas abaixo:

Não foi possível levantar todas as informações, aquelas informadas como não disponíveis (nd), serão adquiridas ao longo dos Estudos.

TABELA 4 // SOE Belgrano Cargas – Trecho Resistencia - Socompa

Características Técnicas		Resistência - Salta	Salta - Socompa
Raio Mínimo (m)		120	120
Rampa Máxima (%)	Exportação	1,2 a 1,8	2,5
	Importação	1,2 a 1,8	2,5
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	855	571
	Taxa por km	nd	nd
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	-	-
	Taxa por km	-	-
Trilhos (Peso kg/m – Extensão em km)		32 - 157	32 e 35 - 89
		35 - 23	
		37 - 461	37 - 468
		42 - 115	42 - 14
		50 - 90	-
Fixação Rígida (km)		x	x
Fixação Elástica (km)		x	x
Velocidade máx. autorizada (km/h)		15 a 30	30 a 40
Carga Max. Admissível por eixo		14,5 t em 20% do trecho	17 t
		17 t em 80% do trecho	

Fonte: Belgrano Cargas

▪ Diagnóstico

Os aspectos críticos nos trechos existentes da SOE Belgrano Cargas, limitadores de capacidade e de eficiência operacional são os seguintes:

1. Trechos com limitações da geometria do traçado, em planta com pequeno raio de curvatura, e em perfil com rampas elevadas, que reduzem os pesos dos trens

tracionados por locomotivas de pequena potência, o número de vagões e as velocidades operacionais. Com exemplo, o trecho Salta – Socompa com raios de curvatura de 120 m e rampa de 2,5%.

2. Limitação da carga de até 14,5 t/eixo imposta pelo projeto de diversos trechos antigos, cujas obras de arte e superestrutura (peso do trilho com 32 kg/m, taxa de dormentação, etc) foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pequenos pesos.
3. Essas limitações de projeto aliadas às condições da via permanente, avaliadas como regular e fraca, segundo a própria SOE, resultam em baixas velocidades máximas autorizadas.

O trecho entre Salta e Socompa, conhecido como o *Transandino del Norte*, tem também a classificação da conservação da via permanente classificada de regular a fraca, com lastro de terra em 14% do trecho e de pedra no restante.

Conforme frisado anteriormente esse trecho é o mais crítico de todo o Corredor, devido às limitações do aumento de capacidade impostas pelo traçado existente, necessário à transposição dos Andes, que consiste em dois zig-zags, construídos nas encostas da montanha em forma de “Z”, estando localizados nas estações de El Alisal e de Chorillos e também pelos “rulos” posicionados entre as estações Puerta Tastil e Diego de Almagro, onde o traçado desenha círculos completos – as vias cruzam sobre si –, pelo viaduto em desnível entre 30 a 40 metros de altura. Este traçado limita o tamanho da composição dos trens em 10 a 12 vagões.

Há um programa de recuperação da via da Belgrano Cargas, em andamento que prevê o uso de trilhos de 54,4 kg/m, longo soldado, dormente de concreto monobloco protendido, fixação elástica e brita de pedra bitolada. O programa pretende alcançar uma velocidade comercial de 40 km/h com carga mínima por eixo de 18 a 20 toneladas e vida útil estimada de 30 anos para a via permanente.

Os programas de recuperação dos trechos assim como a proposta de construção de variantes serão escopo dos Produtos 5 e 6.

CHILE

No Chile, os trechos são operados pela Ferronor e FCAB. As características dos principais elementos estão indicadas nas tabelas abaixo:

TABELA 5 – Ferronor - Trecho Socompa – Augusta Victória

Características Técnicas		
Raio Mínimo (m)		200
Rampa Máxima (%)	Exportação	3,0
	Importação	3,0
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	181
	Taxa por km	1.422
Dormentes de Concreto na via	Extensão (km)	-
	Taxa por km	-
Trilhos (peso kg/m – extensão km)		25 a 50 - nd
Fixação Rígida (km)		x
Fixação Elástica (km)		-
Velocidade máx. autorizada (km/h)		20 a 35
Carga Max. Admissível por eixo		16 t

Fonte: Ferronor

- Diagnóstico

Os aspectos críticos nos trechos existentes da Ferronor, limitadores de capacidade e de eficiência operacional são os seguintes:

1. Limitação da carga de 16 t/eixo imposta pelo projeto de ferrovia, cujas obras de arte e superestrutura (peso do trilho de 25 t/eixo, taxa de dormentação, etc) foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pequenos pesos.
2. Essas limitações de projeto aliadas às condições da via permanente resultam em baixas velocidades máximas autorizadas.

O trecho entre Socompa, na divisa entre Argentina e Chile a Augusta Victoria, atravessa o deserto do Atacama e por isso não utiliza lastro, com os trilhos lançados diretamente sobre seixo rolado e os dormentes são cobertos por terra para prevenir desgastes devido às variações extremas das temperaturas, conforme Fig. 5 abaixo.

FIGURA 5 // Trecho Ferronor

Fonte Enefer

Assim como na Argentina, há trechos cuja geometria limita o tamanho dos trens.

Não temos informações da Ferronor sobre os planos de recuperação da ferrovia, mas os programas de recuperação dos trechos, indicando pelo menos os valores mínimos a alcançar na capacidade de suporte da via (t/eixo), será escopo do Produto 5.

Devido a problemas climáticos, por cerca de 15 dias ao ano, o tráfego é interrompido.

TABELA 6 // FCAB - Trecho Augusta Victoria - Antofagasta

Características Técnicas		
Raio Mínimo (m)		250
Rampa Máxima (%)	Exportação	1,7
	Importação	1,7
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	159
	Taxa por km	1.422
Dormentes de Concreto na via	Extensão (km)	-
	Taxa por km	-
Trilhos kg/m		30, 40 e 45
Fixação Rígida (km)		x
Fixação Elástica (km)		-
Velocidade máx. autorizada (km/h)		30
Carga máxima admissível por eixo		15

Fonte: FCAB

- Diagnóstico

Os limitadores de capacidade de transporte na FCAB, são os seguintes:

1. Limitação da carga de 15 t/eixo imposta pelo projeto de diversos trechos antigos, cuja superestrutura (peso do trilho, taxa de dormentação, etc) foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pequenos pesos.
2. As baixas velocidades máximas autorizadas se devem as condições da via permanente.

O trecho entre Augusta Victoria a Antofagasta, em via singela, assim como o trecho operado pela Ferronor, atravessa o deserto do Atacama e também não possui lastro e os trilhos são lançados diretamente sobre seixo rolado com os dormentes cobertos por terra para prevenir desgastes devido às variações extremas das temperaturas no deserto.

Para a travessia da cidade de Antofagasta, o tamanho dos trens é reduzido para 12 a 14 vagões, de forma a não dificultar a movimentação de pedestres, visto que existem várias passagens de nível em toda a extensão da ferrovia, tanto na cidade quanto na área rural, como mostra a Fig. 6 abaixo:

FIGURA 6 // Cruzamento em nível FCAB



Fonte: Enefer

Há previsão da FCAB de realizar investimentos de modo a aumentar a carga por eixo para 18 tons. Essa consideração será avaliada no Produto 5.

Ao contrário do trecho Socompa – Augusta Victoria, este trecho permanece operacional o ano inteiro.

1.1.3 Novos projetos ferroviários

Conforme explicitado anteriormente, essa Rota, a ser projetada totalmente em bitola métrica, permitirá a interconexão Paranaguá – Antofagasta, desde que seja complementada pela construção de novas ferrovias entre Cascavel a Foz do Iguaçu no Brasil e no Paraguai entre Presidente Franco até a Fronteira Paraguai/Argentina, conectando-se com a rede da SOE Belgrano Cargas em Resistencia na Argentina e ainda será construído um ramal entre Pirapó e Encarnación no Paraguai.

BRASIL

Complementando a rota ferroviária do Corredor Bioceânico dentro do Brasil será necessário construir a ligação entre Cascavel e Foz do Iguaçu, no Estado do Paraná, que terá um custo de R\$ 468,9 milhões (CNT, 2010).

O projeto para construção da ferrovia desenvolvido pela própria Ferroeste, concessionária do trecho até Cascavel, tem como principais características, o que segue:

1. Extensão de 171,24 km;
2. Bitola de 1,00 m;
3. Raio mínimo de 312,5 m;
4. Trilho 57 Kg/m (ou equivalente) de 18 m, preferencialmente em aço liga ou tratado termicamente, formando trilhos longos soldados em barras de cerca de 270 m (15 trilhos);
5. Dormentes monobloco de concreto protendido nas vias principais e de madeira tratada em Aparelhos de Mudança de Via (AMVs);
6. Fixação elástica com isolamento (tipos PANDROL, DENIK ou similares) para a via principal e desvios de cruzamento;

7. Lastro de pedra britada, com altura mínima sob os dormentes de 30 cm no eixo da via e ombro de 30 cm de linha;
8. AMV's padrão com abertura de 1:14 nas vias principais e 1:10 nas vias secundárias;
9. Plataforma mínima com sub-lastro: 7,00 metros para corte e aterro, podendo variar onde o dispositivo de drenagem justificar;
10. Faixa de Domínio: não inferior a 40,00 metros, podendo avançar para cada um dos lados a distância de 10 m a partir dos pés dos aterros ou das cristas dos cortes;
11. Entrelaço nos desvios de cruzamento: 4,0 m;
12. Velocidade de projeto: operacional máxima de 60 km/h e velocidade diretriz de 80 km/h;
13. Rampa máxima compensada no sentido exportação de 1,5% e de 1,8%, no sentido importação.

O projeto de seu traçado inicia-se sobre a linha principal do Terminal Integrado de Cargas de Cascavel e segue, em direção a Foz do Iguaçu, paralelamente à Rodovia BR-277, no seu lado sul.

Após cruzar a rodovia de acesso à cidade de Juvinópolis (PR-180), o eixo se afasta da BR-277 para contornar, ao sul, o Autódromo de Cascavel. Após o contorno do Autódromo, o eixo segue junto ao vale do rio Cascavel, em rampa descendente até transpô-lo mediante ponte. Cumprida a transposição do rio Cascavel, o traçado se desenvolve em rampa ascendente, numa região levemente ondulada, em direção à Rodovia BR-277.

Próximo ao município de Santa Tereza do Oeste, o traçado cruza a Rodovia BR-277, através de uma passagem inferior, se desenvolvendo, a partir daí, pelo lado norte da Rodovia. Ao chegar em Santa Tereza do Oeste, o eixo se afasta um pouco para contornar a cidade de modo a não prejudicar o plano de expansão urbana desse município e desviar de um remanescente florestal bem preservado. A partir dessa cidade e até nas proximidades de Céu Azul, o traçado se desenvolve junto ao lado norte da Rodovia BR-277, numa região de topografia medianamente ondulada.

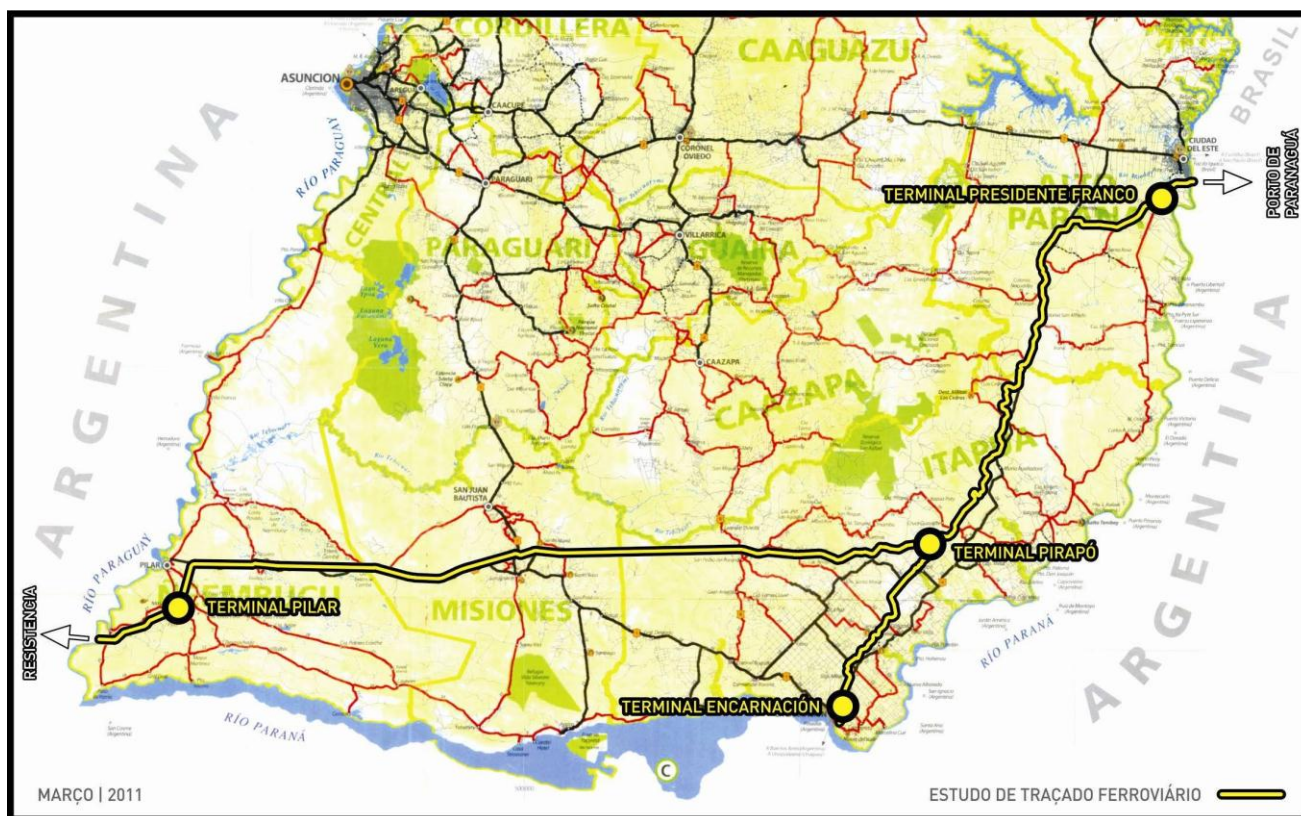
Do outro lado da Rodovia posiciona-se o Parque Nacional do Iguaçu, que a margeia ao longo de 30 km. Ao se aproximar de Céu Azul, o traçado se afasta da rodovia para poder contornar, pelo norte, a cidade. Com isto, o eixo passa a se desenvolver em região de relevo mais entalhado, com vales profundos e com ocorrência de cortes em material rochoso. Logo após o limite do Parque Nacional de Iguaçu se afastar da Rodovia BR-277, o traçado retorna

para o lado sul dessa Rodovia, através de uma passagem inferior. Nas proximidades de Matelândia, entre o km 79 e o km 92, o terreno se torna bastante acidentado e o traçado se desenvolve praticamente em rampa máxima descendente, para vencer um degrau da ordem de 150 m. O ponto de chegada em Foz do Iguaçu permitiu que o futuro Pátio da cidade se localizasse numa região estratégica, próximo ao porto fluvial do rio Iguaçu e da futura Rodovia de Contorno da cidade.

PARAGUAI E ARGENTINA

A malha ferroviária paraguaia, quase inexistente e hoje inoperante, é composta da ferrovia Presidente Carlos López, que liga Asunción a Encarnación, e da Ferrocarril del Norte, que faz conexão entre Concepción e Horqueta. Para a consolidação do Corredor Bioceânico será necessária a construção de uma nova ferrovia ligando Foz do Iguaçu, no Brasil a Presidente Franco, no Paraguai, indo a Pirapó – Pilar – Fronteira Paraguai/Argentina e se conectando com a rede existente da SOE Belgrano Cargas em Resistencia na Argentina e ainda um ramal ferroviário entre Pirapó - Encarnación, no Paraguai.

FIGURA 7 // Diretriz do Traçado



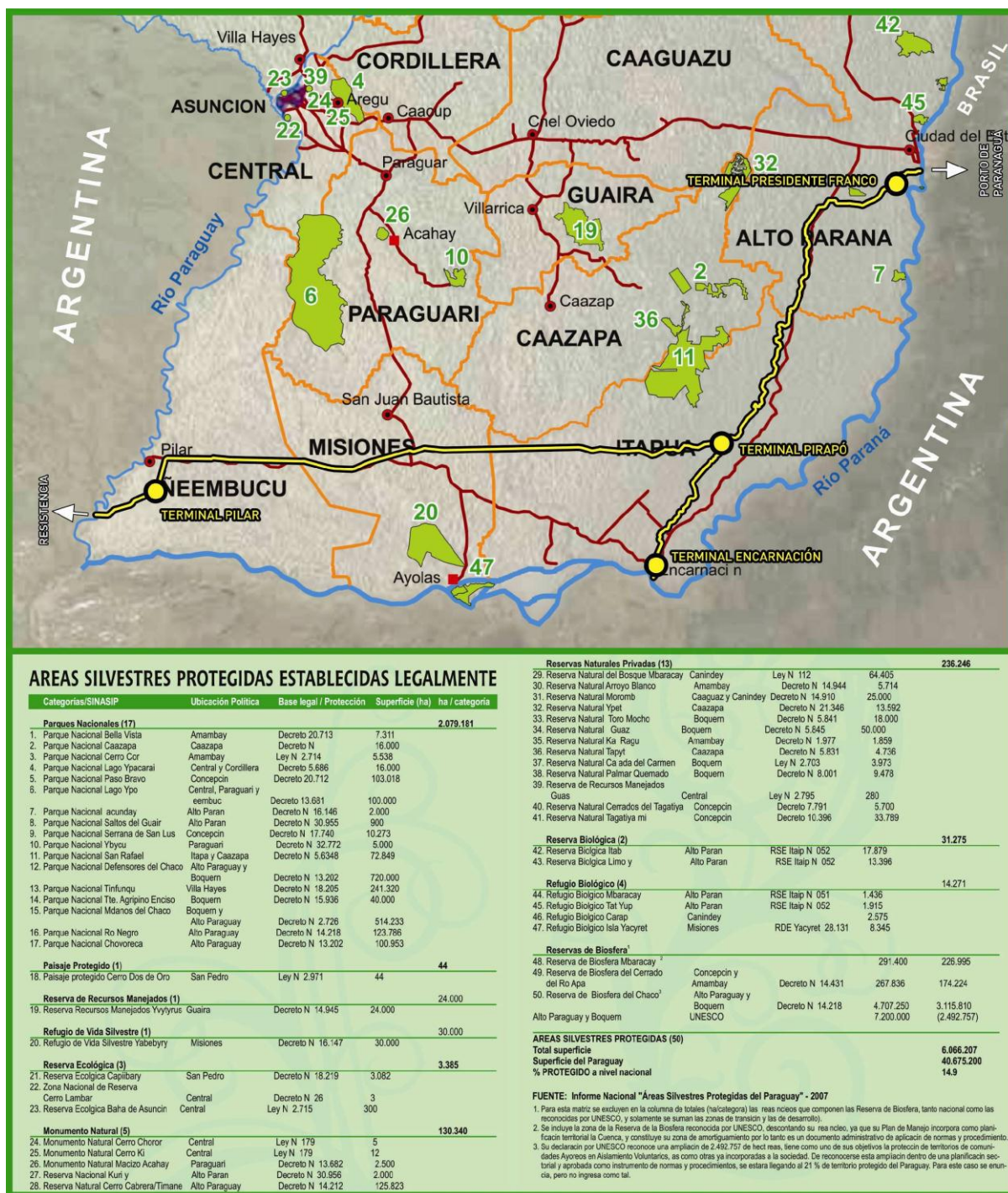
Fonte: Enefer

Esta nova linha, com a atual proposta de projeto de diretriz de traçado elaborada pelo Consórcio, terá as seguintes premissas compatíveis com projetos ferroviários modernos:

1. Extensão de 610,60 km
2. Bitola de 1,00 m;
3. Raio mínimo de 350 m;
4. Trilho: Perfil TR-57 (ou equivalente) de 18 m, preferencialmente em aço liga ou tratado termicamente, formando trilhos longos soldados em barras de cerca de 270 m (15 trilhos);
5. Dormentes: monobloco de concreto protendido ou de aço, com 2,20 m de comprimento, com taxa de 1.600 dormentes por km, correspondendo a um espaçamento de 62,5 cm;
6. Fixação: elástica com isolamento (tipos PANDROL, DENIK ou similares) para a via principal e desvios de cruzamento;
7. Lastro: pedra britada, com altura mínima sob os dormentes de 30 cm no eixo da via e ombro de 30 cm, correspondendo a um volume geométrico da ordem de 1.500 m³/km de linha;
8. AMV's: padrão com abertura de 1:20 nas vias principais e 1:10 nas vias secundárias;
9. Trem-Tipo estrutural: TB-270 ABNT-NBR 7189 (carga por eixo de aproximadamente 27 toneladas);
10. Faixa de Domínio: não inferior a 40,00 metros, podendo avançar para cada um dos lados a distância de 10 m a partir dos pés dos aterros ou das cristas dos cortes;
11. Entrelaço nos desvios de cruzamento: 4,0 m;
12. Velocidade de projeto: operacional máxima de 60 km/h e velocidade diretriz de 80 km/h;
13. Rampa máxima compensada nos dois sentidos: 1,0%, face à possibilidade de exportação pelos portos dos oceanos Atlântico e Pacífico;
14. Largura da plataforma: 7,00 m.

No seu traçado evitou-se que a ferrovia atravessasse áreas com limitações ambientais, como parques nacionais e reservas indígenas, indicados em verde na FIG. 8. Além disso, procurou-se minimizar custos com travessias de cursos d'água, rodovias e cidades.

FIGURA 8 // Áreas ambientais do Paraguai



Fonte: SEAM – Secretaria del Ambiente de Paraguay

A ferrovia no Paraguai pode ser subdividida em três trechos distintos, a saber:

1. Foz do Iguaçu, início da ponte sobre o Rio Paraná, no km 0, até Pirapó no Km 205, ponto de bifurcação da linha em direção a Encarnación e a Pilar;

2. Pirapó no km 205 até a fronteira do Paraguai com a Argentina no km 527+055, início da ponte sobre o Rio Paraguai e
3. Pirapó, ponto de bifurcação da linha no km 205, a Encarnación no km 288+614, com 83,614 km de extensão.

O seu quilometro zero é próximo à cabeceira da ponte sobre o Rio Paraná, na cidade de Foz do Iguaçu (Paraná), interligando-se por uma nova ponte ferroviária com o município de Puerto Presidente Franco no Paraguai. Esse quilômetro zero coincide com o final do novo trecho da Ferroeste a ser prolongado a partir de Cascavel.

- Diretriz no segmento Presidente Franco - Pirapó (205 km):

O traçado segue até o km 9 no sentido oeste, desce na direção sul até o km 14, de onde segue a oeste até o km 52, daí então se desenvolvendo na direção sudoeste até o km 56 onde cruza a Ruta 6 no entorno ao nordeste de Santa Rita. Daí segue na direção sudoeste ou sul, sempre ao oeste da Ruta 6, até chegar ao km 205 em Pirapó, ponto de bifurcação para Encarnación ao sul e Pilar ao oeste. Neste trecho o traçado atravessa topografia ondulada com boas condições geotécnicas para implantação da ferrovia, com solos de argila com características semelhantes ao solo do Estado do Paraná, já que de mesma formação geológica.

- Diretriz no segmento Pirapó-Pilar-Humaitá (322 km):

Da bifurcação em Pirapó no km 205 o traçado segue na direção oeste a Pilar, sempre ao norte da Ruta 4, até cruzá-la na altura do km 479, rumando daí em direção ao sudoeste até a travessia do Rio Paraguai em Humaitá no km 527,055, após cruzar novamente a Ruta 4 na altura do km 523. No trajeto entre Pirapó e San Ignacio (154 km) a diretriz atravessa topografia ondulada com boas condições geotécnicas para implantação da ferrovia e cerca de 34 km em terrenos alagadiços ou charcos, cruzando a estrada Alto Verá-Pirapó no km 227, uma estrada secundária no km 255, a Ruta 8 ao norte de San Pedro Del Paraná no km 277, uma estrada no km 334, a estrada Santa Rosa-Santa Maria no km 340, estrada entre San Ignacio e Santa Maria no km 351 e a Ruta 1 no km 359 ao norte da Cidade de San Ignacio.

Após a Cidade de San Ignacio, a partir do km 362, o traçado atravessa os esteros de Cambá, Yacaré, Lolo-Cué, Mburica e Las Hermanas, com cerca de 125 km em terrenos alagadiços, pântanos ou charcos até Humaitá no km 527,055, onde tem início a ponte sobre o Rio Paraguai, na fronteira Paraguai-Argentina. Neste trecho o traçado cruza com uma

estrada para San Juan Bautista no km 407, com a estrada de acesso a San Lorenzo no km 416, com a estrada de acesso a Tacuaras no km 456, com a Ruta 4 no km 479, com a estrada Umbu-Des Mochados, com a estrada Humaitá- Tuyu-Cué no km 519, e com a Ruta 4 entre Humaitá e Puerto las Palmas no km 523.

- Diretriz no segmento Pirapó-Encarnación (83,6 km):

Da bifurcação em Pirapó no km 205 o traçado segue na direção sudoeste ou sul até Encarnación, desenvolvendo-se por 83,614 km em topografia ondulada com boas condições geotécnicas para implantação da ferrovia. Até o km 208 desenvolve-se na direção sul, infletindo então na direção sudoeste, passando a noroeste de Pirapó na altura do km 216, até alcançar o km 230. Daí segue na direção sul até o km 238, onde muda direção para oeste até o km 241. Desenvolve-se então na direção sudoeste, passa ao oeste da Ruta 6, aproximando-se mais no km 270 perto de Capitan Miranda, até cruzá-la no km 282, já na área urbana de Encarnación entre o km 280 e o 288+614 até atingir Encarnación no km 288+614. No percurso cruza várias estradas secundárias, a Avenida Paraguay-Japon no km 223 após Pirapó, a rodovia Graneros Del Sur no km 263, uma estrada de acesso a Capitan Miranda no km 268, a estrada de Curuzu Tomas no km 272, cruza a Ruta 6 no km 282. Na área urbana de Encarnación cruza as importantes avenidas de Curupayty, General Bruguez e Capitan Caballero, atingindo o Terminal de Encarnación bem próximo à Ponte Rodoviária Internacional San Roque Gonzales de Santa Cruz.

O **Produto 6** // Detalhamento de Traçado trará informações detalhadas sobre o entorno da diretriz do traçado em estudo, abrangendo Paraguai e Argentina, tais como; características topográficas, cruzamentos sobre rios, cruzamentos sobre rodovias pavimentadas, passagens sobre estradas de serviços e/ou acessos a lugarejos, passagens sobre estradas não pavimentadas, passagens sobre córregos permanentes e/ou intermitentes, cidades próximas ao estudo do traçado etc.

1.2 ROTA 2: PORTO DE SANTOS AO PORTO DE ANTOFAGASTA / MEJILLONES

1.2.1 Descrição

Esta rota parte do porto de Santos segue até Corumbá/Puerto Suarez (fronteira Brasil/Bolívia), passa por Santa Cruz de La Sierra, Yacuíba/Poncitos (Fronteira Bolívia/Argentina), Salta e Socompa (Fronteira Argentina/Chile), até chegar aos portos de Antofagasta e Mejillones.

A rota possui 4.271 km e atravessa quatro países, passando por regiões altamente produtoras, como o interior de São Paulo e oeste do Mato Grosso do Sul, além de atravessar o Pantanal, a Cordilheira dos Andes e o deserto do Atacama até chegar aos portos de Antofagasta/Mejillones, na costa chilena.

No lado brasileiro, o transporte da carga é feito pelas malhas da ALL. A ferrovia parte de Santos até Bauru, no interior de São Paulo, e daí vai até Corumbá (MS), fronteira com a Bolívia, numa extensão de 1.772 km.

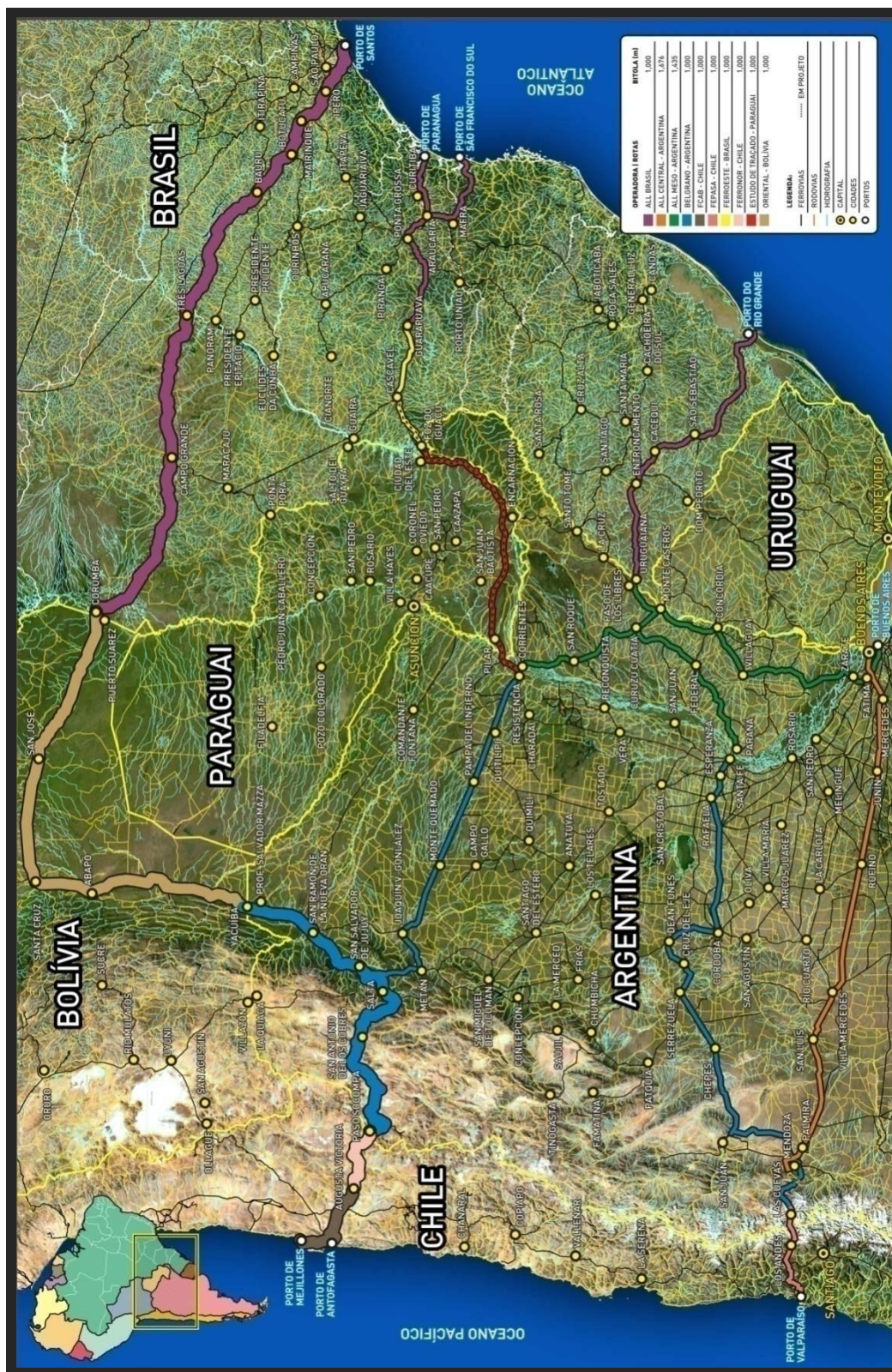
O trecho boliviano, com 1.182 km de extensão, é operado pela FO, passando pelas cidades de Quijarro - Roboré - Santa Cruz de La Sierra e Yacuíba.

No lado argentino são 977 km. O trecho, operado pela SOE Belgrano Cargas, passa pelas cidades de Pocitos, Ledesma, Güemes, Salta, San Antonio de Los Cobres, Salta e Socompa (fronteira Argentina e Chile).

Da fronteira entre Argentina e Chile até a estação de Augusta Victoria são 181 km, administrados pela Ferronor. De Augusta Victoria até o porto de Antofagasta são mais 159 km, porém administrados pela FCAB.

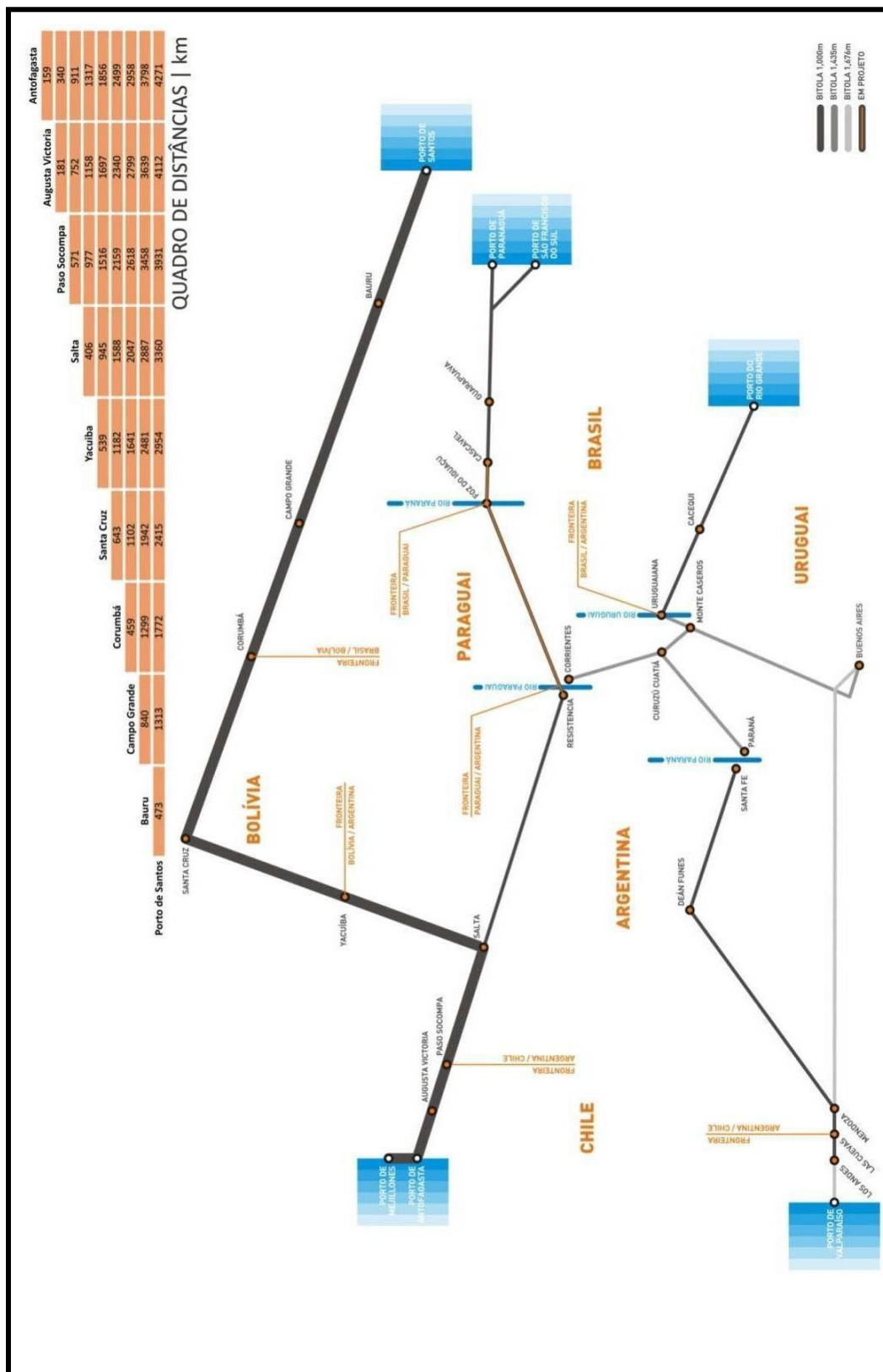
O mapa de localização da rota, indicando em cores as operadoras ferroviárias e as respectivas bitolas, é o da FIG. 9 e o diagrama esquemático, incluindo um quadro de distâncias entre as principais cidades, é a FIG. 10.

FIGURA 9 // Mapa Rota 2



Fonte: Enefer

FIGURA 10 // Diagrama Rota 2



Fonte: Enefer

1.2.2 Avaliação

A Tabela abaixo, que é um detalhamento da FIG.9, resume as condições físicas da via permanente e operacionais dos diversos trechos ferroviários componentes dessa rota,. Os “Critérios de classificação operacional das condições da via permanente”, em boa, regular e fraca, estão no Anexo 4. O Banco de Dados Ferroviários contém estação a estação, a classificação do estado de conservação da via.

TABELA 7 // Rota Santos – Antofagasta

País	Trecho	Extensão (km)	Condição da Via	Obs.	Bitola (m)			Situação
					1,00	1,435	1,676	
Brasil	Santos - Bauru	583	B/R		x			Em operação
	Baurú - Corumbá (Front. Brasil / Bolívia)	1307	R		x			Em operação
Bolívia	Front. Brasil / Bolívia – Sta. Cruz de La Sierra	643	R		x			Em operação
	Sta. Cruz de La Sierra - Fronteira Bolívia / Argentina	539	R		x			Em operação
Argentina	Fronteira Bolívia /Argentina - Salta	416	R		x			Em operação
	Salta - Socompa (Fronteira Argentina/Chile)	571	R/F		x			Em operação
Chile	Socompa - Augusta Victoria	181	R		x			Em operação
Chile	Augusta Victoria - Antofagasta	159	R		x			Em operação
Total		4087						

ALL Brasil
 F. Oriental
 Belgrano
 Ferronor
 Fcab

Fonte: Enefer

Esta é a única rota ferroviária bioceânica da América do Sul que já possui infraestrutura operacional completa, ou seja, uma linha sem interrupções, com pátios e terminais, mas, contudo não opera de maneira integrada por não existirem operações de cargas sincronizadas que abarquem este corredor em sua totalidade. Para tanto, serão necessários acordos entre os atuais operadores e soluções de desembarços fronteiriços que serão observados, quando aplicável, nos Produtos 11 – Relatório Jurídico Preliminar e Produto 12 – Diagnósticos e Recomendações Jurídicos Institucionais.

Esta rota, totalmente em bitola de 1,00 m, permite a conexão Santos – Antofagasta sem transbordos, mas possui baixa capacidade de transporte, em particular na transposição da Cordilheira dos Andes, conforme exposto no detalhamento da Rota 1 – Porto de Paranaguá

ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

As ferrovias que formam essa Rota, em todos os países, com raríssimas exceções, foram construídos na primeira metade do século XX, usando as técnicas ferroviárias e construtivas de então, adaptando os trilhos às inclinações dos terrenos. Por isso, os trajetos ferroviários são longos, sinuosos, de baixa velocidade, baixo desempenho e traçados com rampas fortes.

Esses traçados forçam em alguns casos a repartição dos trens em vários comboios e necessitam de reforço de tração, entre outras operações que aumentam substancialmente os tempos de viagem, diminuindo a capacidade de tráfego da via, a qualidade do serviço prestado pela empresa e a competitividade do modo ferroviário.

Observa-se pela TAB. 7, que a classificação operacional da infraestrutura e superestrutura da via permanente é predominantemente regular a fraca. A situação da via gera reflexos indesejáveis na operação dos trens, tais como interrupções de tráfego, restrições de velocidade e restrições de tração, além do risco de acidentes com todas as consequências deles decorrentes.

Outra causa de entrave operacional, comum a todas as Rotas analisadas, é a interferência existente em áreas urbanas das passagens em nível, que é o cruzamento de uma ou mais linhas ferroviárias com uma rodovia principal ou secundária, no mesmo nível, o que resulta na redução de velocidade dos trens, por segurança operacional.

BRASIL

No Brasil, os trechos são operados pela ALL. A seguir apresentam-se em tabelas as principais características dos trechos por Concessionária:

TABELA 8 // ALL - Trecho Santos a Fronteira Brasil / Bolívia

Características Técnicas		Santos - Bauru	Bauru – Corumbá – Front. Brasil / Bolívia
Raio Mínimo (m)		150	150
Rampa Máxima (%)	Exportação	2,25	3,50
	Importação	nd	nd
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	nd	nd
	Taxa por km	nd	nd
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	nd	nd
	Taxa por km	nd	nd
Trilhos (kg/m – Extensão km)		50 – nd	37 - 712
		57 – nd	45 - nd
		60 – nd	50 - nd
		68 – nd	-
Fixação Rígida (km)		x	x
Fixação Elástica (km)		x	x
Velocidade máx. autorizada (km/h)		40 a 55	15 a 50
Carga max. admissível por eixo		25 toneladas	20 toneladas

Fonte: Enefer

▪ Diagnóstico

Os aspectos críticos nos trechos existentes da ALL limitadores de capacidade e de eficiência operacional são os seguintes:

1. Grande número de passagens em nível, que reduzem as velocidades de percurso dos trens e alto risco de acidentes, principalmente, nos perímetros urbanos de cidades;
2. Trechos com limitações da geometria do traçado, em planta com pequeno raio de curvatura, e em perfil com rampas elevadas, que reduzem os pesos dos trens tracionados por locomotivas de pequena potência e as velocidades operacionais. Como exemplo, o trecho Baurú - Corumbá com raios de curvatura de 150 m e rampa de 3,5% no sentido exportação;
3. Limitação da carga de 20 t/eixo imposta pelo projeto de diversos trechos antigos, cujas obras de arte e superestrutura (peso do trilho, taxa de dormentação, etc) foram dimensionadas para vagões e locomotivas de pequenos pesos. O trecho Baurú – Corumbá com 1307 km possui 712 km com trilhos de 37 kg/m.
4. Essas limitações de projeto aliadas às condições da via permanente resultam em baixas velocidades máximas autorizadas.

A ALL está substituindo os trilhos que apresentam desgaste, defeitos detectados por ultrassom ou vida útil vencida ao longo do subtrecho Pereque – Canguera, inserido no trecho Santos - Baurú. Os trilhos 50 e 57 são substituídos pelos de 60 kg/m.

A dormentação é predominantemente de madeira tratada. Embora não tenhamos informação quanto a quantidade sabemos que a concessionária está substituindo gradualmente os dormentes de concreto monobloco remanescentes por dormentes de madeira. Em alguns segmentos, verifica-se a presença de dormentes de concreto antigos a serem substituídos e de madeira assentados recentemente. Tal situação decorre do fato que os dormentes de concreto, apesar de defeitos na região da fixação, ainda permitem o apoio e mantém o nivelamento da via e os de madeira, além disto, garantem a manutenção da bitola da via. A empresa tem programação para substituir todos os dormentes de concreto por outros de madeira, nesse trecho.

Encontra-se em pleno andamento os trabalhos de capacitação da via permanente no subtrecho Bauru a Três Lagoas, no sentido Corumbá, estando previstas trocas de dormentes, troca de algumas barras de trilhos, revisão em juntas e na fixação, inclusive com instalação de fixação elástica tipo Pandrol intercalada (1 a cada 6 dormentes nas tangentes e 1 a cada 4 dormentes nas curvas) e complementação de lastro. O lastro em todos os trechos é padrão em pedra bitolada.

BOLÍVIA

Na Bolívia, a ferrovia é operada pela FO. As únicas informações que possuímos são que o estado de conservação da via permanente é regular e que a carga máxima por eixo é de 20 toneladas (ver Banco de Dados). Quanto aos investimentos recentes na infraestrutura da ferrovia referem-se à substituição de 5 km de trilhos, soldagem aluminotérmica de 12 km da via e execução de nivelamento mecanizado da via em 145 km (Fonte Ferroviaria Oriental – FO).

ARGENTINA

Na Argentina, os trechos são operados pela SOE Belgrano Cargas. A seguir apresentam-se as principais características dos trechos. As características informadas como não disponíveis serão adquiridas ao longo dos Estudos.

TABELA 9 // SOE Belgrano Cargas - Trecho Fronteira Bolívia/Argentina - Socompa

Características Técnicas		Fronteira Bolívia / Argentina –Salta	Salta - Socompa
Raio Mínimo (m)		nd	120
Rampa Máxima (%)	Exportação	1,8	2,5
	Importação	1,8	2,5
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	416	571
	Taxa por km	nd	nd
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	-	-
	Taxa por km	-	-
Trilhos (kg/m – Extensão em km)		nd	32 e 35- 89 km
		nd	
		nd	37 - 468
		nd	42 - 14
		nd	-
Fixação Rígida (km)		x	x
Fixação Elástica (km)		-	-
Velocidade máx. autorizada (km/h)		nd	30 a 40
Carga Max. Admissível por eixo		20 t	17 t

Fonte: Enefer

Os principais dados do trecho ferroviário da totalidade do trecho entre a fronteira Bolívia / Argentina – Salta não foram disponibilizados.

Não há planos de investimentos para a totalidade da Rota no trecho argentino já que os investimentos são orientados para a cidade de La Quiaca (fronteira com a Bolívia), intensificando o comércio e intercâmbio entre Argentina, Bolívia e Peru (Fonte Plan de inversion Belgrano Cargas ADIF – CAF), não estando direcionados para Pocitos (fronteira Argentina / Bolívia – Yacuiba), que é a diretriz do traçado proposta neste Estudo.

O trecho entre Salta e Socompa, já foi avaliado na Rota 1 – Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

CHILE

No Chile, os trechos são operados pela Ferronor e FCAB e já foram avaliados na Rota 1 – Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

1.3 ROTA 3: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE ANTOFAGASTA/MEJILLONES

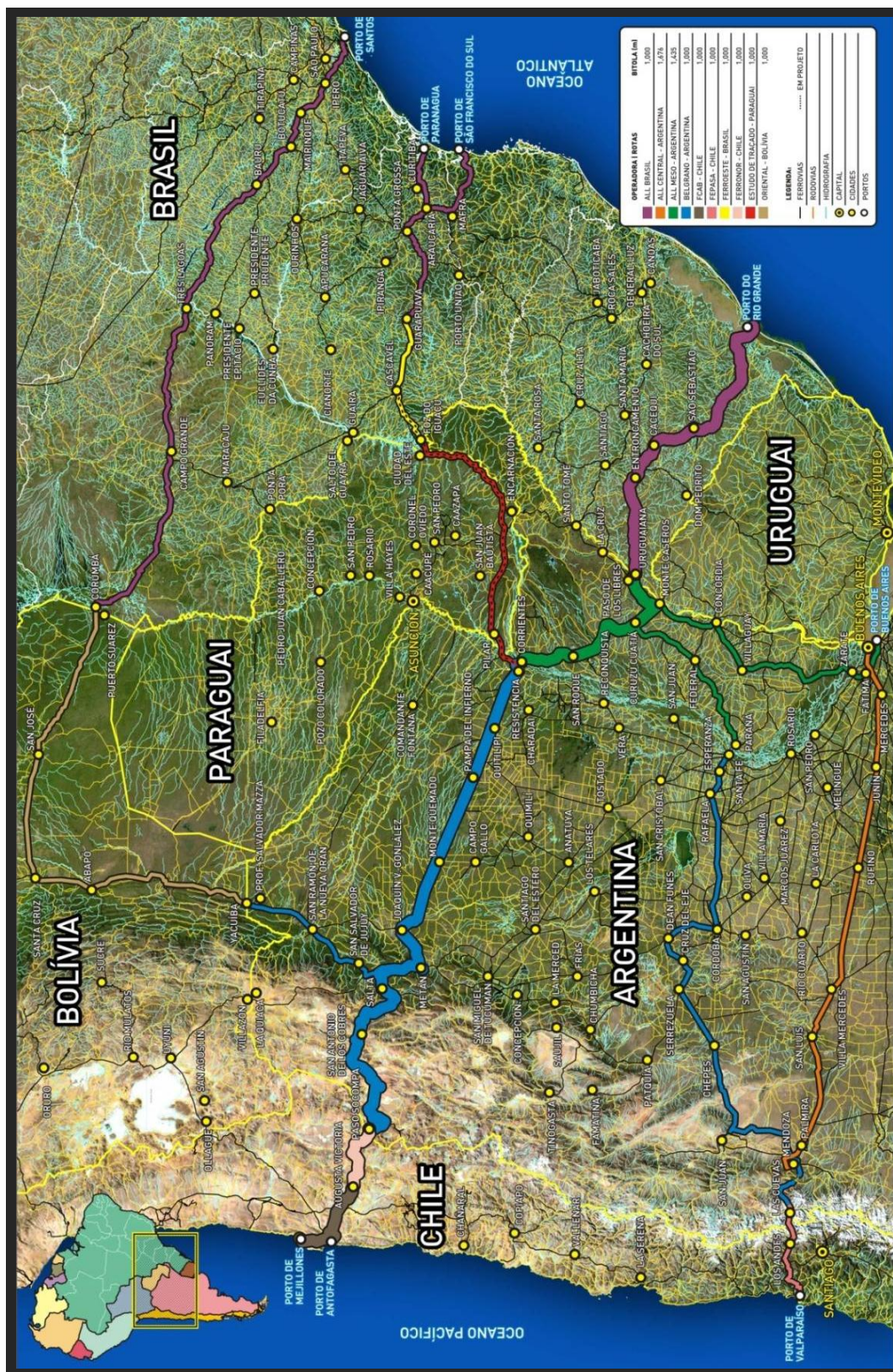
1.3.1 Descrição

Nesta alternativa de Rota, a ferrovia, segue, a partir do Porto do Rio Grande, no Rio Grande do Sul, por trechos operados pela ALL, em bitola de 1,00m até Uruguaiana/Paso de los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde há quebra de bitola para 1,435m.

De Paso de los Libres até Corrientes, ainda na Argentina, prossegue na mesma bitola de 1,435m, em trecho da América Latina Logística Mesopotâmica S.A. Entre Corrientes e Resistencia, há de se construir uma ponte ferroviária, havendo novo transbordo, novamente com quebra de bitola para 1,00 m, que segue a partir de Resistencia até Antofagasta, no mesmo traçado descrito para a Rota 1 – Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

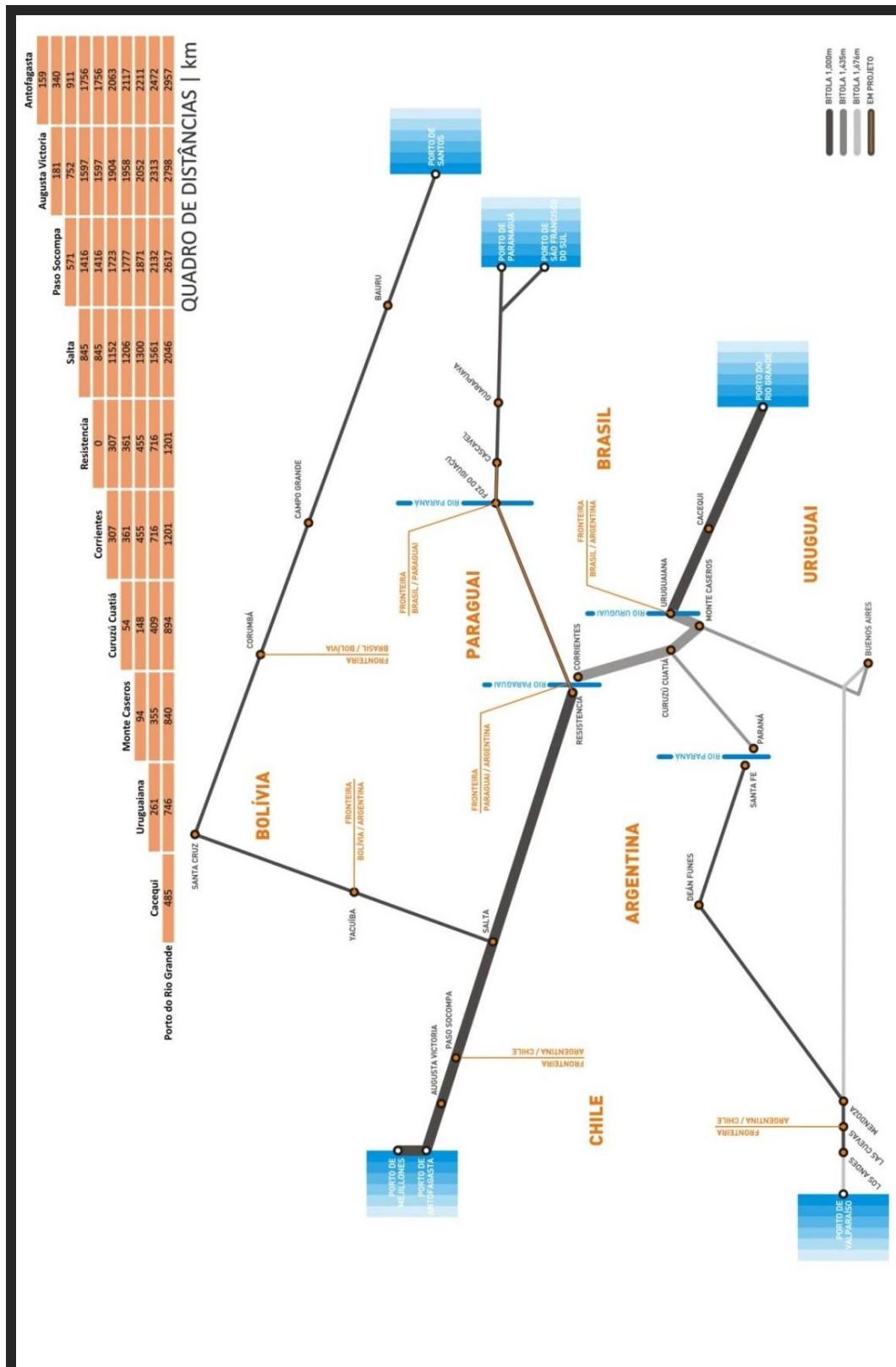
O mapa de localização da rota, indicando em cores as operadoras ferroviárias e as respectivas bitolas, é o da FIG. 11 e o diagrama esquemático, incluindo um quadro de distâncias entre as principais cidades, é a FIG. 12.

FIGURA 11 // Mapa Rota 3



Fonte: Enefer

FIGURA 12 // Diagrama Rota 3



Fonte: Enefer

1.3.2 Avaliação

A Tabela abaixo, que é um detalhamento da FIG.11, resume as condições físicas da via permanente e operacionais dos diversos trechos ferroviários componentes dessa rota. Os “Critérios de classificação operacional das condições da via permanente”, em boa, regular e fraca, estão no Anexo 4. O Banco de Dados Ferroviários contém estação a estação, a classificação do estado de conservação da via.

TABELA 10 // Rota Rio Grande – Antofagasta

Via	Trecho	Extensão km	Condição da Via	Obs.	Bitola (m)			Situação
					1,00	1,435	1,676	
Brasil	Rio Grande – Pelotas – Cacequi	485	B		X			Em operação
	Cacequi – Uruguiana	261	R		X			Em operação
Brasil/ Argentina	Uruguiana – Paso de Los Libres	5	B	Transb . entre bitolas 1,00 / 1,435	X	X		Em operação
Argentina	Paso de Los Libres – Monte Caseros	98	R			X		Em operação
	Monte Caseros – Corrientes	364				X		Em operação
	Corrientes – Resistência	-		Falta ponte, transbordo entre bitolas 1,00/1,435 e pátio ferroviário				-
Argentina	Resistência – Salta – Socompa (Front.Argentina/Chile)	1426	F / R		X			Em operação
Chile	Socompa (Front.Argentina/Chile) – Augusta Victoria	181	R		X			Em operação
Chile	Augusta Victoria – Antofagasta	159	R		X			Em operação
Total		2989						

 ALL Brasil
  Belgrano
  FCAB
 ALL Mesopotâmica
  Ferronor

Fonte: Enefer

A Rota tem dois transbordos devido a quebra de bitola. Por ser um processo que demanda muito tempo e tem alto custo, traz uma impedância operacional e faz com que a competitividade do modo ferroviário em relação ao rodoviário fique desequilibrada a favor deste. As alternativas para eliminar a necessidade do transbordo são a instalação de terceiro trilho para que os trens possam circular livremente entre os dois trechos de bitola diferente ou troca de truque mantendo os mesmos vagões ou virar a carga para outro vagão. Apenas a primeira alternativa traz uma solução definitiva para a questão.

Então para tornar esta Rota totalmente operacional, será necessária a execução dos seguintes projetos e obras:

- Colocação de 3º trilho entre Passo de Los Libres e Corrientes, na República Argentina, em aproximadamente 230 km.
- Construção de ponte ferroviária entre Corrientes e Resistência, na República Argentina ou um túnel sob o rio Paraná.

Estas medidas permitirão o tráfego ferroviário entre Brasil, Argentina e Chile, na bitola de 1,00 m, sem necessidade de transbordo.

TABELA 11 // ALL - Trecho Rio Grande - Fronteira Brasil / Argentina

Características Técnicas		Rio Grande - Cacequi	Cacequi - Uruguiana Front. Brasil / Argentina
Raio Mínimo (m)		200	133
Rampa Máxima (%)	Exportação	2,8	1,8
	Importação	2,8	1,8
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	80	261
	Taxa por km	nd	nd
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	405	-
	Taxa por km	nd	-
Trilhos (kg/m – Extensão km)		45 – 485	37 - 261
Fixação Rígida (km)		x	x
Fixação Elástica (km)		x	-
Velocidade máx. autorizada (km/h)		20 a 50	20 a 35
Carga max. admissível por eixo		25 toneladas	20 toneladas

Fonte: Enefer

- Diagnóstico

No trecho Rio Grande – Cacequi, a via permanente está em boas condições, as velocidades máximas de 20 km/h são aplicáveis próximas aos perímetros urbanos de Rio Grande e Cacequi. As fixações são elásticas e os dormentes de concreto em cerca de 84 % do trecho. As limitações se resumem as rampas elevadas mas as demais características da superestrutura são adequadas.

No trecho Cacequi – Uruguiana, a via permanente está em condições regulares, com velocidades máximas de apenas 30 km/h. As fixações são rígidas e os dormentes de madeira. Embora as rampas sejam superiores às do trecho Rio Grande – Cacequi, a geometria do traçado (sinuoso) e as demais características da superestrutura, com trilhos de

37 kg/m e carga máxima de 20 t/eixo, são fatores limitadores à capacidade de transporte.

TABELA 12 // SOE Belgrano Cargas - Trecho Paso de los Libres - Corrientes

Características Técnicas		Paso de los Libres – Monte Caseros	Monte Caseros - Corrientes
Raio Mínimo (m)		nd	nd
Rampa Máxima (%)	Exportação	nd	nd
	Importação	nd	nd
Dormentes de Madeira	Extensão (km)	nd	nd
	Taxa por km	nd	nd
Dormentes de Concreto	Extensão (km)	nd	nd
	Taxa por km	nd	nd
Trilhos (kg/m – Extensão km)		nd	nd
		nd	nd
		nd	nd
		nd	nd
Fixação Rígida (km)		nd	nd
Fixação Elástica (km)		nd	nd
Velocidade máx. autorizada (km/h)		50	50
Carga max. admissível por eixo		30 t	30 t

Fonte: Enefer

- Diagnóstico

As informações disponíveis para os trechos operacionais na Argentina; são carga máxima por eixo de 30 t e velocidade máxima de 50 km/h e, ainda condições de via regulares, dados incluídos no Banco de Dados, o que pressupõe que não haja impedimentos à elevação da capacidade de transporte.

A partir de Resistencia na Argentina, segue até Antofagasta no Chile. Estes trechos já foram avaliados na Rota 1 – Porto de Paranaguá ao Porto de Antofagasta / Mejillones.

1.4 ROTA 4: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE VALPARAISO

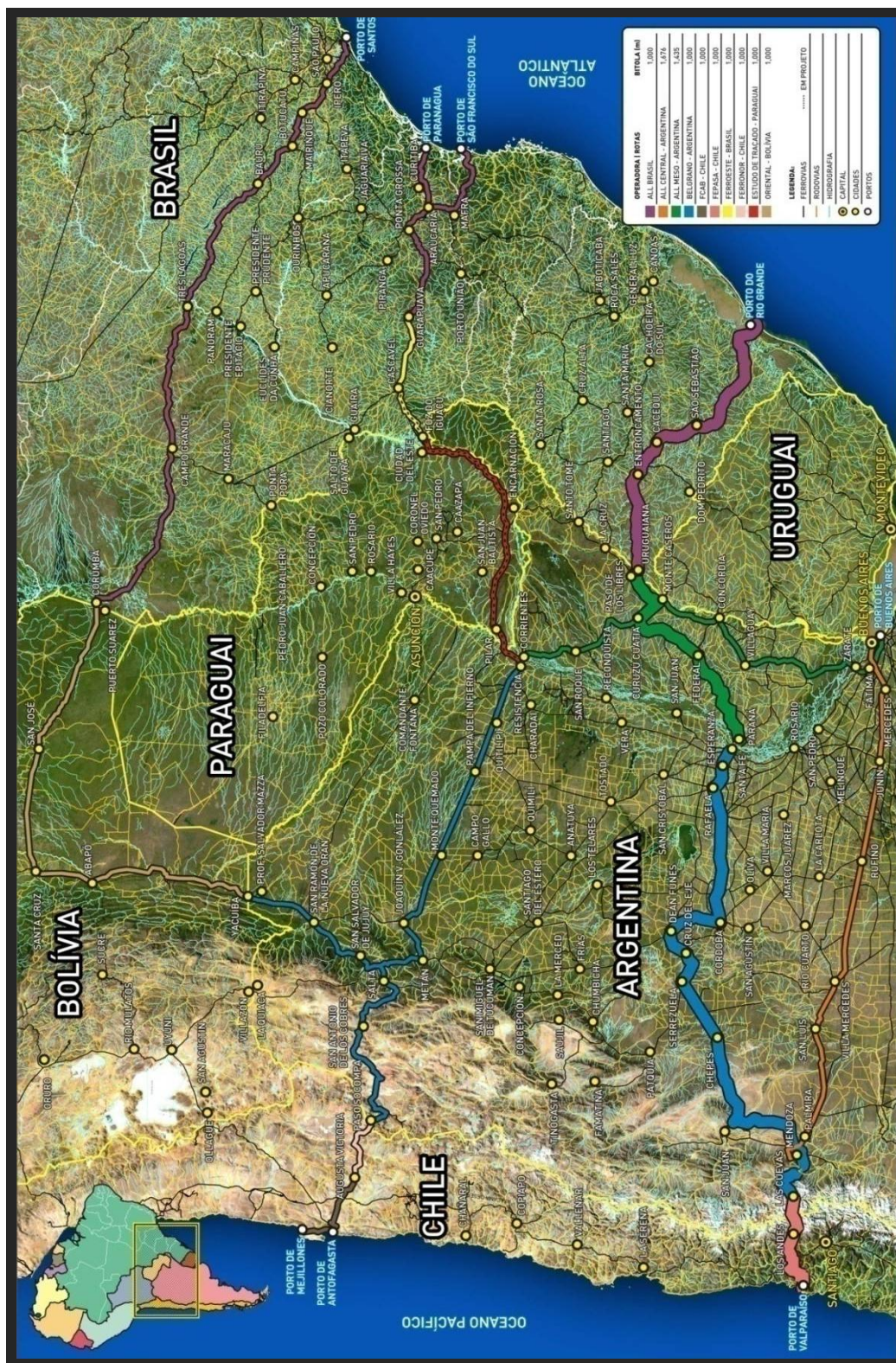
1.4.1 Descrição

Esta Rota segue, por linhas da ALL, em bitola de 1,00 m, do Porto do Rio Grande, no Rio Grande do Sul até Uruguaiana/Paso de Los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde sofre quebra de bitola para 1,435 m.

Daí até Monte Caseros segue em trecho da ALL Mesopotâmica S.A. Entre Paraná e Santa Fé, na Argentina, a transposição do rio Paraná é feita por rodovia, onde se faz necessário a construção de uma ponte ferroviária. A partir de Santa Fé até Mendoza, passando por Las Cuevas até Los Andes no Chile, em bitola de 1,00m da Belgrano Cargas. Deste ponto até Valparaiso segue em bitola de 1,676 m.

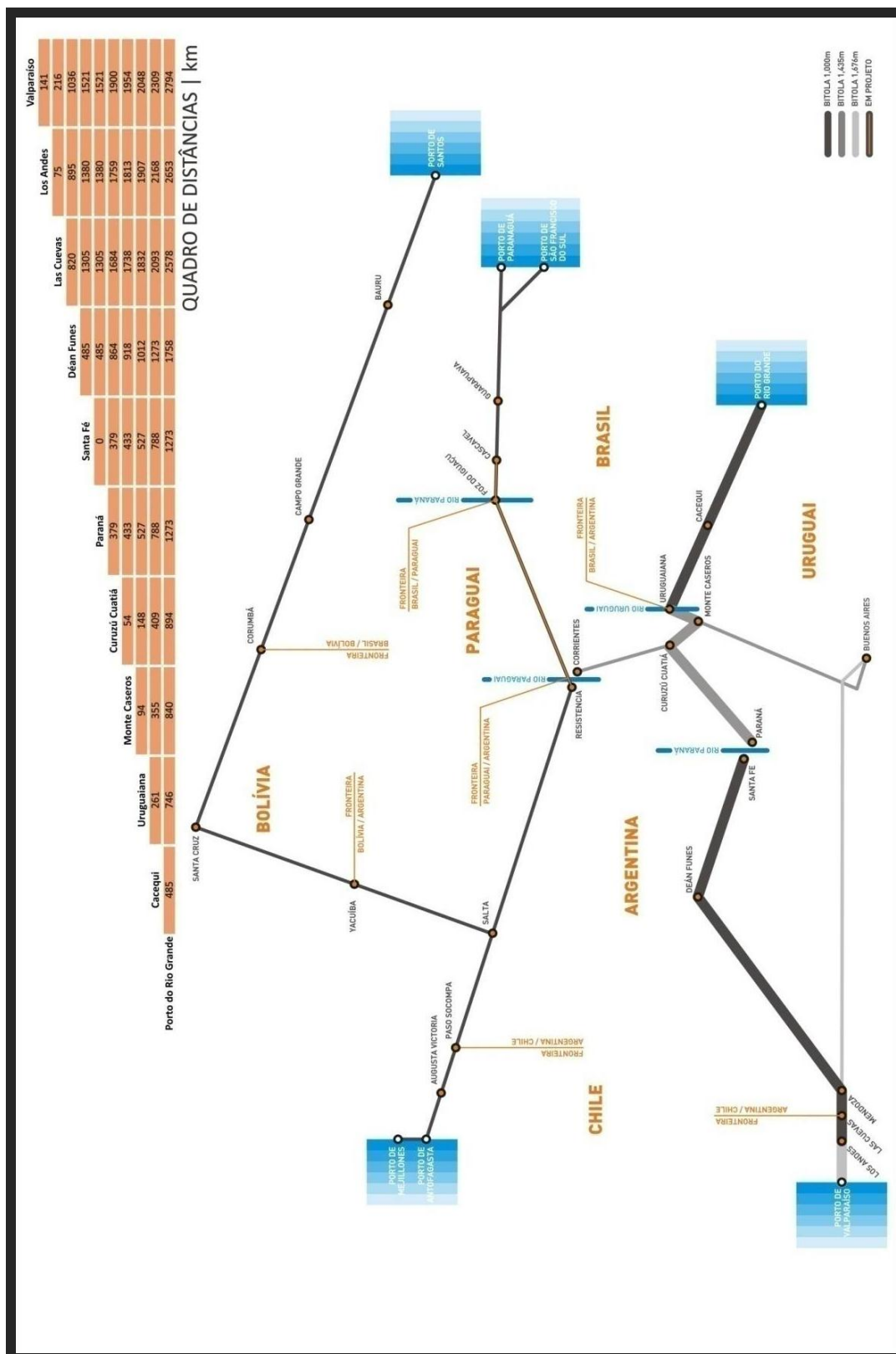
O mapa da rota pode ser visto na FIG. 13 e o diagrama esquemático na FIG.14

FIGURA 13 // Mapa Rota



Fonte: Enefer

FIGURA 14 // Diagrama Rota 4



Fonte: Enefer

1.4.2 Avaliação

A Tabela abaixo, que é um detalhamento da FIG.13, resume as condições físicas da via permanente e operacionais dos diversos trechos ferroviários componentes dessa rota. Os “Critérios de classificação operacional das condições da via permanente”, em boa, regular e fraca, estão no Anexo 4. O Banco de Dados Ferroviários contém estação a estação, a classificação do estado de conservação da via.

TABELA 13 // Rota Rio Grande – Valparaíso

Via	Trecho	Extensão km	Condição da Via	Obs.	Bitola (m)			Situação
					1,00	1,435	1,676	
Brasil	Rio Grande – Pelotas – Cacequi	485	B		X			Em operação
	Cacequi – Uruguaiana	261	R		X			Em operação
Brasil / Argentina	Uruguaiana – Paso de Los Libres	5	B	Transb. e entre bitolas 1,00 / 1,435	X	X		Em operação
Argentina	Paso de Los Libres – Monte Caseros	98	R			X		Em operação
	Monte Caseros – Concórdia – Paraná	427				X	X	Em operação
	Paraná – Santa Fé	-	-	Falta ponte, transbordo entre bitolas 1,00/1,435 e pátio ferroviário				-
Argentina	Santa Fé – Mendoza	776	R		X			Em operação
	Mendoza – Las Cuevas (Front. Arg./Chile)	183		Tráfego interrompido	X			Tráfego Suspenso
Chile	Las Cuevas – Los Andes	74		Tráfego interrompido	X			Tráfego Suspenso
	Los Andes – Valparaíso	141	R				X	Em operação
TOTAL		2450						

■ ALL Brasil
 ■ ALL Mesopotâmica
 ■ ALL Central
 ■ FEPASA

Fonte: Enefer

A travessia de fronteira entre a Argentina e o Chile era feita pelo Sistema de Cristo Redentor, composto por um túnel e um sistema de cremalheiras, onde o trem passava até 1985; desde então o tráfego ferroviário encontra-se interrompido entre Mendoza (Argentina) e Los Andes (Chile). Assim, toda a movimentação de carga entre os dois países na região é feita por rodovias.

Para sua reabilitação será necessária a construção de um novo trecho próximo à cidade de Mendoza, onde a construção da represa de Potrerillos inundou parte da ferrovia.

Os governos do Chile e Argentina desenvolveram estudos de viabilidade para a construção de uma nova ligação com a construção de grande extensão em túneis para reduzir os efeitos sobre a via das avalanches e deslizamentos de pedras.

O projeto de iniciativa privada tem como objetivo implantar um sistema de transporte ferroviário de carga entre Los Andes e o Túnel Caracoles, na fronteira com a Argentina. Esta obra faz parte de um sistema internacional de transporte ferroviário de cargas no trajeto Corredor Andino Central que unirá a cidade de Los Andes no Chile com Mendoza na Argentina, com extensão total de cerca de 250 km.

Há também a perspectiva de investimentos na colocação de terceiro trilho entre Monte Caseros e Paso de los Libres, para conexão a ALL, no Brasil (Fonte ADIF – CAF 2010).

- Diagnóstico

Os trechos no Brasil, entre o porto de Rio Grande e Uruguaiana, foram avaliados na Rota 3 - Porto de Rio Grande ao Porto de Antofagasta/Mejillones.

As informações disponíveis para os trechos operacionais na Argentina e Chile; é carga máxima por eixo de 30 t e velocidade máxima de 50 km/h, incluídas no Banco de Dados.

1.5 ROTA 5: PORTO DE RIO GRANDE AO PORTO DE VALPARAISO VIA BUENOS AIRES

1.5.1 Descrição

Esta rota segue, por linhas da ALL, em bitola métrica, do Porto do Rio Grande até Uruguaiana/Paso de Los Libres (fronteira Brasil/Argentina), onde sofre quebra de bitola, seguindo com 1,435m até Buenos Aires, em linhas da ALL Mesopotâmica.

Em Buenos Aires, os trilhos da ALL Mesopotâmica encontram os trilhos da ALL Central, onde sofrem nova quebra de bitola para 1,676 m e seguem até Mendoza, com outra quebra de bitola para 1,00 m em trecho operado pela SOE Belgrano Cargas. A partir de Mendoza segue o traçado da Rota 4, indo até Valparaíso, com quebra de bitola em Los Andes (Chile) com 1,676 m. Esta opção é a que mais necessita de trocas de bitola, fazendo com que o tempo de viagem e seu custo operacional sejam bem elevados.

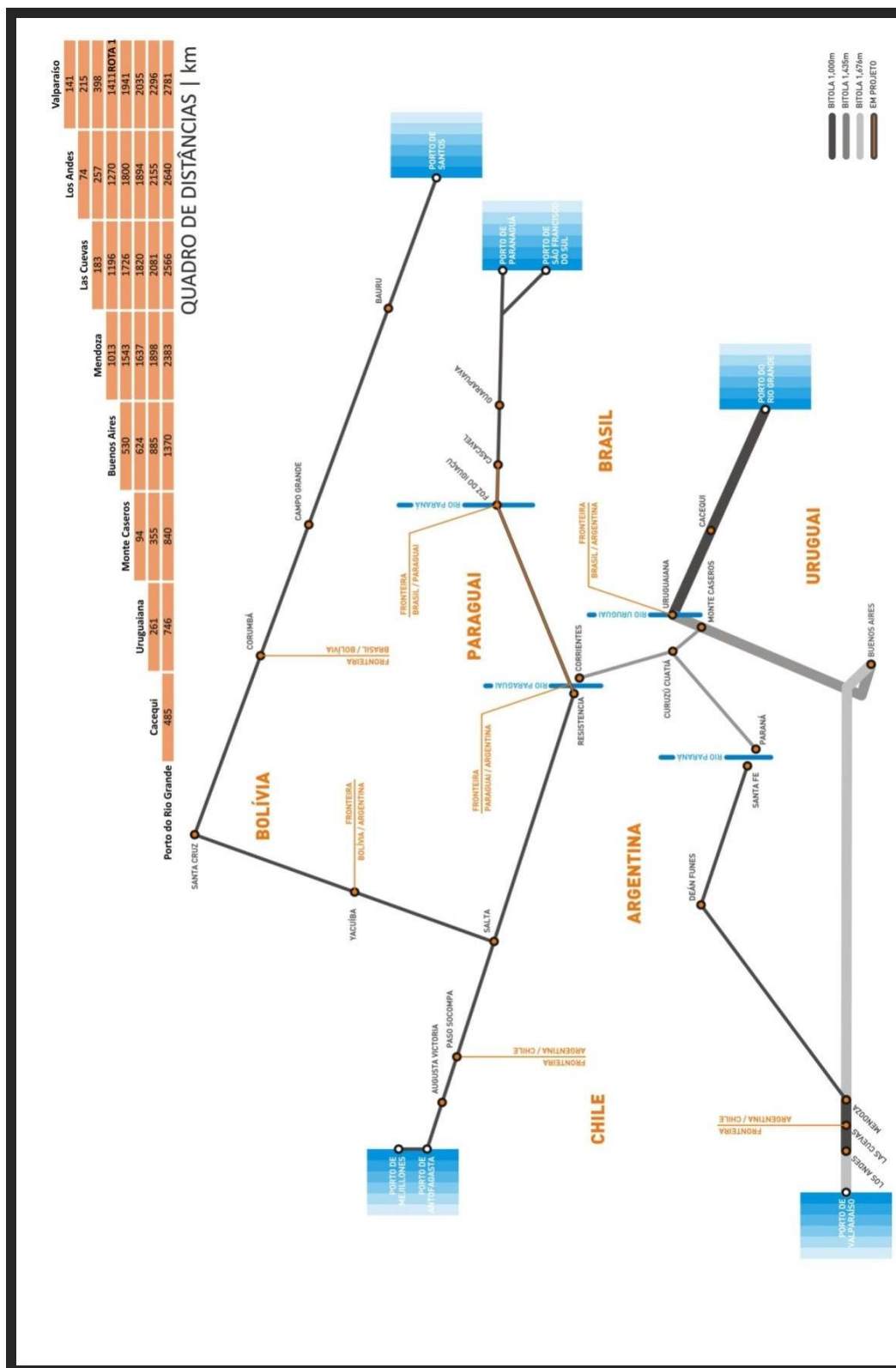
Esta opção de rota difere da anterior pela sua passagem por Buenos Aires e pelo trecho da ALL Central, antiga Ferrovia Buenos Aires ao Pacífico até Mendoza. O mapa da rota pode ser visto na FIG. 15 e o diagrama esquemático na FIG. 16

FIGURA 15 // Mapa Rota 5



Fonte: Enefer

FIGURA 16 // Diagrama Rota 5



Fonte: Enefer

1.5.2 Avaliação

A Tabela abaixo, que é um detalhamento da FIG.15, resume as condições físicas da via permanentes e operacionais dos diversos trechos ferroviários componentes dessa rota. Os “Critérios de classificação operacional das condições da via permanente”, em boa, regular e fraca, estão no Anexo 4. O Banco de Dados Ferroviários contém estação a estação, a classificação do estado de conservação da via.

TABELA 14 // Rota Rio Grande – Valparaíso via Buenos Aires

Via	Trecho	Extensão: km	Condição da Via	Obs.	Bitola (m)			Situação
					1,00	1,435	1,676	
Brasil	Rio Grande – Pelotas – Cacequi	485	B		X			Em operação
	Cacequi – Uruguiana	261	B / R		X			Em operação
Brasil / Argentina	Uruguiana – Paso de Los Libres	5	B	Transb. entre bitolas 1,00 / 1,435	X	X		Em operação
Argentina	Paso de Los Libres – Monte Caseros	634	R			X		Em operação
	Monte Caseros – Buenos Aires			Transb. entre bitolas 1,435 / 1,675		X	X	Em operação
Argentina	Buenos Aires – Mendoza	1013	-	Falta ponte, transbordo entre bitolas 1,00/1,435 e pátio ferroviário			X	Em operação
Argentina	Mendoza – Las Cuevas (Front. Arg./Chile)	183		Tráfego interrompido	X			Tráfego Suspenso
Chile	Las Cuevas – Los Andes	74		Tráfego interrompido	X			Tráfego Suspenso
	Los Andes – Valparaíso	141	R				X	Em operação
TOTAL		2796						

 ALL Brasil
  Belgrano
  FEPASA
 ALL Mesopotâmica
  Ferronor

Fonte: Enefer

Esta opção de rota difere da Rota 4 pela sua passagem por Buenos Aires e pelo trecho da ALL Central, antiga Ferrovia Buenos Aires ao Pacífico, até Mendoza, na Argentina.

▪ Diagnóstico

Os trechos no Brasil, entre o porto de Rio Grande e Uruguiana, foram avaliados na Rota 3 - Porto de Rio Grande ao Porto de Antofagasta/Mejillones. As informações disponíveis para os trechos operacionais na Argentina e Chile; são carga máxima por eixo de 30 t e velocidade máxima de 50 km/h, incluídas no Banco de Dados.

2. BANCO DE DADOS FERROVIÁRIOS

2.1 INTRODUÇÃO

O Banco de Dados Ferroviários, como já mencionado, é entendido como o legado mais importante deste Produto, por permitir consultas e atualizações permanentes. Este capítulo está dividido em três partes, onde se informa quais os critérios e os processos de criação do Banco e, são: a formação da base de dados, a geração dos mapas das rotas e o banco de dados ferroviário propriamente dito.

Com base nas premissas definidas no presente Produto que nortearam a escolha das cinco rotas ferroviárias relevantes para formar corredores ferroviários bioceânicos, buscou-se dados através da análise e estudo dos diversos documentos disponíveis. As fontes de consulta para elaboração das atividades de criação do Banco são as seguintes:

Plano de Transporte de 1993 (SR5);

Plano de Transporte de 1993 (SR10);

Manual do Sistema Ferroviário do Brasil da Rede Ferroviária Federal (1982);

Manual do Sistema Ferroviário do Brasil da Rede Ferroviária Federal (1995);

Plano de Capacitação - Horizonte de 1990 (FEPASA);

Documentos disponibilizados pela ALL (Brasil);

Documentos disponibilizados pela SOE Belgrano Cargas S.A.;

Entrevistas realizadas pelos consultores do Consórcio;

Acervo Técnico ENEFER;

Mapas Multimodais DNIT – 2009;

Plano Nacional de Logística de Transportes - PNLT;

Imagens de Satélite;

Mapas Rodoviários, Ambientais e Políticos;

Modelos Digitais de Terreno;

Cartas Topográficas;

Produto 2 .

O Consórcio, primeiramente, consolidou a base de dados rodoviários, ferroviários e aquaviários utilizada para a confecção do PNLT (Plano Nacional de Logística de Transportes) do Governo Brasileiro. A base serviu de parâmetro para formar a base de dados das cinco rotas, envolvendo cinco países, sendo que a rota ferroviária de maior interesse para o presente estudo, que se inicia no Porto de Paranaguá no Brasil, passando pelo Paraguai, Argentina até o Porto de Antofagasta, no Chile, foi atualizada de maneira a retratar de forma mais fiel a rede de transportes desses países, no corredor abrangido pelo eixo de capricórnio.

2.2 FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS

A montagem de uma base de dados georeferenciada constitui uma etapa de trabalho essencial como elemento de infraestrutura de análise e representação para todo o desenvolvimento dos instrumentos de modelagem de transportes, e que, uma vez definida em sua configuração inicial, deveria ter seus critérios de evolução ao longo do tempo, especificados já na etapa de perenização da base.

Para tal, as atividades de geoprocessamento, consistiram no processamento de dados obtidos e/ou referenciados geograficamente ou georeferenciados, desde a sua coleta até a geração de saídas na forma de mapas digitais, com a utilização de softwares específicos para sua visualização, gerenciamento, manipulação e análise.

O processamento dos dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) obtidos foram executados por um sistema denominado de Sistema de Informação Geográfica (SIG), que gerencia bancos de dados geográficos e oferece armazenamento e recuperação dos dados

espaciais e seus atributos.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) se difere do sistema CAD tradicional pela sua capacidade de estabelecer relações espaciais entre elementos gráficos, capacidade conhecida como Topologia, ou seja, o estudo genérico dos lugares geométricos, com suas propriedades e relações. Esta estrutura, além de descrever a localização e a geometria das entidades de um mapa, define relações de conectividade, adjacência, proximidade, pertinência, continência e interseção.

Utilizando o recurso da topologia é possível analisar dados de forma mais flexível, porque ao definir a relação entre entidades adjacentes e grupo de entidade, e ao armazená-las em tabelas, a topologia pode então ser analisada para determinar a relação espacial e geográfica entre entidades do mapa.

Com o SIG elaborado, integramos numa única base de dados informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados cadastrais, imagens de satélite e modelos digitais de terreno. Os dados utilizados na elaboração do banco de dados cadastral e geográfico podem ser manipulados, analisados e consultados, podendo inclusive ter seu conteúdo armazenado na base de dados, visualizado com informação espacial nos arquivos digitais disponibilizados para consulta.

Elaboramos o banco de dados orientado aos objetos, aonde a unidade fundamental de recuperação e armazenamento de informações foram os próprios objetos. O objeto é a estrutura de dados que contém, além de suas informações gráficas e alfanuméricas, dados sobre o relacionamento deste objeto com outros objetos em etapa posterior de desenvolvimento do trabalho.

É possível armazenar uma variedade de informações sobre as entidades ou feições geográficas envolvidas no Estudo. Essas feições podem se referir a uma infindável lista de temas onde podem ser agregadas conforme o nosso estudo.

2.3 GERAÇÃO DOS MAPAS DAS ROTAS

No Brasil foi executado preliminarmente o georeferenciamento de mapas multimodais digitais dos Estados disponibilizados pelo DNIT - 2009 que foram mesclados com os dados geográficos, hidrográficos e das malhas ferroviárias e rodoviárias georeferenciados disponibilizadas no PNLT.

Os mapas e dados digitais hidrológicos, rodoviários e ferroviários dos demais países do Estudo, foram ajustados, atualizados e georeferenciados na base geográfica adotada no estudo (SAD-69).

Ainda nos estudos preliminares se procurou delimitar as áreas de produção, bem como localizar as áreas de reservas indígenas, áreas de proteção ambiental, reservas florestais, áreas de inundação de futuras barragens e outras, de sorte a se evitar o lançamento de futuras variantes e ramais nessas áreas de preservação, tomando como base, inicialmente, o Produto 2.

Montamos o mosaico das imagens digitais obtidas do satélite Landsat 5 (mosaicagem). O recurso de imagens provenientes de satélites artificiais é amplamente utilizado em projetos de SIG. As imagens são excelentes recursos para atualização da base cartográfica e também como coadjuvante em apresentação final de projetos.

As imagens digitais foram utilizadas para complementar a informação vetorial e das cartas topográficas de cada país (adquiridas em papel e escaneadas posteriormente), assim como atualizar informações existentes nas cartas que quase em sua totalidade são anteriores a 1980.

O Landsat 5 possui uma resolução espacial, ou seja, o tamanho do menor elemento da superfície individualizado pelo sensor (pixel), equivalente a 30 metros.

Algumas das aplicações das imagens obtidas a partir do Landsat 5 são: mapeamento de águas costeiras, diferenciação entre solo e vegetação, mapeamento de vegetação, áreas urbanas, uso do solo, delineamento de corpos d'água.

Identificamos as cartas topográficas existentes e na melhor escala possível em cada país, identificando quais os institutos responsáveis pelo fornecimento. Foram catalogadas e adquiridas mais de 470 (quatrocentos e setenta) cartas, abrangendo todas as alternativas de rotas nas escalas de 1:50.000, até 1:250.000, de acordo com a disponibilidade de cada país e obtidos nos respectivos órgãos do Brasil (IBGE, DSG, IGC-SP) e estrangeiros.

Posteriormente foi executada a digitalização das cartas topográficas. A digitalização foi realizada com layout original do mapa, na escala de cores RGB, com resolução gráfica de 400 dpi tanto para as cartas obtidas do Brasil (nas escalas 1:50.000 e 1:100.000), quanto do exterior (Argentina 1:250.000, Chile 1:50.000 e Paraguai 1:100.000).

O produto gerado pela digitalização das cartas foi utilizado no estudo para correção e georeferenciamento de precisão das imagens de satélite Landsat 5 e para extração de

informações temáticas ou redes hidrográficas, hídricas, rodoviárias e principalmente a rede ferroviária com suas respectivas estações e obras de arte existentes e identificadas.

Foi realizada posteriormente ao processo de digitalização, uma “mosaicagem” das cartas de acordo com a sua escala e respectivo fuso. Essa etapa é de fundamental importância para obtenção do eixo dos traçados existentes previstos nos estudos iniciais e para lançamento dos traçados de variantes, quando identificada a sua necessidade.

A aplicação dessa base de dados, aliada com a utilização de imagens de satélites, com a finalidade de melhor apurar e atualizar as informações de ocupação do solo, sobretudo nas áreas urbanas, com a identificação de novas rodovias e estradas de acesso, foi utilizado na avaliação do cadastro do traçado existente, assim como das alternativas de traçado.

Posteriormente ao georeferenciamento das imagens Landsat 5 e das cartas topográficas procedemos com a identificação da localização geográfica de cada estação disponibilizada nos planos de vias existente de cada Rota.

Foram georeferenciados com coordenadas cada ponto de cruzamento das rotas com as principais rodovias pavimentadas de cada país, e numa faixa de 30km em relação ao eixo das rotas, todos os municípios e localidades próximos.

Todos as estações, cruzamentos rodoviários, cidades e localidades próximas aos eixos de estudo estão disponibilizadas no formato .kmz para visualização no Google Earth.

Os vários elementos utilizados na elaboração do mapa das rotas, tais como; ferrovias existentes, rodovias, rios e principais divisões políticas de acordo com a característica de cada país, todos relativos as 5 rotas previstas no início do estudo, estão sendo disponibilizadas no formato vetorial permitindo descrever as características gráficas de cada segmento.

Elaboramos também a Modelagem Digital de Terreno MDT, em todas as cinco rotas de estudo, que consiste no armazenamento de dados de altimetria para mapas topográficos; possibilitando uma análise preliminar de volumes de Terraplenagem nos Estudo de Variantes e ramais e até uma apresentação tridimensional do terreno. O MDT obtido é perfeitamente compatível com a fase dos estudos em desenvolvimento de traçados e variantes ferroviárias.

A qualidade de um MDT é uma medida de acordo com a precisão da elevação associada a cada pixel (precisão absoluta) e é exatamente como a morfologia apresentada, no nosso caso a base utilizada são as cartas topográficas obtidas em cada país, sendo compatível

com a escala de 1:100.000 prevista para o desenvolvimento dos estudos.

Para a representação de uma superfície real no computador é indispensável à criação de um modelo digital, que foi obtida a partir do SRTM (Shuttle Radar Topograph Mission), por uma rede de pontos na forma de uma grade de pontos regulares. A partir dos modelos podem-se calcular volumes, áreas, desenhar perfis e seções transversais, gerar imagens sombreadas, gerar mapas de declividade, gerar fatiamentos em intervalos desejados e perspectivas tridimensionais.

No processo utilizado para confecção da modelagem numérica de terreno podemos distinguir três fases de trabalho: aquisição dos dados, geração do perfil do terreno existente e elaboração de produtos representando as informações obtidas.

A modelagem digital do terreno, MDT, obtida através da base topográfica SRTM (Shuttle Radar Topograph Mission), da NASA, que é um projeto internacional liderado pelo Nacional dos EUA Geospatial-Intelligence Agency (NGA) e os EUA National Aeronautics and Space Administration (NASA) que obteve modelos digitais de elevação de alta resolução digital de dados topográficos da Terra.

O SRTM é disponibilizado com resolução espacial de 90m, fornece precisão compatível que os estudos sejam apresentados na escala 1:100.000, mas com a precisão referente às cartas topográficas utilizadas de cada país. Foram geradas curvas de nível com equidistância vertical de 20m, com atributo do isovalor nas respectivas curvas.

Os dados podem ser obtidos gratuitamente no site,
<http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp>.

Com a base topográfica elaboramos um mapa de relevo do terreno, e assim, podemos obter dados relativos ao perfil do terreno, sendo possível obter os volumes de terraplenagem nos segmentos com variantes de traçado que venha a ser definidas de acordo com os estudos de variantes necessários para as rotas estudadas.

2.4 BANCO DE DADOS FERROVIÁRIOS

O banco de dados foi idealizado buscando ter o máximo de informações ferroviárias disponíveis de cada país e respectivo trecho envolvido no estudo. Tais informações foram elaboradas sob forma de banco de dados geográficos e planilhas. Foi realizada uma triagem das informações e documentações existentes para não trazer para o sistema dados que

fogem à proposta dos Estudos.

Foram acrescentados atributos de bancos de dados às feições dos mapas elaborados para todas as rotas ferroviárias relevantes. A partir disso é possível visualizar a informação e, ainda, se utilizar deste recurso para realizar pesquisas e/ou gerar mapas temáticos com base nas informações acrescentadas no decorrer do projeto.

O formato utilizado na elaboração do Banco de Dados pode ser utilizado por diversos programas de geoprocessamento, tais como Autodesk Map 3D, ESRI ArcGIS e o SPRING - um projeto do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) / DPI (Divisão de Processamento de Imagens). O SPRING é disponibilizado para download gratuito no site do INPE - www.inpe.br.

Foram concebidas tabelas organizadas e estruturadas com as informações ferroviárias pesquisadas, aonde é possível também realizar consultas e pesquisas e ainda construir mapas temáticos com base em valores existentes nas tabelas. Outro ponto interessante, que vale ressaltar, é o fato de poder utilizar as tabelas elaboradas para associar documentos à feição do mapa como as planilhas utilizadas no nosso banco de dados.

Com o banco de dados apresentado podemos construir diversos tipos de topologias. Os dados topológicos, que são armazenados sob forma de tabelas, acrescentam às entidades informações que possibilitam relações de espacialidade entre as feições do mapa, tais como: identificação de ponto inicial e final de linha, anterioridade e posterioridade entre pontos e linhas, comprimento de linha (distância), adjacências (vizinhança), área perímetro e total de lados de um polígono.

Estas informações formam a base fundamental para avançadas funções do SIG que tornam possível a realização de análises espaciais sobre uma base de dados geográfica, possibilitando, por exemplo, calcular o menor percurso entre dois pontos, utilizando menores distâncias ou menor tempo.

Com os elementos disponibilizados podemos gerar três tipos de topologia para: Ponto (Node), Rede (Network) ou Área (Polygon). Ao gerar a topologia, as informações que definem a relação entre entidades ficam armazenadas em tabelas vinculadas aos objetos.

Nos mapas das rotas, cada elemento é um objeto geográfico, que possui atributos e compõe o Banco de Dados. A parte gráfica dos mapas cadastrais foi armazenada em forma de coordenadas vetoriais e dividida em arquivos por fusos referenciados ao Datum SAD-69 utilizados de forma a padronizar as informações obtidas em cada país.

Foi adotado um modelo para essa base de dados tabular posteriormente associado a uma entidade gráfica, sob forma de tabelas, consistindo em uma matriz simples, bidimensional, composta por elementos de dados: inteiros, números reais e texto, esse modelo está embasado em planilhas eletrônicas.

Os dados ferroviários estão concentrados nos nós da via, representando as estações. As informações presentes são sempre do link seguinte da rota, considerando o início no Brasil (sentido leste-oeste). Cada estação possui uma localização geográfica exata e está associado a atributos descritivos, presentes no banco de dados.

Os arquivos disponibilizados com os dados cadastrais referentes as estações estão no formato ESRI Shapefile (.shp), formato de armazenamento digital de vetores para armazenar a localização geográfica e atributos associados. É possível ler e escrever shapefiles utilizando uma grande variedade de softwares de geoprocessamento como os descritos anteriormente (Autodesk Map 3D, ESRI ArcGIS e SPRING).

O shapefile refere-se especificamente para arquivos com a extensão .shp, mas sozinho é incompleto para distribuição, são necessários arquivos de apoio que devem estar localizados na mesma pasta. Estamos disponibilizando as seguintes extensões de arquivos em conjunto com o shapefile: .shp, .shx; .dbf, .prj, .idx e .cpg.

Elaboramos assim, um banco de dados georeferenciado de todas as 5 cinco rotas, com informações disponíveis de cada ferrovia por país como: as estações existentes, operadoras de cada linha, velocidade máxima, coordenadas das estações, cotas e condições das vias em geral.

A tabela elaborada para o Banco de Dados apresenta os dados referentes aos trechos existentes das cinco Rotas iniciais do Estudo. Os elementos utilizados e a aplicação de cada item da tabela de atributos em projetos ferroviários estão descritos a seguir:

- Estação inicial;
- Estação final;
- Coordenadas;
- País;
- Primeira divisão territorial;
- Segunda divisão territorial;

- Alternativa de Corredor;
- Estado/Província;
- Município;
- Concessionária;
- Ramal;
- Ponto inicial (km);
- Principais produtos transportados;
- Observações;
- Altitude (m);
- Bitola (m);
- Extensão (km);
- Número de desvios;
- Comprimento do desvio (m);
- Tempo de percurso (min);
- Velocidade máxima (km/h);
- Velocidade média (km/h);
- Capacidade máxima de suporte da via (t/eixo);
- Estado de conservação;

Os atributos Estação inicial, Estação final, Coordenadas, País, Primeira divisão territorial, Segunda divisão territorial, Alternativa de corredor, Concessionária, Ramal, Ponto Inicial, Principais produtos transportados e Observações são utilizados apenas como identificação de cada um dos links no espaço.

Para a definição das divisões territoriais foram utilizados os dados abaixo:

País	1ª Divisão	2ª Divisão	3ª Divisão
Brasil	Estado	Microrregião	Município
Argentina	Provincia	Departamento	Municipio
Bolívia	Departamento	Província	Municipio
Chile	Região	Província	Comuna

O atributo Altitude é utilizado como parâmetro de projeto, para que seja encontrada a rampa média do trecho entre estações.

A Bitola é utilizada como parâmetro de projeto, de forma que quanto maior a bitola, menor a velocidade máxima da via, assim como maior é o raio mínimo de curva. Informações sobre a bitola também são necessárias para indicar os pontos da rede onde mudanças de bitola impliquem em transbordos, com conseqüentes aumentos de tempo e custos associados.

A Extensão do trecho é utilizada no cálculo do ciclo de viagem, na estimativa de custos operacionais e de investimentos e no dimensionamento da frota.

O parâmetro Número de desvios é utilizado para o cálculo do atendimento da capacidade e outras atribuições, como manutenção e manobra de carga.

O Comprimento dos desvios é necessário para o cálculo da capacidade da linha e para a definição do trem-tipo.

O atributo Tempo de Percurso é calculado como $T_p + T_i + \theta$, ou seja, tempo de percurso de ida somado ao tempo de percurso de volta somado a um tempo de cruzamento de trens. É utilizado para o cálculo da capacidade da via, além da definição do ciclo de viagem e o desempenho operacional.

A Velocidade máxima é necessária para a definição de padrão de projeto e de sinalização.

A Velocidade média é utilizada para o cálculo da capacidade do trecho.

O parâmetro Capacidade Máxima de Suporte da Via deve ser compatível com o dimensionamento e especificação das obras de arte especiais e do material rodante.

O atributo Estado de conservação é utilizado para o cálculo da necessidade de investimento em vias.

Os dados podem ser atualizados a qualquer instante, acrescentando ou excluindo quaisquer informações, podendo inclusive ser inseridos dados dos trechos em Estudo e de novas variantes e ramais, para eventuais simulações.

3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

3.1 CONCESSIONÁRIAS DE TRANSPORTES FERROVIÁRIOS DE CARGAS

Estão descritas a seguir informações gerais sobre as Operadoras que detêm as concessões ferroviárias para prestação de serviços de transportes de cargas nos diversos países que abrangem as Rotas ferroviárias selecionadas por este Estudo.

No Brasil as concessionárias que transportam cargas são a ALL e a Ferroeste. Na Argentina, são a Belgrano Cargas e a ALL Argentina (operando duas redes: ALL Mesopotâmica e ALL Central). Na Bolívia, é a Ferroviaria Oriental. No Chile são três: no sul, a FEPASA e no norte as operadoras privadas FCAB e Ferronor.

3.1.1 Brasil

AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA DO BRASIL S.A. – ALL

A ALL, cuja estrutura e unidades operacionais podem ser visualizadas no site www.all-logistica.com, em 1997, obteve por meio de processo licitatório, dentro do Programa Nacional de Desestatização (PND), o direito exclusivo de exploração e operação de parte da malha sul da Rede Ferroviária Federal, por 30 anos até 2027.

Identificada como ALL Malha Sul, compreende toda a região sul do Brasil, desde o sul do estado do Rio Grande do Sul até o norte do estado do Paraná, divisa com o estado de São Paulo, na cidade de Ourinhos. A ferrovia toda em bitola de 1,00 m atende os portos de

Paranaguá, São Francisco do Sul e Rio Grande

Posteriormente, a malha ferroviária da ALL expandiu-se, passando a operar a parcela sul da malha paulista pertencente à Ferrobán. A ALL Malha Paulista liga o Porto de Santos às cidades de Santa Fé do Sul, Panorama e Colômbia (SP).

A ALL Brasil detém os direitos de exploração de 6.311 km, cobrindo os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e um acordo que lhe confere o direito de operar, de forma exclusiva, em 874 km de linhas ferroviárias no Estado de São Paulo, na área de influência dos eixos em estudo.

Seus principais terminais estão localizados nas seguintes cidades:

- Araucária (PR) – Movimenta diariamente cerca de 2 mil t de cargas industriais, como contêineres, alimentos, produtos siderúrgicos, petroquímicos e de construção. Terminal intermodal com 5 mil m² de área coberta para armazenagem, equipado com máquinas para paletização e embalagem;
- Maringá (PR) – Terminal intermodal com capacidade estática para 42 mil toneladas de grãos como soja, milho, trigo e farelo de soja, além de fertilizantes.
- Paranaguá (PR) – Possui movimentação diária de aproximadamente 4 mil toneladas de granéis;
- Porto Alegre (RS) – Movimenta diariamente cerca de 3 mil t de cargas industriais, como contêineres, alimentos, produtos siderúrgicos, petroquímicos e de construção. Terminal intermodal, com pátio de contêineres, pátio de *road railers* e armazém com 8 mil m²;
- Tatuí (SP) – Movimenta diariamente cerca de 6 mil t de cargas industriais, como contêineres, alimentos, produtos siderúrgicos, petroquímicos e de construção. Terminal intermodal com regime de Recinto Especial para Despacho Aduaneiro de Exportação - REDEX. Possui pátio para 600 contêineres, pátio de *road railers*, pórtico para 32 t e armazém coberto com 5 mil m²;
- Uruguaiana (RS) – Movimenta diariamente cerca de 11 mil t de cargas industriais, como contêineres, alimentos, produtos siderúrgicos, petroquímicos e de construção. Estação de Fronteira, com despacho aduaneiro. Possui pátio de contêineres, pátio de *road railers* e pátio alfandegado.

Em 2008 a empresa movimentou 33,7 bilhões de TKU, sendo que aproximadamente 10

bilhões de TKU referentes a produtos industrializados. Dentre as commodities agrícolas transportadas, os produtos de maior destaque são a soja e derivados, milho, açúcar, petróleo e fertilizantes.

Na sequência são apresentadas as principais ligações ferroviárias operadas pela ALL, no Brasil, dentro dos eixos em estudo.

1. Ligação Santos – Corumbá

Ligação que atravessa o país de leste a oeste viabiliza o escoamento da produção do interior paulista, Centro-Oeste brasileiro e da Bolívia até o porto de Santos. Atende também às cargas de retorno para o abastecimento da região, como é o caso de derivados de petróleo, fertilizantes e produtos industriais. Além disso, a ALL opera outros fluxos como soja e óleo vegetal para Mairinque (SP) e ferro gusa e minério de manganês para Cubatão (SP). A Fig. 17 mostra essa ligação.

FIGURA 17 // Ligação Santos – Corumbá



Fonte: CNT

A movimentação de cargas no corredor atingiu 744 mil toneladas em 2008. Ali se encontram distribuídos aproximadamente 52 terminais para carga e descarga, de propriedade da concessionária ou dos clientes que a utilizam.

TABELA 15 // Indicadores do Corredor Santos – Corumbá

2006				
Indicadores	Corumbá - Campo Grande	Campo Grande - Bauru	Bauru - Mairinque	Mairinque - Santos
TKU (10 ⁶)	267	413	196	82
Carga embarcada (TUx10 ³)	588	508	633	696
Extensão (km)	453,6	814,1	310,2	118,1
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	15	8	22	7
Velocidade média comercial (km/h)	18,79	22,41	30,48	22,79
Tempo médio de percurso (h)	24,13	36,32	10,17	5,17
Peso médio por eixo (t/eixo)	18	20	20	30
Principais Mercadorias - soja, derivados claros, açúcar, farelo, produto siderúrgico, óleo vegetal, calcário, fertilizante				
2007				
Indicadores	Corumbá - Campo Grande	Campo Grande - Bauru	Bauru - Mairinque	Mairinque - Santos
TKU (10 ⁶)	291	310	121	46
Carga embarcada (TUx10 ³)	641	381	392	385
Extensão (km)	453,6	814,1	310,2	118,1
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	15	8	22	7
Velocidade média comercial (km/h)	18,29	24,18	29,62	21,97
Tempo médio de percurso (h)	24,80	33,67	10,47	5,37
Peso médio por eixo (t/eixo)	18	20	20	30
Principais Mercadorias - soja, derivados claros, açúcar, farelo, produto siderúrgico, óleo vegetal, calcário, fertilizante				
2008				
Indicadores	Corumbá - Campo Grande	Campo Grande - Bauru	Bauru - Mairinque	Mairinque - Santos
TKU (10 ⁶)	338	389	149	60
Carga embarcada (TUx10 ³)	744	478	480	510
Extensão (km)	453,6	814,1	310,2	118,1
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	15	8	22	7
Velocidade média comercial (km/h)	19,26	21,00	30,22	24,23
Tempo médio de percurso (h)	23,55	38,77	10,25	4,87
Peso médio por eixo (t/eixo)	18	20	20	30
Principais Mercadorias - soja, derivados claros, açúcar, farelo, produto siderúrgico, óleo vegetal, calcário, fertilizante				

Fonte: CNT

2. Ligação Paranaguá – Guarapuava

Uma das principais ligações ferroviárias do país faz a conexão com o porto de Paranaguá, possibilitando o escoamento das cargas vindas das regiões produtoras do estado do Paraná, como Londrina, Maringá e Apucarana, além de Ponta Grossa, onde se localiza o terminal de Desvio Ribas. As principais mercadorias transportadas são: soja, farelo de soja, açúcar, fertilizante, milho, álcool, contêiner, papel, óleo vegetal, placa de madeira. A FIG. 18 mostra sua localização.

FIGURA 18 // Ligação – Guarapuava – Paranaguá



Fonte: CNT

TABELA 16 // Indicadores do Corredor Guarapuava - Paranaguá

2006		
Indicadores	Guarapuava - Desvio Ribas	Desvio Ribas - Paranaguá
TKU (10 ⁶)	145	1.701
Carga embarcada (TUx10 ³)	560	7.322
Extensão (km)	259,7	232,3
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	17	15
Velocidade média comercial (km/h)	26,24	27,27
Tempo médio de percurso (h)	9,88	8,52
Peso médio por eixo (t/eixo)	20	25

Principais Mercadorias - farelo, açúcar, soja, fertilizantes, milho, álcool, contêiner, trigo

2007		
Indicadores	Guarapuava - Desvio Ribas	Desvio Ribas - Paranaguá
TKU (10 ⁶)	170	1.885
Carga embarcada (TUx10 ³)	655	8.113
Extensão (km)	259,7	232,3
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	17	15
Velocidade média comercial (km/h)	25,83	30,08
Tempo médio de percurso (h)	10,05	7,72
Peso médio por eixo (t/eixo)	20	25

Principais Mercadorias - farelo, açúcar, soja, fertilizantes, milho, álcool, caontêiner, trigo, óleo vegetal, placa de madeira

2008		
Indicadores	Guarapuava - Desvio Ribas	Desvio Ribas - Paranaguá
TKU (10 ⁶)	193	2.255
Carga embarcada (TUx10 ³)	743	9.706
Extensão (km)	259,7	232,3
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	17	15
Velocidade média comercial (km/h)	26,01	32
Tempo médio de percurso (h)	9,98	7,25
Peso médio por eixo (t/eixo)	20	25

Principais Mercadorias - farelo, açúcar, soja, fertilizantes, milho, álcool, caontêiner, papel, óleo vegetal, placa de madeira

FONTE: CNT

3. Ligação Rio Grande – Cacequi

O trecho entre Rio Grande e Cacequi está totalmente inserido no estado do Rio Grande do Sul. Sob sua área de influência está como destaque, o porto do Rio Grande, que atende não apenas à demanda de carga do estado do Rio Grande do Sul, mas também de outros estados do país.

De Cruz Alta, Santa Maria e Cacequi converge grande parte da malha ferroviária do Rio Grande do Sul, sendo formados, nessas cidades, os principais entroncamentos ferroviários do estado. Além do porto do Rio Grande, esta ligação está conectada, por meio da malha operada pela ALL, com os pontos de fronteira do Brasil com a Argentina e Uruguai, tornando-se, assim, de grande importância para o transporte de cargas na região do Mercosul. A FIG. 19 indica o Corredor Rio Grande – Cacequi – Cruz Alta.

FIGURA 19 // Ligação Rio Grande – Cacequi – Cruz Alta



Fonte: CNT

Como indica a Tab. 17, as principais mercadorias transportadas são soja, trigo, fertilizante, milho, contêiner, diesel, arroz, gasolina, madeiras e produtos siderúrgicos. No trecho de Cacequi a Rio Grande estão localizados 10 terminais. O volume de carga embarcada no corredor em 2008 foi de 3,5 milhões de TU entre Cacequi e Rio Grande.

TABELA 17 // Indicadores do Corredor Rio Grande - Cacequi

2006	
Indicadores	Cacequi - Rio Grande
TKU (10 ⁶)	1.874
Carga embarcada (TUx10 ³)	3.964
Extensão (km)	472,6
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	10
Velocidade média comercial (km/h)	36,18
Tempo médio de percurso (h)	0,54
Peso médio por eixo (t/eixo)	18
Principais Mercadorias - soja, fertilizante, trigo, contêiner, arroz, diesel, derivados claros, madeiras, gasolina, produtos siderúrgicos	
2007	
Indicadores	Cacequi - Rio Grande
TKU (10 ⁶)	2.110
Carga embarcada (TUx10 ³)	4.465
Extensão (km)	472,6
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	10
Velocidade média comercial (km/h)	39,4
Tempo médio de percurso (h)	11,98
Peso médio por eixo (t/eixo)	18
Principais Mercadorias - soja, fertilizante, trigo, contêiner, arroz, diesel, milho, madeiras, gasolina, produtos siderúrgicos	
2008	
Indicadores	Cacequi - Rio Grande
TKU (10 ⁶)	1.676
Carga embarcada (TUx10 ³)	3.545
Extensão (km)	472,6
Nº de terminais (carga/descarga próprios e de clientes)	10
Velocidade média comercial (km/h)	39,71
Tempo médio de percurso (h)	11,9
Peso médio por eixo (t/eixo)	18
Principais Mercadorias - soja, fertilizante, trigo, contêiner, arroz, diesel, derivados claros, madeiras, gasolina, produtos siderúrgicos	

Fonte: CNT

4. Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A – FERROESTE

A Ferroeste (Estrada de Ferro Paraná Oeste S/A), criada em 15 de março de 1988, é uma sociedade de economia mista vinculada à Secretaria dos Transportes do Governo do Estado do Paraná. A empresa atualmente opera o trecho ferroviário entre Cascavel, no oeste do Paraná, a Guarapuava, na região central do estado. A empresa detém a concessão para construir e operar uma ferrovia entre Guarapuava e Dourados (MS), servindo o oeste paranaense, Mato Grosso do Sul, Paraguai e norte da Argentina.

Concebida principalmente para transporte de grãos agrícolas e insumos para plantio, a Ferroeste, denominada no passado de "Ferrovia da Soja" e "Ferrovia da Produção", teve sua construção iniciada em 15 de março de 1991 e foi aberta definitivamente ao tráfego em 12 de dezembro de 1996.

Pelos trens da Ferroeste são escoados, anualmente, cerca de 1,8 milhões de toneladas, principalmente grãos (soja, milho e trigo), farelos e contêineres com destino ao Porto de Paranaguá. No sentido do interior do Estado, a ferrovia transporta principalmente insumos agrícolas, adubo, fertilizante, cimento e combustíveis.

A Ferroeste, em 2008, teve um crescimento no volume de cargas transportadas de cerca de 20% sobre o ano anterior, e uma variação positiva de 37,8% nos últimos três anos de operações (2006/2008), representando um incremento de mais de 242 mil toneladas circulando sobre os trilhos da operadora.

O material rodante da Ferroeste se constitui de uma frota de quinze locomotivas e sessenta vagões, mas a empresa já deu início ao processo de aquisição de sete locomotivas de 3.000 mil HPs e finalizou processo licitatório para a aquisição de 500 vagões Hopper de 100 toneladas brutas para transporte de grãos, farelo e calcário.

A ferrovia, mostrada na FIG. 20, possui 13 pátios, sendo três nos terminais e 10 intermediários, utilizados para cruzamento de trens e estacionamento de vagões e outros veículos.

FIGURA 20 // Ligação Guarapuava- Cascavel – Foz do Iguaçu

Fonte: CNT

Os principais pátios de movimentação de mercadorias encontram-se nos pontos extremos da ferrovia, em Cascavel e em Guarapuava. Os embarques em Cascavel são realizados no terminal de transbordo de cargas dos caminhões para os vagões e vice-versa. Estão instalados neste terminal moegas de recepção ferroviária e rodoviária, moega de recepção rodoviária com tombador, tulhas, balanças ferroviária e rodoviária. Também existem dois silos para grãos, com capacidade estática de 3,2 toneladas cada um, tombador para caminhões, balança rodoferroviária, e instalações complementares, como elevadores, correias etc.

Ao longo da linha, há em operação; um terminal de calcário, com moega e correia transportadora, com capacidade de 200 toneladas/h, um terminal para movimentação de óleo (vegetal) comestível e um terminal para desembarque de insumos agrícolas a granel e ensacados.

No Pátio de Cascavel, está em operação a Estação Aduaneira Interior (EADI), que torna viável a captação pela ferrovia, de carga a granel procedente do Paraguai, além de carga geral da região oeste do Paraná.

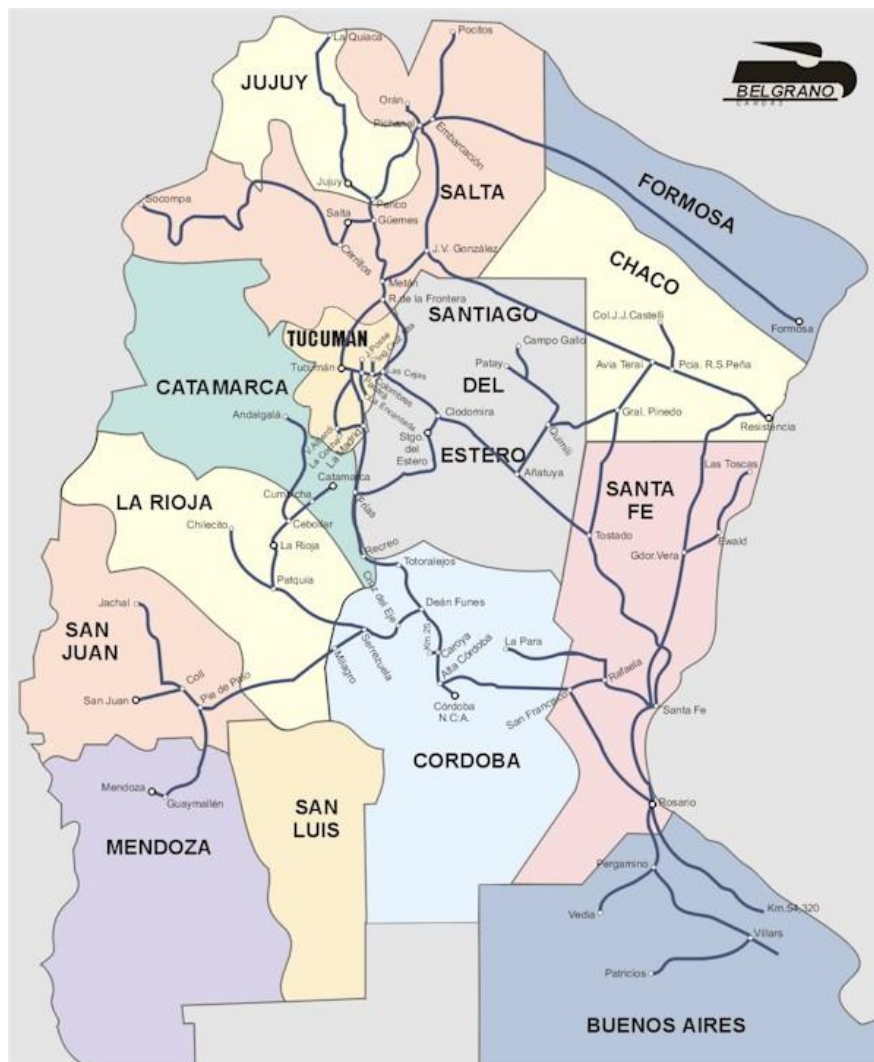
3.1.2 Argentina

BELGRANO CARGAS

A Ferrovia General Manuel Belgrano, constituída em 1949, possui a mais extensa rede ferroviária da Argentina, com bitola de 1,00m possui uma extensão de 10.500 km dos quais 7.347 km são utilizados para carga. Sua linha principal parte desde a cabeceira da Estação Retiro, na Cidade de Buenos Aires, e se dirige para o norte da Argentina, percorrendo as províncias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Mendoza, San Juan, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Salta e Jujuy. Interconecta uma importante região econômica, atendendo a produção das províncias do noroeste e nordeste do país, permitindo transportá-la para os principais centros de consumo e portos. A FIG. 21 mostra um mapa com a rede da companhia.

Em 1999, o poder executivo argentino outorgou a concessão da Ferrovia General Manuel Belgrano a empresa Belgrano Cargas S.A, constituída por um consórcio composto pelo sindicato – Unión Ferroviaria (99%) e pelo governo argentino (1%). Em 2006, por decreto se declarou em estado de emergência econômica a prestação do serviço ferroviário da Belgrano Cargas e pelo mesmo decreto facultou-se à Secretaria de Transportes a realizar todas as ações necessárias emergenciais para continuar com a prestação dos serviços.

A Secretaria de Transportes revogou a concessão e contratou a Sociedade Operadora de Emergencia S.A. – SOE, formada por empresas privadas lideradas por Macri and Sonhe Hopeful Grain and Oil da China, as empresas Emepa e Roggia, juntos com a Unión Ferroviaria e o sindicato de motoristas de caminhões – La fraternidad y la mutual de camineros 15 de Diciembre. Cerca de 80% da SOE é sustentada pela iniciativa privada (fonte Jane's World Railways).

FIGURA 21 // Rede da Belgrano

Fonte: Belgrano

A SOE Belgrano Cargas, em bitola de 1,00m, serve ao norte e noroeste da Argentina com rotas para as fronteiras com o Chile e Bolívia, opera 7.347 km de ferrovia se considerando 5.053 km como linhas principais e 5.053 de linhas secundárias e ainda 589 km operadas de acordo com a demanda de transporte.

A SOE transporta hoje um volume de 800.000 toneladas anuais contra 12,2 milhões de toneladas em 2005.

A baixa participação desta ferrovia no comércio regional está relacionada, principalmente, com a prioridade dos investimentos que os governos da região têm dispensado a esse meio de transporte, assim como problemas de gestão de alguns operadores.

O trecho, que faz a conexão Salta – Antofagasta através da passagem fronteiriça de Socompa é operado mediante contrato de intercâmbio de tráfego acordado entre a SOE Belgrano Cargas e a Ferronor. Esse contrato assinado em outubro de 2002, estabelece as condições de tráfego e operação da ferrovia tanto no território argentino como no chileno, como a nacionalidade das locomotivas, vagões e equipagens de ambas as ferrovias.

Entre Salta e San Antonio de Los Cobres, há um trem turístico, o Tren a las Nubes (Trem das Nuvens), que opera de abril a outubro, fazendo de quatro a sete viagens por mês e que circula nos mesmos trilhos utilizados pelos trens de carga.

ALL – AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA S.A. (ALL MESOPOTÁMICA E ALL CENTRAL)

Em agosto de 1999, a ALL adquire a concessão de duas ferrovias de carga na Argentina: Ferrovia de carga Buenos Aires al Pacífico San Martín S.A. (atualmente ALL Central S.A.) e Ferrovia de carga Ferrocarril Mesopotámico Gral. Urquiza S.A. (atualmente ALL Mesopotamica S.A.).

A ALL Central (ex-linha San Martín ou BAP); atravessa o centro do país, com início na região de Cuyo (províncias de Mendoza e San Juan), percorre as províncias de San Luis e Córdoba, ligando-se à região de Rosario e finalizando em Buenos Aires, com uma extensão de aproximadamente 5.757 km.

A ALL Mesopotâmica (ex-linha Urquiza ou MESO); liga a região da Mesopotâmia Argentina a Buenos Aires, atravessando as províncias de Misiones, Corrientes e Entre Ríos, ligando-se ao Paraguai, Uruguai e à malha ferroviária da ALL no Brasil, com extensão de cerca de 2.644 quilômetros.

Com mais de 8 mil quilômetros de malha ferroviária, a ALL Argentina é a primeira operadora do país em extensão, e a segunda em volume de carga transportada: mais de 5 milhões de toneladas anuais. O mapa de abrangência da ALL Argentina pode ser visualizado no seu site.

As bases intermodais mais destacadas por sua localização, infraestrutura e nível de atividade são: Alianza e Zarate (províncias de Buenos Aires) e Palmira (província de Mendoza) (Fonte www.all-logistica.com).

Atualmente, todo o seu segmento de montanha da ALL Mesopotamica; a travessia dos Andes encontra-se abandonada e destruída por avalanches e cursos d'água. No trecho, da localidade de Rio Branco até a fronteira com a Argentina, ainda se conservam os trilhos e cremalheira, porém parte dos postes de ferro da eletrificação foi roubado.

3.1.3 Chile

EMPRESA DE TRANSPORTE FERROVIARIO – FERRONOR

A Ferronor era parte da rede norte da rede estatal de ferrovias chilenas EFE, e foi privatizada em 1997. A partir de 2004, sua principal acionista é a empresa *Andrés Pirazzoli y Compañía Ltda.* (APCO). A companhia faz a venda de um serviço comercial, em vez de uma taxa de transporte ferroviário de mercadorias. Assim, a Ferronor realiza toda a logística integrada do transporte de cargas entre a origem e o destino, e não apenas o transporte por ferrovias.

A empresa realiza todas as atividades próprias do transporte ferroviário e conta com uma linha principal entre La Calera e Iquique, na direção norte-sul e ramais ferroviários que formam uma rede de 2.300 quilômetros, sendo o mais importante para o estudo do Corredor Bioceânico o ramal internacional Augusta Victoria – Socompa, de 181 km, realizando a ligação ferroviária com a Argentina. A rede da Ferronor, toda em bitola métrica, está indicada na FIG. 22.

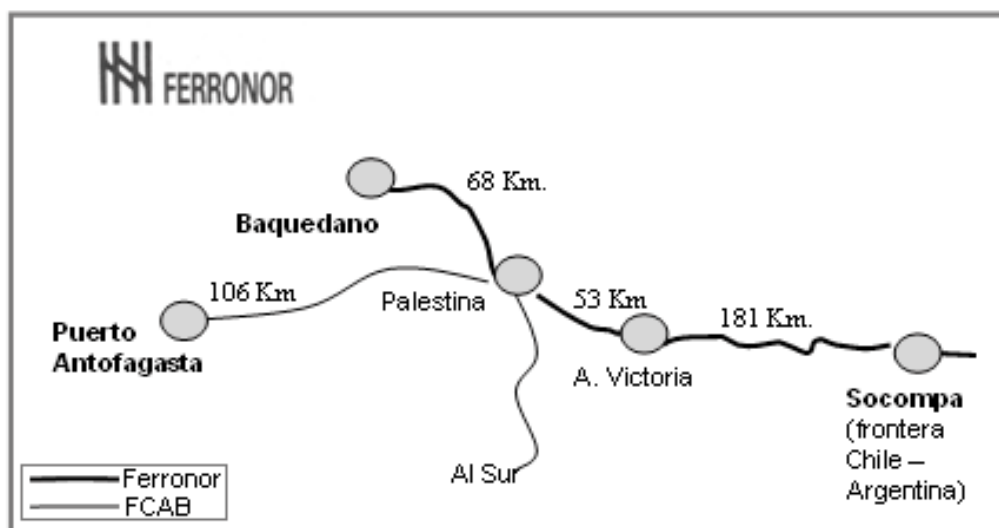
FIGURA 22 // Rede ferroviária – Ferronor e trecho FCAB



Fonte: Ferronor, 2005

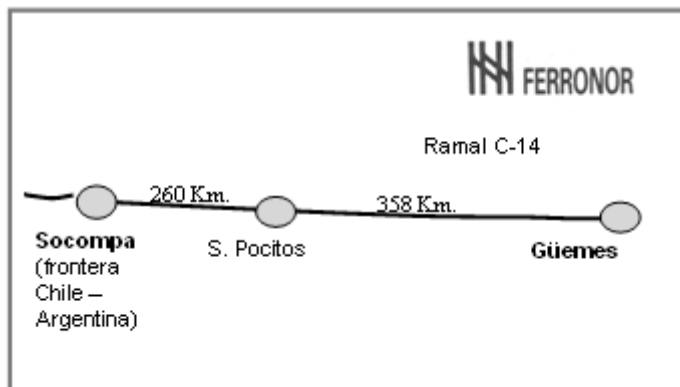
Existe um acordo entre as duas operadoras ferroviárias do norte do Chile, Ferronor e FCAB, em relação ao direito de passagem da via. Dessa forma, os trens da Ferronor podem ir de Augusta Victoria a Baquedano e aos Portos de Antofagasta e Mejillones passando pelos trilhos da FCAB, que pode, por outro lado, buscar cargas de minérios localizadas no interior do país passando por trilhos da Ferronor. A FIG. 23 mostra as conexões entre as duas redes.

FIGURA 23 // Conexões entre as redes da Ferronor e FCAB



Fonte: Adaptado de Ferronor, 2009

A empresa também possui um acordo com a Belgrano Cargas, operadora ferroviária argentina, que permite a chegada de equipamentos e tripulação da companhia chilena até Güemes, a 618 km de Socompa. Para transportes entre Güemes e Socompa, a Ferronor é a única operadora ferroviária. Para transportes a partir de outros pontos da Argentina, a Ferronor e a Belgrano atuam em conjunto. Para cargas provenientes de outros países, a Ferronor e a Belgrano atuam em conjunto com outros operadores. A FIG. 24 mostra a rede internacional.

FIGURA 24 // Ferronor – Rede internacional

Fonte: Adaptado de Ferronor, 2009

A Ferronor realiza os seguintes transportes na Argentina:

- Carbonato de sódio (soda) entre Socompa e o Salar de Pocitos (Argentina) e devolução de contêineres vazios ou com carbonato de lítio entre Güemes (Argentina) e Socompa;
- Carbonato de lítio entre o Salar de Pocitos e Socompa, aproveitando o retorno de contêineres de carbonato de sódio ou antecipando o envio de contêineres vazios para o transporte de carbonato de lítio;
- Cloreto de lítio entre Güemes e Socompa e até Antofagasta
- Hidroboracita do Salar de Pocitos a Socompa para continuar até Antofagasta;
- Transporte de gás liquefeito (propano/butano) de Chachapoyas (Salta, Argentina) a Socompa para continuar a Baquedano e o retorno de vagões-tanque vazios;
- Açúcar proveniente dos Engenhos Ledesma, Tabacal ou La Esperanza, recebidos em Güemes e envio de vagões vazios;
- Transporte de arroz e farinha de trigo de Salta a Socompa para o Chile, assim como o retorno dos vagões de sulfato de amônia ou vazios procedentes de Socompa.

Recebe também soja proveniente da Bolívia, que chega até Baquedano e faz o transbordo para caminhões, para transporte até Santiago. Isso é feito para aproveitar o baixo frete dos caminhões, já que eles trazem carga da região produtora do sul do país para abastecer o norte e voltariam vazios.

FERROCARRIL DE ANTOFAGASTA A BOLÍVIA – FCAB

O Ferrocarril de Antofagasta a Bolívia é uma empresa criada em Londres, em 1888 para o transporte de salitre, hoje controlada pelo grupo empresarial *Antofagasta PLC*. Possui uma rede própria de 700 km, realizando principalmente a ligação entre os portos de Antofagasta e Mejillones e Ollagüe, na fronteira do Chile com a Bolívia (com uma extensão, na linha principal, de 441 km), e possui um ramal em direção à Argentina, até a estação de Augusta Victoria (com extensão de 159 km), onde é feita a conexão com a rede da Ferronor.

Além disso, existe um ramal ligando a cidade de Antofagasta até o Porto de Mejillones e um ramal entre este porto e a linha principal (Estação Pratt), de forma que os trens levando cargas perigosas não precisem atravessar a área urbana de Antofagasta. A rede pode ser vista na FIG. 25.

FIGURA 25 // Rede da FCAB



Fonte: *Antofagasta PLC*

A empresa realiza o transporte completo da carga, tanto na parte ferroviária quanto rodoviária, embarque e desembarque portuário, desembaraço de cargas e armazenagem. A FCAB mantém-se rentável mediante uma política comercial e operacional eficaz, baseada nas vantagens comparativas da ferrovia na região.

Grande parte de seus clientes está fora da rota pertencente ao corredor, porém duas das principais mineradoras do Chile, Zaldivar e La Escondida, estão próximas ao ramal de Socompa. A FCAB paga, então, direito de passagem para a Ferronor para realizar o transporte de cargas dessas mineradoras.

Um ramal da FCAB chega até o cais do Porto de Antofagasta e na área de armazenagem do Complexo Portuário de Mejillones. Em 2008, a FCAB movimentou 5,644 milhões de toneladas em sua ferrovia. As principais cargas movimentadas são:

- Ácido sulfúrico de Mejillones às mineradoras;
- Cobre das mineradoras até Antofagasta;
- Chumbo de mineradoras chilenas e bolivianas até Antofagasta.

FEPASA – FERROCARRIL DEL PACÍFICO S.A.

A FEPASA é a maior operadora de cargas da malha centro-sul chilena, criada a partir da concessão de parte da rede da EFE (*Empresa de los Ferrocarriles del Estado*), e possui 1.772 km de ferrovias, indo desde La Calera (onde há conexão com a malha da Ferronor) até Puerto Montt, no sul do país, além de possuir segmentos transversais permitindo acessar os principais pólos de produção e consumo e os principais portos. Sua frota é de 89 locomotivas e cerca de 3.000 vagões dos mais diversos tipos. Transportou, em 2008, cerca de 8 milhões de toneladas de carga. Os principais produtos movimentados são celulose, resíduos sólidos, concentrados de cobre e contêineres.

O segmento entre Los Andes e Mendoza faz parte do *Ferrocarril Transandino Los Andes - Mendoza* conhecido no Chile como *Ferrocarril Transandino Chileno* (FCTC) e na Argentina como *Ferrocarril Transandino Argentino* (FCTA) e hoje está desativado. Foi inaugurado em 5 de abril de 1910 e, devido à fatores adversos, funcionou até o ano de 1984.

A rede sul, é mantida pelo Estado, através da EFE (*Empresa de los Ferrocarriles del Estado*). Geograficamente, ela vai das proximidades de Valparaíso até Puerto Montt, no sul do país e é composta por aproximadamente 2.200 km de vias. Possui uma passagem internacional para a Argentina em Los Andes, em uma rota que faz parte das Rotas 4 e 5. A FIG. 26 mostra o diagrama esquemático dessa rede.

FIGURA 26 // Rede Sul



Fonte: EFE, 2009

Existem dois operadores de cargas, a FEPASA e a TRANSAP, que movimentaram 10,8 milhões de toneladas de carga em 2008 (EFE, 2009). Os principais produtos transportados são:

- Celulose de exportação
- Ácido sulfúrico
- Concentrado de cobre
- Cobre metálico
- Resíduos sólidos
- Grãos diversos
- Cimento a granel
- Carga geral containerizada

3.1.4 Bolívia

A malha boliviana é dividida em duas redes, a Ferrovia Oriental (operada pela Ferroviaria Oriental S.A.) e a Ferrovia Ocidental (operada pela Empresa Ferroviaria Andina S.A.).

FIGURA 27 // Rede ferroviária boliviana



Fonte: Ferroviaria Oriental S.A.

Para a consolidação do corredor, a malha a ser utilizada é a da Ferrovia Oriental. Iniciando na fronteira Brasil/Bolívia, em Puerto Suarez, chega-se à cidade de Santa Cruz de La Sierra, em um percurso de 643 km de extensão. O tempo de transporte nesse trajeto hoje é aproximadamente uma semana, devido a problemas como o estado da via, restrições de traçado e tempo de parada em terminais./

A partir daí, a carga tomaria sentido sul, até Yacuíba, na fronteira com a Argentina.

A Empresa Ferroviária Oriental opera em uma rede de 1.244 km de linha, na parte oeste conecta-se com a rede brasileira e ao sul com a da argentina, em bitola de 1,00 m.

Segundo a empresa, na Bolívia sua rede de influência cobre uma área de cerca de 30% da população, 41% do Produto Interno Bruto, 37% da produção agroindustrial e 40% das atividades comerciais. A carga transportada pela Ferroviaria Oriental representa um terço do total das exportações bolivianas.

A Empresa conta com um parque de material rodante que inclui 28 locomotivas a diesel elétricas e cerca de 1.000 vagões.

Os principais produtos transportados são soja e seus derivados, hidrocarbonetos, material de construção, minerais de exportação e cargas diversas de importação.

Quanto aos serviços de passageiros transporta mais de 500.000 passageiros ao ano, atendendo e promovendo o turismo nas regiões de Gran Chiquitania, Pantanal Boliviano e do Chaco.

3.2 PORTOS MARÍTIMOS

Nesta seção será apresentado um panorama dos portos marítimos situados nas extremidades das rotas ferroviárias relevantes, em termos de características físicas (berços e áreas de armazenagem) e equipamentos. No Brasil, os portos em estudo serão, do norte para o sul, Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). Na Argentina será estudado o Porto de Buenos Aires. No Chile, os portos de Mejilones e Antofagasta no norte do país e Valparaíso, na região centro-sul.

3.2.1 Brasil

SANTOS

O porto da cidade já foi chamado de “Porto da Morte” no final do século XIX, devido às péssimas condições de higiene. A inauguração oficial do Porto de Santos data de 1892, quando foi aberto o cais do Valongo. Devido à sua posição estratégica, próximo à área de maior concentração industrial do Brasil é o porto com maior movimento de carga do Brasil, e o 39º do mundo em termos de movimentação de contêineres. Uma visão geral da cidade de Santos e seu porto são indicados na Fig. 28

FIGURA 28 // Visão geral do Porto de Santos



Fonte: Google Maps

O acesso ferroviário é feito por três empresas: ALL, MRS e FCA. Na parte interna do porto, quem tem o direito de fazer a movimentação é a ALL. As composições, ali, estão limitadas a 30 vagões (20 no Corredor de Exportação, no final do porto) e os cruzamentos em nível devem ser vencidos em até 7 minutos (FIG. 29).

FIGURA 29 // Cruzamento em nível – Porto de Santos

Fonte: CODESP

Hoje o Porto de Santos é administrado pela CODESP (Companhia Docas do Estado de São Paulo) e conta com 53 berços de atracação, sendo 4 privativos. Os outros 49 berços se distribuem da seguinte forma:

- 1 para veículos;
- 12 para contêineres;
- 7 para carga geral;
- 3 para fertilizantes;
- 6 para produtos químicos;
- 4 para cítricos;
- 7 para sólidos vegetais;
- 1 para sal;
- 2 para passageiros;
- 1 para produtos florestais e
- 5 de multiuso (suco cítrico a granel, roll-on/roll-off, contêiner, carga geral solta, trigo e sal).

O porto é dividido em Margem Direita (terminais localizados em Santos) e Margem Esquerda (terminais localizados no Guarujá). A margem direita se divide em oito áreas, indicadas abaixo da jusante para a montante e os detalhes estão na Tab. 18.

1. Corredor de Exportação
2. T-35 e T-37
3. Macuco

O Cais do Macuco (FIGURA 30) é subdividido em outros quatro: o Cais de 1980 metros, com 7 berços com calado entre 10,6 metros e 11,7 metros e comprimentos entre 105 m e 200m; o Cais da Mortona, utilizado pela Marinha brasileira, o Cais dos Armazéns Frigorífico 25, 26 e 27, com 4 berços (sendo 2 de passageiros) de calado entre 8,3 metros e 9,7 metros e comprimento entre 152 m e 210 m e o Cais dos Armazéns 22 e 23, com três berços de comprimento variando entre 145 m e calado 175 m e entre 8,2 m e 12,2 m.

FIGURA 30 // Cais do Macuco (Cais de 1980m)



Fonte: CODESP

4. Teaçu
5. Cais dos Armazéns 12 a 15
6. Valongo-Paquetá

A região está sendo revitalizada para se transformar em um porto turístico. Assim, existem 9 armazéns e 1.900 metros de cais fora de uso e apenas três berços funcionando, com calado entre 6 m e 9,3 m e comprimento entre 158 metros e 176 metros movimentando graneis

sólidos;

7. Saboó

O cais do Saboó é adaptado para contêineres, sucos cítricos a granel e navios ro-ro (roll on – roll off) e possui 6 berços, com calado entre 10,6 metros e 12,2 metros e comprimento entre 184 m e 203 m.

8. Alamoia

Na Margem Esquerda, os cais estão divididos em:

1. Dow Química
2. Cutrale
3. Cargill/TEAG
4. TGG/TERMAG
5. TECON

O Terminal de Contêineres possui três berços com calado de 13,1 metros, cada um com aproximadamente 250 metros de comprimento. Um dos berços está sendo expandido em mais 150 metros e um outro berço está sendo construído;

FIGURA 31 // TECON (Santos-Brasil)



Fonte: CODESP

3. TEV

4. Ilha Barnabé

O porto de Santos possui equipamentos da área de acostagem na margem direita e na margem esquerda que estão detalhados na Tab. 19. Os equipamentos na retroárea estão detalhados na Tab. 20.

Em termos de instalações de armazenagem, o Porto de Santos possui pátios, armazéns, moegas, tulhas, silos e tanques. As instalações estão detalhadas na Tab. 21.

O porto movimentou, em 2009, cerca de 83 milhões de toneladas de carga, sendo aproximadamente 30 milhões de toneladas de carga geral, 38 milhões de graneis sólidos e 15 milhões de graneis líquidos. Além disso, movimentou pouco mais de 25 milhões de TEUs, praticamente todos via navegação de longo curso. As TAB. 22 e 23 detalham a movimentação de cargas do porto.

O porto possui sérios problemas de espaço, especialmente na Margem Direita, já que ela ocupa apenas uma estreita faixa margeando o estuário de Santos. Os terminais localizados no Corredor de Exportação (granéis sólidos) estão com seu contrato de concessão no final e não serão renovados. Dessa forma, esse tipo de carga deverá ser remanejado para outros terminais em construção, como os da Ilha Barnabé, situados no interior do Estuário.

TABELA 18 // Instalações de acostagem – Porto de Santos

Margem Direita					
Berço	Comprimento (metros)	Profundidade (metros)			Destinação operacional
		Projeto	Atual	Desejado	
Corredor de Exportação					
Arm. 38 (Com. Quintella)	319	13,7	13,1	15	Granel sólido de origem vegetal.
Arm. 39 (ADM)	289	13,7	12,8	15	Granel sólido de origem vegetal.
T-35 e T-37					
Arm. 37 P1 e P2 (T-37)	374	15	12,5	15	Contêineres
Arm. 35 P1 e P2 (T-35)	708	13,5	13,1	15	Contêineres
Arm. 35 (T-35)		13,5	13	15	Contêineres
Arm. 34 (T-35)		13,5	11,7	15	Contêineres
Cais de 1980m					
Arm. 29 (Citrosuco)	125	11,7	11,9	15	Granel Líquido
Arm. 30 (Moinho Pacífico)	155	11,7	12,7	15	Granel Sólido e Granel Líquido (NST) *
Arm. 31 (NST)	185	11,7	11,5	15	Carga Geral, Papel, Celulose
Arm. 31/32 (CBA)	172	11,7	11,5	15	Carga Geral
Arm. 32 (CBA)	145	11,7	11	15	Carga Geral
Arm. 33 (TEAG)	200	11,7	11	15	Açúcar
Arm. 33/34 (TEAG)	105	11,7	10,6	15	Açúcar
Cais da Mortona					
Cabeços 251-258 (Marinha)	140	8,5	8	10	Atracação de embarcações da Capitania/Marinha
Cabeços 259-271 (Marinha)	310	5	3	10	Atracação de embarcações da Capitania/Marinha e fiscalizadas.
Armazéns frigorífico, 25, 26 e 27					
FRIG. (Concais)	152	8,3	9,3	15	Passageiros
Arm. 25 (Concais)	153	8,3	9,3	15	Passageiros
SUG 26 (T-Grão)	210	11,9	8,3	15	Trigo
Arm. 27 (Rhamo)	180	8,3	9,7	15	Granel Líquido

(cont.)

Berço	Comprimento (metros)	Profundidade (metros)			Destinação operacional
		Projeto	Atual	Desejado	
Cais dos Armazéns 22 e 23					
Arm. 22 (Bandeirantes)	175	11,3	12,2	15	Contêineres e Carga Geral
Arm. 23 (Bandeirantes)	156	11,3	12	15	Fertilizantes e Carga Geral
Curva 23 (Bandeirantes)	145	8,3	8,2	15	Carga Geral
Teaçu					
Arm. 16/17 (Nova América)	267	13	12,2	15	Açúcar a Granel e em Sacos
Arm. 19 (Cosan)	270	13	12,2	15	Açúcar a Granel/Soja
Arm. 20/21 (Copersucar)	265	13	12,2	15	Açúcar em Sacos
Cais dos Armazéns 12 a 15					
Arm. 12 A (Itamaraty)	215	11,3	11,5	15	Granel Sólido
Arm. 13/14 (Multigrain)	216	11,3	12,2	15	Trigo, Fertilizante, Barrilha, (Papel e Celulose - VCP)
Arm. 15 (VCP)	198	11,3	12,2	15	Multiuso: (Papel e Celulose - VCP), Sal e Carga Geral
Valongo-Paquetá					
Arm. 01 a 09	1900	---	---	---	Inoperante (Valongo-Paquetá)
Arm.10 (Bunge)	176	7,3	6	15	Granel Sólido
Arm. 11 (Bunge)	176	7,3	6,5	15	Granel Sólido
Arm.12 (Bunge)	158	11,3	9,3	15	Granel Sólido
Saboó					
CS 01 (Termares, Deicmar, Cargill)	184	10,7	11,7	15	Sucos Cítricos a Granel, Ro-Ro
Valongo (Tecondi)	203	15	10,6	15	Inoperante (em obras)
CS 02 (Citrovita)	200	10,7	11,7	15	Contêineres/Carga Geral
CS 03 (Rodrimar)	202	10,7	11,7	15	Contêineres
TCD 1 - Tecondi	197	10,7	12,2	15	Contêineres
TCD 2 - Tecondi	184	10,7	12,2	15	Contêineres

(cont.)

Berço	Comprimento (metros)	Profundidade (metros)			Destinação operacional
		Projeto	Atual	Desejado	
Alamoia					
AL 01	400	12,7	12,2	15	Derivados de Petróleo
AL 02	400	12,7	12	15	Prod. Químicos /Derivados de Petróleo
AL 03	272	12,7	12,2	15	Prod. Químicos
AL 04	272	12,7	12	15	Prod. Químicos
Margem Esquerda					
Berço	Comprimento (metros)	Profundidade (metros)			Destinação operacional
		Projeto	Atual	Desejado	
DOW Química					
Term. DOW	180	10	9,6	14	Granel Líq. Químico variado
Cutrale					
Term. Mar. CUTRALE	200	12,19	12,19	15	Granel Líquido e Sólido
TEAG/Cargill					
Pier 1 (TEAG)	174	12,8	12,8	15	Açúcar
Pier 2 (CARGILL)	168	12,8	12,2	15	Granéis Sólidos de Origem Vegetal
TGG/TERMAG					
TERMAG	277	14,2	13,1	15	Fertilizante e Enxofre
TGG	277	14,2	13,1	15	Soja e derivados
TECON (Santos Brasil)					
TECON 1	255	13,7	13,1	17	Contêineres
TECON 2	255	13,7	13,1	17	Contêineres
TECON 3	250	15	13,1	17	Contêineres
TEV					
TEV	312	13,7	12,8	15	Veículos e Contêineres
Ilha Barnabé					
IB-SP	215	10,3	10	15	Produtos Químicos
IB-BC	215	10,3	10,8	15	Produtos Químicos

TABELA 19 // Equipamentos da área de acostagem – Porto de Santos

Margem Direita					
Tipo (Nº)	Berços Operados	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Carregador de granel	ADM			2000 t/h	1
Carregador de granel	Arm. XLII – Berço Arm. 38			1.500 t/h	2
Carregador de granel	Citrosuco	1998	Bom	1500 t/h	2
Carregador de granel	Com. Quintella			1500 t/h	2
Carregador de granel	Sug 26 (T-Grão)			2.000 t/h	1
Carregador de granel	Teaçu 1 (Nova América)			3000 t/h	1
Carregador de granel	Teaçu 1 (Nova América)			4200 sacos/h	2
Carregador de granel	Teaçu 2 (Cosan)			1000 t/h	2
Carregador de granel	Teaçu 3 (Coopersucar)			1200 t/h	2
Descarregador de granel	Bunge			300 t/h	2
Descarregador de granel	Cereal Sul			300 t/h	1
Descarregador de granel	Cereal Sul			300 t/h	1
Descarregador de granel	Moinho Pacífico			300 t/h	2
Descarregador de granel	Salmac			---	4
Descarregador de granel	Sug 26 (T-Grão)			300 t/h	1
Guindaste carga geral	TEAG			4000 sacos/6h	1
Guindaste sobre pneus	Arm. 37 (T-37)		Bom	40 t (5 TEU)	4
Guindaste sobre pneus	Arm. 37 (T-37)		Bom	40 t (6 TEU)	4
Guindaste sobre pneus	CS 03 (Rodrimar)	2003	Bom	100 t	1
Guindaste sobre pneus	CS 03 (Rodrimar)	2000	Bom	100 t	1
Guindaste sobre pneus	CS 03 (Rodrimar)	2007	Bom	120 t	1
Guindaste sobre pneus	Pátio 35 (T-35)			40 t	9
Guindaste sobre pneus	TCD 1 (corte) (Tecondi)	2007	Bom	120 t	2
Guindaste sobre pneus	TCD 2 (CS 04) (Tecondi)	2000	Bom	100 t	1
Guindaste sobre pneus	TCD 2 (CS 04) (Tecondi)	2001	Bom	100 t	1

(cont.)

Tipo (Nº)	Berços Operados	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Portainer	Arm. 37 (T-37)		Bom	40 t	2
Portainer	Arm. 37 (T-37)		Bom	45 t	1
Portainer	T-35			45 t	2
Portainer	T-35			50 t	2
Sugador	ADM			300 t/h	1
Sugador	Sug 26 (T-Grão)			300 t/h	1

Margem Esquerda

Tipo (Nº)	Berços Operados	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Carregador de Granel	Cargill			2000 t/h	2
Descarregador de Granel	Cargill			4,5 t/d	3
Descarregador de Granel	TEAG			4,5 t/d	3
Descarregador de Granel	TERMAG			1200 t/h	1
Descarregador de Granel	TGG			2500 t/h	4
Guindaste carga geral	Santos-Brasil			50 t	11
Guindaste sobre pneus	Santos-Brasil	2003	Bom	100 t	1
Guindaste sobre pneus	Santos-Brasil			70 t	1
Mangotes	Líqu. Conc.	1985	Bom	500 t/h	8
Mangotes	Líqu. NFC	2000	Bom	600 t/h	8
Mangotes	Term. DOW	2005/06	Bom	100 a 400 t/h	16
Portainer	Santos-Brasil	1986	Bom	32 t	3
Portainer	Santos-Brasil	1994	Bom	35 t	1
Portainer	Santos-Brasil	2006	Bom	40 t	2
Portainer	Santos-Brasil	2004	Bom	40 t	3
Portainer	Santos-Brasil	2000	Bom	40 t	2
Shiploader	CPP Granéis Sólidos	1985	Bom	1000 t/h	1

TABELA 20 // Equipamentos da retroárea – Porto de Santos

Margem Direita					
Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Despaletizador	TEAÇU 3 – COOPERSUCAR			65 t/h	17
Esteira transportadora	ADM		Bom	300 até 2000 t/h	1
Esteira transportadora	Bunge			300 t	2
Esteira transportadora	Caramuru/Ferronorte - Arm. XXXIX			2000 t/h	1
Esteira transportadora	Cereal Sul			300 t/h	1
Esteira transportadora	Cereal Sul			600 t/h	1
Esteira transportadora	Citrosuco			1500 t/h	3
Esteira transportadora	Citrosuco			300 t/h	2
Esteira transportadora	Citrosuco			600 t/h	2
Esteira transportadora	Citrosuco			750 t/h	2
Esteira transportadora	Com. Quintella			1500 t/h	3
Esteira transportadora	Com. Quintella			300 t/h	2
Esteira transportadora	Com. Quintella			600 t/h	2
Esteira transportadora	Com. Quintella			750 t/h	2
Esteira transportadora	Moinho Pacífico			600 t/h	4
Esteira transportadora	Pérola			---	4
Esteira transportadora	Pérola			600 t/h	1
Esteira transportadora	Salmac			---	1
Esteira transportadora	Nova América			3000 t	3
Esteira transportadora	Cosan			1000 t/h	2
Esteira transportadora	Copersucar			1200 t/h	2
Esteira transportadora	T-Grão			1000 t/h	15
Esteira transportadora	T-Grão			2.000 t/h	4
Esteira transportadora	T-Grão			300 t/h	4
Esteira transportadora	T-Grão			600 t/h	3
Fork lift	CBA			2,5 t	4

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Fork lift	CBA			3 t	2
Fork lift	CBA			4 t	4
Fork lift	CBA			45 t	1
Fork lift	CBA			5 t	2
Fork lift	CBA			7 t	2
Fork lift	Mesquita			2,5 t	1
Fork lift	Mesquita			40 t	2
Fork lift	NST			10 t	1
Fork lift	NST			28 t	1
Fork lift	NST			4 t	4
Fork lift	NST			45 t	1
Fork lift	NST			5 t	2
Fork lift	NST			7 t	1
Fork lift	Rodrimar	2008		2,5 t	7
Fork lift	Rodrimar	1990		32 t	1
Fork lift	Rodrimar	2008		4 t	1
Fork lift	Rodrimar	2000		45 t	2
Fork lift	Rodrimar	2007		45 t	4
Fork lift	Rodrimar	2005		45 t	4
Fork lift	Rodrimar	1990		7 t	2
Fork lift	T-35 e T-37		Bom	2,5 t	8
Fork lift	T-35 e T-37		Bom	7 t	2
Fork lift	Cosan			7 t	1
Fork lift	Cosan			7 t	1
Fork lift	Copersucar			2,5 t	1
Fork lift	Copersucar			3 t	3
Fork lift	Copersucar			7 t	3

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Fork lift	Tecondi	2001	Regular	30 t	2
Fork lift	Termares			2 t	1
Fork lift	Termares			2,5 t	17
Fork lift	Termares			23,5 t	3
Fork lift	Termares			45 t	6
Fork lift	Termares			50 t	2
Fork lift	Termares			7,5 t	1
Paletizador	Copersucar			75 t/h	3
Reachstacker	Deicmar			45 t	4
Reachstacker	Marimex			1,6 t	3
Reachstacker	Marimex			14 t	1
Reachstacker	Marimex			16 t	1
Reachstacker	Marimex			2 t	1
Reachstacker	Marimex			2,5 t	17
Reachstacker	Marimex			32 t	1
Reachstacker	Marimex			4 t	4
Reachstacker	Marimex			45 t	5
Reachstacker	T-35 e T-37		Bom	40 t ⁽¹⁾	2
Reachstacker	T-35 e T-37		Bom	40 t ⁽²⁾	1
Reachstacker	T-35 e T-37		Bom	45 t	24
Reachstacker	Tecondi	2001	Regular	2 t	1
Reachstacker	Tecondi	2007	Bom	45 t	4
Reachstacker	Tecondi	2006	Regular	45 t	6
Reachstacker	Tecondi	2001	Regular	45 t	5
Reachstacker	Tecondi	2008	Bom	45 t	2
Ship loader	ADM		Bom	2000 t/h	1
Ship loader	ADM			300 t/h	1

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Ship loader	Pérola			3 t	4
tombador	Cosan	1999		70 t/h	4
Top loader	Bandeirantes			1,6 t	3
Top loader	Bandeirantes			10 t	1
Top loader	Bandeirantes			2,5 t	4
Top loader	Bandeirantes			4 t	1
Top loader	Bandeirantes			45 t	2
Top loader	Bandeirantes			7 t	1
Top loader	VCP			4 t	4
Top loader	VCP			5 t	2
Top loader	VCP			7 t	10
Trator	Copersucar			---	3
Trator	Tecondi	2001	Regular	50 t	2
Trator	VCP			---	1

Margem Esquerda					
Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Bombas	DOW	Diversos anos (20 anos a 6 meses)	Bom	5 a 35 t/h	31
Bombas Rec. Granel Líquido	Cutrale Armazém	1985	Bom	60 t/h	10
Estação de Carregamento	DOW	2006	Bom	20 a 35 t/h	8
Esteira transportadora	Cargill			2000 t/h	16
Esteira transportadora	TEAG			2000 t/h	14
Esteira transportadora	TERMAG			1000 t/h	69
Esteira transportadora	TGG			---	2
Est. Transport. (descarga)	Cutrale Armazém	1985	Bom	300 t/h	4
Est. Transport. (embarque)	Cutrale Berço	1985	Bom	1000 t/h	1

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalações Operadas	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Fork lift	Localfrio			2,5 t	21
Fork lift	Localfrio			3 t	6
Fork lift	Localfrio			37 t	2
Fork lift	Localfrio			4 t	2
Fork lift	Localfrio			45 t	6
Fork lift	Santos-Brasil			3 t	10
Fork lift	Santos-Brasil			4 t	3
Fork lift	Santos-Brasil			40 t	5
Fork lift	Santos-Brasil			45 t	17
Fork lift	Santos-Brasil			9 t	3
Reachstacker	Santos-Brasil			45 t	25
Reachstacker	Santos-Brasil			45 t	10
Shiploader	Cargill			2000 t/h	1
Shiploader	Cargill			3 t/h	3
Shiploader	TEAG			1500 t/h	1
Shiploader	TEAG			3 t/h	3
Top loader	Santos-Brasil			12 t	4
Transtainer	Santos-Brasil			35 t	24

Fonte: CODESP

TABELA 21 // Áreas de Armazenagem – Porto de Santos

Margem Direita				
Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m³, TEU ou quantidade)
Armazém	Bandeirantes		Carga Geral	21.600 m³
Armazém	CBA		Carga Geral	36.000 m³
Armazém	Citrovita		Granel Líquido	7.440 t
Armazém	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	106.000 t
Armazém	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	17.500 t
Armazém	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	17.500 t
Armazém	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	17.500 t
Armazém	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	79.000 t
Armazém	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	15.000 t
Armazém	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	20.000 t
Armazém	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	20.000 t
Armazém	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	45.000 t
Armazém	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	60.000 t
Armazém	Deimar		Veículos	60 un
Armazém	Marimex		Contêineres e Carga Geral	70.000 m³
Armazém	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	120.000 t
Armazém	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	25.000 t
Armazém	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	25.000 t
Armazém	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	40.000 t
Armazém	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	50.000 t
Armazém	NST		Granel Sólido de Origem Vegetal	45.000 m³
Armazém	Pérola		Carga Geral	30.000 t
Armazém	Pérola		Carga Geral	30.000 t
Armazém	Rodrimar		Fertilizantes	25.000 t
Armazém	Rodrimar		Barrilha	30.000 t

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Armazém	Salmac	nd	Granel Sólido (Sal)	37.000 t
Armazém	T-35	Bom	Carga Geral	3.266 TEU ou 10.000 m ²
Armazém	Tecondi	Regular	Carga Geral	4.500 m ²
Armazém	Tecondi	Regular	Carga Geral	500 m ²
Armazém	Tecondi	Regular	Carga Geral	750 m ²
Armazém	Termares	nd	Contêineres e Carga Geral	18.190 m ³
Armazém	ADM	Regular	Granel Sólido	45.000 t
Armazém	ADM	Regular	Granel Sólido	45.000 t
Armazém	ADM	Bom	Granel Sólido	75.000 t
Armazém	Caramuru/Ferronorte		Granel Sólido	135.000 t
Armazém	Citrosuco		Granel Sólido	60.000 t
Armazém	Com. Quintella		Granel Sólido	48.000 t
Armazém	Itamaraty		Granel Sólido	60.000 t
Armazém	Mesquita		Contêineres	300 m ²
Armazém	Pool de Cítricos		Granel Sólido	48.000 t
Armazém	Rhamo		Granel Líquido	22.000 t
Armazém	VCP		Produto de Origem Vegetal	32.000 t
Armazém	VCP		Produto de Origem Vegetal	4000 t
Balança	Deicmar		Máquinas e Equipamentos	60 t
Balança	Rodrimar		Contêiner	1 t (Qtde. 1)
Balança	Rodrimar		Contêiner	500 kg (Qtde. 1)
Balança	Rodrimar		Contêiner	80 t (Qtde. 4)
Balança	Tequimar		Granel Líquido	60 t
Balança	Termares		Contêineres e Carga Geral	80 t
Moega	Copersucar		Granel Sólido (Açúcar)	300 t
Moega	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	250 t/h

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Moega	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	70 t/h (Qtde. 4)
Moega	Cosan		Granel Sólido (Açúcar)	750 t/h
Moega	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	400 t/h (Qtde. 2)
Moega	Nova América		Granel Sólido (Açúcar)	400 t/h (Qtde. 2)
Moega	Rodrimar		Contêiner	4
Moega	ADM		Granel Sólido	2
Moega	ADM		Granel Sólido	3
Moega	Caramuru/Ferronorte		Granel Sólido	1.500 t/h
Moega	Com. Quintella		Granel Sólido	3
Moega	Pool de Cítricos		Granel Sólido	---
Moega	T-Grão		Granel Vegetal	120 t
Moega	T-Grão		Granel Vegetal	120 t
Pátio	Bandeirantes		Contêineres	1.200 TEU
Pátio	CBA		Carga Geral	100 TEU
Pátio	CBA		Carga Geral	340 TEU
Pátio	Deicmar		Veículos	4.500 un ou 54.000 m ²
Pátio	Marimex		Contêineres e Carga Geral	70.000 TEU
Pátio	NST		Carga Geral	15.000 m ²
Pátio	Rodrimar		Contêiner	4.500 TEU
Pátio	T-35	Bom	Contêineres	9.728 TEU
Pátio	T-37	Bom	Contêineres	2.016 TEU
Pátio	Tecondi	Regular	Contêiner	1.974 TEU
Pátio	Tecondi	Regular	Contêiner	3.795 TEU
Pátio	Tecondi	Regular	Contêiner	520 TEU
Pátio	Termares		Contêineres e Carga Geral	73.902 m ³
Pátio	Hipercon		Contêineres	1.430 TEU

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Pátio	Mesquita		Contêineres	1.470 TEU
Pátio	NST		Granel Líquido	15.864 m ² *
Pátio	TEVAL		Veículos	1.500 un ou 18.000 m ²
Silo	Bunge		Granel Sólido	30.000 t
Silo	Cereal Sul		Granel Sólido	12.000 t (Qtde. 3)
Silo	T-Grão		Granel Vegetal	1.000 t (Qtde. 30)
Tanque	Citrovita		Granel Líquido	30 t (Qtde. 1)
Tanque	Citrovita		Granel Líquido	930 t (Qtde. 8)
Tanque	Petrobras		Granel Líquido	379.487 m ³
Tanque	Tequimar		Granel Líquido	4.000 m ³
Tanque	Citrosuco	Bom	Granel Líquido	132.000 t (Qtde. 33)
Tanque	Citrosuco	Bom	Granel Líquido	60.000 t (Qtde. 60)
Tanque	Rhamo		Granel Líquido	22.000 t
Tulha	ADM		Granel Sólido	1
Tulha	Cereal Sul		Granel Sólido	
Tulha	Cereal Sul		Granel Sólido	
Túnel	Pool de Cítricos		Granel Sólido	3 (15 vazadores cada)

Margem Esquerda

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Armazém	Cargill	Bom	Granel Sólido	45.000 t
Armazém	Cargill	Bom	Granel Sólido	45.000 t
Armazém	Cargill	Bom	Açúcar	48.000 t
Armazém	Cargill	Bom	Açúcar	60.000 t
Armazém	Cutrale	Bom	Gran. Sól.	100000 t

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Armazém	DOW	Bom	Gran. Líq. Químicos	200 litros
Armazém	Localfrio		Carga Geral e Química	14.000 m ²
Armazém	Localfrio		Carga Frigorificada	4.285 m ²
Armazém	Santos-Brasil		Carga Geral	3.000 m ²
Armazém	Santos-Brasil		Carga Geral	9.000 m ²
Armazém	TEAG	Bom	Açúcar	14.000 t
Armazém	TEAG	Bom	Açúcar	20.000 t
Armazém	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	60.000 t
Armazém	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	60.000 t
Armazém	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	60.000 t
Armazém	TEV	Bom	Veículos	180.000 m ² ou 8.000 veículos
Armazém	TGG	Bom	Soja e Farelo	118.000 t
Armazém	TGG	Bom	Soja e Farelo	118.000 t
Moega	Cargill	Bom	Granel Sólido	1200 t/h
Moega	Cargill	Bom	Granel Sólido	300 t/h
Moega	DOW	Bom	Gran. Líq. Químicos	60 t (Qtde. 1)
Moega	DOW	Bom	Gran. Líq. Químicos	80 t (Qtde. 1)
Moega	TEAG	Bom	Açúcar	300 t/h
Moega	TEAG	Bom	Açúcar	300 t/h
Pátio	Cutrale	Bom	Gran. Sól.	1200 t
Pátio	Cutrale	Bom	Gran. Sól.	1500 t
Pátio	Cutrale	Bom	Gran. Líq.	900 t
Pátio	Localfrio		Contêineres	64.000 m ²
Pátio	Santos-Brasil		Contêiner	25.000 TEU (484.000 m ²)
Pátio	TERMAG	Bom	Enxofre	80.000 t
Silo	Cargill	Bom	Granel Sólido	30.000 t

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Carga Armazenada	Capacidade Atual (t, m3, TEU ou quantidade)
Silo	TEAG	Bom	Açúcar	60.000 t
Silo	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	35 t
Silo	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	60 t (Qtde. 6)
Tanque	Adonai		Granel Líquido	6.660 m³
Tanque	Copape		Granel Líquido	24.500 m³
Tanque	COPAG		Granel Líquido	30.000 m³
Tanque	Cutrale	Bom	Gran. Líq.	91480 t (Qtde. 43)
Tanque	DOW	Bom	Gran. Líq. Químicos	62000 m³ (Qtde. 31)
Tanque	Granel Química		Granel Líquido	97.720 m³
Tomada	Localfrio		Contêineres Reefer	365 unidades
Tulha	TERMAG	Bom	Insumos para Fertilizantes	7

Fonte: CODESP

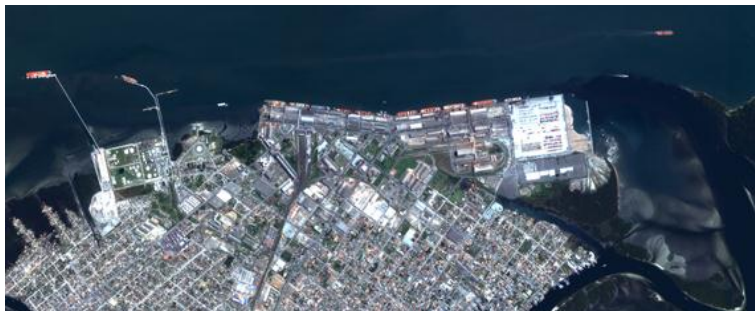
TABELA 22 // Movimentação em toneladas – Porto de Santos – 2009

		Cheios		Vazios		Total					
		20'	40'	20'	40'	20'	40'				
Importação	Longo Curso	Quant.	220.659	243.289	463.948	97.829	109.675	207.504	318.488	357.964	671.452
	TEU		220.659	486.578	707.237	97.829	219.350	317.179	318.488	705.928	1.024.416
	Peso		4.078.599	4.698.372	8.776.971	224.941	455.720	680.661	4.303.540	5.154.092	9.457.632
Exportação	Longo Curso	Quant.	11.136	27.003	38.139	14.256	13.320	27.576	25.392	40.323	65.715
	TEU		11.136	54.006	65.142	14.256	26.940	40.896	25.392	80.646	106.038
	Peso		232.005	547.752	779.757	33.740	54.432	88.172	265.745	602.184	867.929
TOTAL	Longo Curso	Quant.	231.795	270.292	502.087	112.085	122.995	235.080	343.880	398.287	737.167
	TEU		231.795	540.584	772.379	112.085	245.990	358.075	343.880	786.574	1.130.454
	Peso		4.310.604	5.246.124	9.556.728	258.681	510.152	768.833	4.589.285	5.756.276	10.345.561
Importação	Longo Curso	Quant.	282.419	262.483	544.902	43.096	69.270	112.366	325.515	331.753	657.268
	TEU		282.419	524.966	807.385	43.096	138.540	181.636	325.515	663.506	989.021
	Peso		6.408.037	6.563.220	12.971.257	101.296	276.477	377.773	6.098.333	6.839.697	13.349.030
Exportação	Longo Curso	Quant.	16.494	36.611	53.105	4.657	19.170	23.827	21.151	55.781	76.932
	TEU		16.494	73.222	89.716	4.657	38.340	42.997	21.151	111.562	132.713
	Peso		388.646	869.131	1.257.777	11.715	81.733	93.448	380.361	950.864	1.331.225
TOTAL	Longo Curso	Quant.	298.913	299.094	598.007	47.753	88.440	136.193	346.666	387.534	734.200
	TEU		298.913	598.188	897.101	47.753	176.880	224.633	346.666	775.068	1.121.734
	Peso		6.776.683	7.492.351	14.269.034	113.011	358.210	471.221	6.889.694	7.790.561	14.680.255
Importação	Longo Curso	Quant.	593.078	595.772	1.008.850	140.925	178.945	319.870	644.003	684.737	1.328.720
	TEU		593.078	1.011.544	1.514.622	140.925	357.890	498.815	644.003	1.369.434	2.013.437
	Peso		10.486.636	11.261.592	21.748.228	326.237	732.197	1.058.434	10.812.873	11.993.789	22.806.662
Exportação	Longo Curso	Quant.	27.630	63.614	91.244	18.933	32.490	51.403	46.543	96.104	142.647
	TEU		27.630	127.228	154.858	18.933	64.980	83.893	46.543	197.208	238.751
	Peso		600.651	1.416.883	2.017.534	45.455	136.165	181.620	646.106	1.553.048	2.199.154
TOTAL	Longo Curso	Quant.	530.708	569.386	1.100.094	159.838	211.435	371.273	690.546	780.821	1.471.367
	TEU		530.708	1.138.772	1.669.480	159.838	422.870	582.708	690.546	1.561.642	2.252.188
	Peso		11.087.287	12.678.475	23.765.762	371.692	888.362	1.240.054	11.458.979	13.546.837	25.005.816

Fonte: CODESP

PARANAGUÁ

O porto de Paranaguá, cuja visão geral está indicada na Fig. 32, é administrado hoje pela APPA (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina) e é segundo a autoridade portuária o maior porto graneleiro da América Latina movimentando mais de 31 milhões de toneladas em 2009. Entre as principais cargas movimentadas em Paranaguá estão: soja, farelo, milho, sal, açúcar, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos.

FIGURA 32 // Visão geral do Porto de Paranaguá

Fonte: APPA

O acesso se dá através da BR-277, que liga Paranaguá a Curitiba. É uma rodovia duplicada e concedida, em boas condições. Porém, devido ao fato desta ser a única ligação rodoviária da cidade com o resto do país, qualquer problema que bloqueie a passagem deixará o porto isolado. O porto, por estar completamente inserido dentro da cidade, não possui grande capacidade de expansão. Por via ferroviária, o acesso se dá pela Malha Sul da ALL cuja capacidade já se encontra próxima ao limite.

A área portuária é composta por um cais público de 2.616 m de comprimento, com 16 berços (além de outro adaptado para navios ro-ro) e calado variando entre 8,84 metros e 12,00 metros, um cais de inflamáveis com dois píeres, sendo um com 174 m e 10,06 m de calado e outro com 184 m e 11,58 m de calado (FIG. 34). Possui ainda o terminal de fertilizantes utilizado pela empresa FOSPAR, com dois berços de 235 metros cada e calado de 10,67 metros e o Terminal Marítimo da Cattalini, com dois berços de 244 m cada e calado de 10,89 m no berço externo e 7,01 m no interno. As informações estão resumidas na Tab. 24.

FIGURA 33 // Cais público do Porto de Paranaguá

Fonte: APPA

FIGURA 34 // Píer de inflamáveis do Porto de Paranaguá

Fonte: APPA

O Porto de Paranaguá possui armazéns para armazenamento de granéis sólidos, com capacidade de aproximadamente 1 milhão de toneladas. Além disso, existe um armazém frigorificado com capacidade de 7.000 t, um para armazenamento de fertilizantes e 21

destinados a carga geral.

Segundo a APPA, existem sete pátios para armazenagem de veículos, contêineres, fertilizantes e açúcar, distribuídos entre a administradora do porto (APPA) e terminais privados. Outras áreas de armazenagem são silos para granéis sólidos e tanques para granéis líquidos. Essas informações estão detalhadas na Tab. 25.

Grandes partes das cargas movimentadas pelo Porto de Paranaguá são de exportação (23 milhões de toneladas em 2009, correspondendo a 73% do total). Em termos de veículos e contêineres, a relação entre exportação e importação é praticamente igual. A movimentação do porto de Paranaguá está indicada na Tab. 26.

TABELA 24 // Instalações de Acostagem – Porto de Paranaguá

Cais público			
Terminal / Berço	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)	Destinação Operacional
201	225	10,67	Grãos, Farelos, Açúcar granel e Minérios
202	Definido em Reunião de Atracação	10,67	Carga Geral, Granel Vegetal, Sal
204	190	11,28	Açúcar granel, Full Container
205	Definido em Reunião de Atracação	10,06	Cargas Frigorificadas, Carga Geral
206	225	10,06	Grãos, Farelos, Açúcar granel
208	Definido em Reunião de Atracação	8,84	Passageiros, Sacaria, Carga Geral
209	200	10,67	Roll-on/Roll-off, Full Container, Granéis Sólidos (descarga)
211	200	10,67	Granéis Sólidos (descarga)
212	225	11,89	Grãos, Farelos, Açúcar granel
213	245	11,89	Grãos, Farelos
214	245	11,89	Grãos, Farelos, Açúcar granel
215	Definido em Reunião de Atracação	12,00	Full Container
216	Definido em Reunião de Atracação	10,20	Full Container, Carga Geral
217	Definido em Reunião de Atracação	9,40	PPC, Roll-on/Roll-off
Terminal de Inflamáveis			
Terminal / Berço	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)	Destinação Operacional
Externo	174	11,58	Combustíveis
Interno	184	10,06	Combustíveis
Terminal Marítimo da Cattalini			
Terminal / Berço	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)	Destinação Operacional
Externo	244	11,89	Granéis Líquidos
Interno	244	7,01	Granéis Líquidos
Terminal da Fospar			
Terminal / Berço	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)	Destinação Operacional
Externo	235	10,67	Fertilizantes
Interno	235	10,67	Fertilizantes

Fonte: APPA

TABELA 25 // Instalações do Porto de Paranaguá

Tipo (Nº)	Instalação	Carga Armazenada	Quantidade	Capacidade Total (t, m², m³ ou TEU)
Armazém	APPA	Açúcar	2	174.000 t
Armazém	APPA	Grãos	7	825.000 t
Armazém	APPA e outros	Carga geral	21	63.980 m²
Armazém	FOSPAR	Fertilizantes	1	8.000 m²
Armazém	Sadia	Carga frigorificada	1	7.000 t
Pátio	APPA	Veículos	1	120.000 m²
Pátio	APPA	Veículos	1	27.000 m²
Pátio	APPA	Contêineres	1	3.000 TEU
Pátio	APPA	Fertilizantes	1	30.000 t
Pátio	APPA	Açúcar	1	9.143 m²
Pátio	FOSPAR	Fertilizantes	1	84.000 m²
Pátio	TCP	Contêineres	1	302.800 m² ou 13.560 TEU
Silo	APPA	Grãos	1	100.000 m²
Silo	APPA	Grãos	4	60.000 t
Tanques	APPA, Petrobras, Catallini, U. Vopak	Granéis líquidos	-	540.781 m³

Fonte: APPA

TABELA 26 // Movimentação em toneladas – Porto de Paranaguá – 2009

Carga		Movimentação		
		Exportação	Importação	TOTAL
Carga Geral	AÇUCAR	423.824		423.824
	ALGODÃO	85.206	408	85.614
	CELULOSE	11.451		11.451
	CERAMICAS	1.029		1.029
	CONGELADOS	1.363.941		1.363.941
	COUROS	12		12
	FERRO	14		14
	MADEIRA	725.787		725.787
	PAPEL	377.451	67.372	444.823
	OUTROS	2.694.315	2.329.027	5.023.342
	SOMA	5.683.030	2.396.807	8.079.837
Granéis Sólidos	AÇUCAR	3.263.755		3.263.755
	CEVADA		182.036	182.036
	FARELOS	4.751.765		4.751.765
	FERTILIZANTES		4.044.096	4.044.096
	MILHO	1.814.280		1.814.280
	SAL		297.541	297.541
	SOJA	4.768.690		4.768.690
	TRIGO		165.714	165.714
	OUTROS		29.266	29.266
	SOMA	14.598.490	4.718.653	19.317.143
Granéis Líquidos	ÁGUA P/ NAVIOS	22.786		22.786
	ÁLCOOL		2.471	2.471
	COMB. P/ NAVIOS	522.067		522.067
	DERIV PETRÓLEO	1.040.065	970.250	2.010.315
	GLP		41.056	41.056
	ÓLEO VEGETAL	786.893	4.298	791.191
	PROD QUÍMICOS	104.692	382.519	487.211
	SOMA	2.476.503	1.400.594	3.877.097
TOTAL		22.758.023	8.516.054	31.274.077
Veículos	unidades	70.912	68.605	139.517
Contêineres	TEU	319.398	308.481	627.879

Fonte: APPA

SÃO FRANCISCO DO SUL

São Francisco do Sul localiza-se no norte de Santa Catarina, a 215 km da capital, Florianópolis. Por via férrea, o acesso é feito pela rede da ALL. O Porto de São Francisco do Sul (Fig. 35) tem cais acostável com 780 metros de comprimento e 4 berços, com 12 metros de profundidade máxima, como mostra a Tab. 27.

FIGURA 35 // Visão geral do Porto de São Francisco do Sul

Fonte: Porto de S. Fco. do Sul

Conta com quatro armazéns, sendo três para carga geral e um frigorífico, totalizando 20.610 m² e armazéns graneleiros, somando 13.800 m² para 55.000 t e 60.000 t, utilizados pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola (CIDASC). O porto possui, também, dois galpões para madeira, num total de 10.810 m², vários pátios descobertos para carga geral e um pátio para contêineres com 80.000 m² totalmente pavimentado e iluminado, possui uma área exclusiva para contêineres frigorificados, com 4.000 m² e 530 tomadas de energia elétrica e 5 tanques para óleos vegetais, com capacidade para 9.000 t.

O porto possui 1 rebocador com 20 t de *Bollard Pull*, 2 locomotivas diesel elétricas, 4 *portainers*, 5 *fork lifts* com capacidade entre 37 t e 49 t para movimentação de contêineres e vários tratores e empilhadeiras para movimentação de cargas, Além disso, conforme Tab. 28, possui moega rodoviária com 2 plataformas com capacidade de 500 t/h, moega ferroviária para 4 vagões simultâneos com capacidade de 500 t/h, 2 *ship loaders* com capacidade de 50 t/h e bombas com capacidade de expedição de 500 m³/h para óleos vegetais.

No Porto de São Francisco do Sul, as cargas mais relevantes, que correspondem a mais de 80% da tonelagem movimentada no Porto de São Francisco, são, em ordem de relevância:

- Contêineres;
- Soja;
- Milho;

- Produtos Siderúrgicos.

A Tab. 29 mostra a movimentação de cargas no Porto em 2008.

TABELA 27 // Instalações de acostagem – Porto de São Francisco do Sul

Terminal / Berço	Comprimento (m)	Profundidade (metros)
101	276	12,0
102/103	330	11,4
201	150	8,0
301	301	9,0

Fonte: Porto de S. Fco. do Sul

TABELA 28 // Equipamentos do Porto de São Francisco do Sul

Tipo (Nº)	Capacidade (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Bomba	500 m³/h	
Empilhadeiras		
Fork Lift	37 t a 49 t	5
Moega	500 t/h	2
Portainer		4
Ship Loader	50 t/h	2
Tratores		

Fonte: Porto de S. Fco. do Sul

TABELA 29 // Movimentação de cargas – Porto de São Francisco do Sul – 2008

Tipo de carga	Cais público do porto	Adm. TESC	Terminal privado	Total Geral
Contêineres	2.603.433		199.876	2.803.309
Carga geral (solta)	1.003.084		275.167	1.278.251
Granel sólido Imp.	46.330		668.570	714.900
Granel sólido exp.	3.426.372		-	3.426.372
Granel líquido	114.432		-	114.432
Total geral	7.193.651		1.143.613	8.337.264
Quant. de navios	696		111	807

Fonte: Porto de S. Fco. do Sul

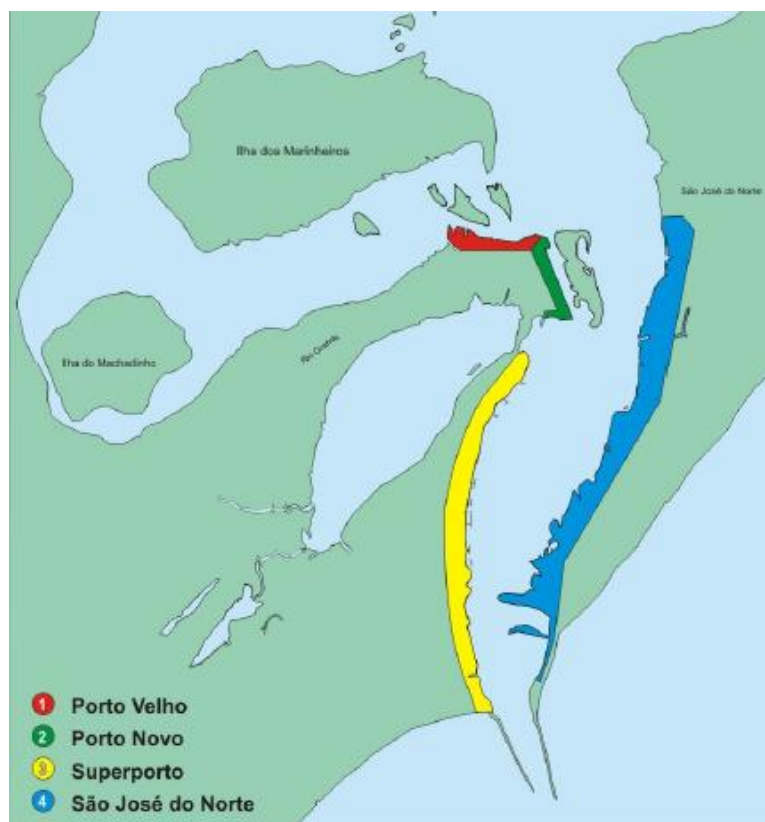
RIO GRANDE

Rio Grande é uma cidade localizada no sul do estado do Rio Grande do Sul, na saída da Lagoa dos Patos para o Oceânico Atlântico, a 320 km de Porto Alegre. O acesso ferroviário ao porto é realizado pela ALL, em ferrovia com bitola métrica.

O primeiro porto surgiu no centro da cidade na esteira do aumento da navegação na Lagoa dos Patos. Devido a problemas de assoreamento, foram construídos dois molhes na Barra da Lagoa, inaugurados em 1915, juntamente com a área do porto atualmente correspondente ao Porto Novo.

A área mais nova do porto de Rio Grande (chamada de Superporto) começou a ser desenvolvida na década de 1970. Existe ainda uma área de expansão localizada do outro lado da Barra, na cidade de São José do Norte. As áreas do porto podem ser vistas na Fig. 36 e uma visão geral é mostrada na FIG. 37, com o Porto Novo em primeiro plano.

FIGURA 36 // Porto do Rio Grande



Fonte: SEP

FIGURA 37 // Visão geral do Porto do Rio Grande

Fonte: SEP

De acordo com a Secretaria Especial de Portos (SEP), o Porto Novo possui sete berços, com calado máximo de 4,56 metros. O Superporto abriga cais de 11 empresas, com 20 berços e calado variando entre 6 metros e 14 metros, como mostra a Tab. 30.

O Porto do Rio Grande possui boa capacidade de expansão, já que, além de ainda existir espaço livre no Superporto para a instalação de novos terminais, toda a área de São José do Norte está prevista no Plano Diretor do porto como área de expansão.

O Porto do Rio Grande conta com 44 armazéns, sendo 15 no Porto novo e 29 no Superporto. Possui ainda 4 pátios (2 no Porto Novo e 2 no Superporto), 2 Silos (1 no Porto Novo e 1 no Superporto) e 67 tanques, todos no Superporto. Os equipamentos de armazenagem estão detalhados na Tab. 31

Os equipamentos do porto estão descritos na Tab. 32 e Tab. 33.

As principais cargas movimentadas no porto estão indicadas nas Tab. 34 e Tab. 35.

TABELA 30 // Informações de Acostagem – Porto do Rio Grande

Rio Grande			
Terminal / Berço	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)	Destinação Operacional
Porto Velho			
Porto Velho	640	4,56	Produtos hotifrutigranjeiros
Porto Novo			
Porto Novo	1.952	4,56	Contêineres, veículos, carga geral
Superporto			
Yara			
Norte	180	10,94	Fertilizantes e insumos para fertilizantes
Sul	180	12,16	
Tecon			
1	300	14,00	Contêineres
2	180	14,00	
Leal Santos Alimentos			
1	70	10,00	Pescados
Terminal da Marinha			
1	150	10,50	Uso militar
2	150	10,50	
Copesul			
1	70	10,03	Produtos petroquímicos
Transpetro			
1	150	10,03	Derivados de petróleo
2	85	12,16	
Bunge			
1	412	12,16	Soja e derivados
Tergrasa			
Barcaças 1	105	6,00	Soja, milho, trigo, arroz e cavaco de madeira
Barcaças 2	105	6,00	
Barcaças 3	105	6,00	
Barcaças 4	105	6,00	
Navios 1	225	14,00	Soja e derivados, cavaco de madeira
Navios 2	225	14,00	
Termasa			
1	390	17,00	Trigo, milho, arroz, soja e derivados
Bianchini			
1	284	12,16	Cereais, soja e derivados, cavaco de madeira
Copesul			
1	110	9,73	Granel líquido

Fonte: SEP

TABELA 31 // Áreas de armazenagem – Porto do Rio Grande

Tipo (Nº)	Instalação	Carga Armazenada	Quantidade	Capacidade Total (t, m², m³ ou TEU)
Armazém	Bianchini	Granéis sólidos	4	91.350 m² ou 900.000 t
Armazém	Bunge Alimentos	Granéis sólidos	2	42.000 m² ou 157.000 t
Armazém	Bunge Fertilizantes	Fertilizantes	6	170.000 m² ou 60.000 t
Armazém	Leal Santos	Pescados	1	2.000 t
Armazém	Porto Novo	Carga geral	1	15.000 t
Armazém	Porto Novo	Carga geral	1	20.000 t
Armazém	Porto Novo	Carga geral	4	36.000 t
Armazém	Porto Novo	Carga geral	2	36.000 t
Armazém	Porto Novo	Veículos	3	45.000 t ou 480 veículos
Armazém	Porto Novo	Veículos	3	54.000 t ou 600 veículos
Armazém	Porto Novo	Cargas perigosas	1	9.000 t
Armazém	Roullier Brasil	Fertilizantes	2	112.000 m² ou 62.000 t
Armazém	Tecon	Contêineres	1	17.000 m²
Armazém	Tergrasa	Granéis sólidos	2	37.000 m² ou 152.000 t
Armazém	Termasa	Granéis sólidos	8	32.000 m² ou 220.000 t
Armazém	Yara	Produtos químicos	3	42.000 m²
Pátio	Porto Novo	Veículos	1	136.000 m²
Pátio	Porto Novo	Contêineres	1	75.000 m²
Pátio	Tanac	Cavacos de madeira	1	210.000 m³
Pátio	Tecon	Contêineres	1	670.000 m²
Silo	Porto Novo	Granéis sólidos	1	160.000 t
Silo	Tergrasa	Granéis sólidos	1	6.400 m² ou 130.000 t

(cont.)

Tipo (Nº)	Instalação	Carga Armazenada	Quantidade	Capacidade Total (t, m ² , m ³ ou TEU)
Tanque	Amoniasul	Amônia	1	25.300 m ³
Tanque	Bianchini	Óleo vegetal	8	50.000 t
Tanque	Bunge Alimentos	Óleo vegetal	5	42.000 t
Tanque	Bunge Fertilizantes	Ácido sulfúrico e fosfórico	5	11.000 t
Tanque	Copesul	Granéis Líquidos	1	2.600 m ³
Tanque	Copesul	Granéis Líquidos	10	40.000 m ³
Tanque	Granel Química	Granéis Líquidos	16	29.600 m ³
Tanque	Petrobras	Granéis Líquidos	2	10.000 m ³
Tanque	Petrobras	Granéis Líquidos	5	22.500 m ³
Tanque	Petrobras	Granéis Líquidos	2	8.700 m ³
Tanque	Roullier Brasil	Ácido sulfúrico e fosfórico	7	34.600 t
Tanque	Yara	Produtos químicos	5	60.000 t

Fonte: SEP

TABELA 32 // Equipamentos da retroárea do Porto do Rio Grande

Tipo (Nº)	Berços Operados	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Chassi	Tecon	-	42
Fork Lift	Tecon	5 t	1
Fork Lift	Tecon	7 t	2
Fork Lift	Tecon	3 t	10
Pá carregadeira	Yara	150 t/h	10
Reach stacker	Tecon	45 t	4
Reach stacker	Tecon	41 t	8
Sistema de esteiras	Yara	600 t/h	1
Top Loader	Tecon	37 t	3
Top Loader	Tecon	15 t	3
Top Loader	Tecon	9 t	5
Top Loaders	Yara	37 t	1
Top Loaders	Yara	15 t	1
Trator	Tecon	-	38

Fonte: SEP

TABELA 33 // Equipamentos da área de acostagem do Porto do Rio Grande

Tipo (Nº)	Berços Operados	Ano de Fabricação	Estado de Conservação (Bom / Regular / Ruim)	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Carregador de granel	Tergrasa	1982	Bom	1.500 t/h	2
Carregador de granel	Tergrasa	1982	Bom	450 t/h	4
Carregador de granel	Termasa	1972	Bom	1.500 t/h	1
Descarregador de granel	Bianchini	1985	Bom	300 t/h	3
Guindaste carga geral	Porto Novo			10t	1
Guindaste carga geral	Porto Novo			12 t	3
Guindaste carga geral	Porto Novo			12,5 t	2
Guindaste carga geral	Porto Novo			6,3 t	2
Guindaste carga geral	Tecon			32/40 t	1
Guindaste de carga fixo	Copesul		Bom		1
Guindaste sobre pneus	Porto Novo			104 t	1
Guindaste sobre pneus	Tecon				2
Guindaste sobre pneus	Tecon				1
Guindaste sobre trilhos	Yara (B. Norte)	1996	Bom	600 t/h	1
Guindaste sobre trilhos	Yara (B. Sul)	1996	Bom	900 t/h	1
Portainer	Tecon			50/60 t	2
Ship loader	Bianchini	1994	Bom	300 t/h	3
Sugador	Termasa	1995	Bom	450 t/h	2

Fonte: SEP

TABELA 34 // Movimentação de granéis no Porto do Rio Grande

Cabotagem		
Emb.	Desemb.	Total
726.532	194.769	921.301
Longo Curso		
Emb.	Desemb.	Total
8.772.028	2.244.409	11.016.437
Navegação interior		
Emb.	Desemb.	Total
3.307.867	1.547.553	4.855.420
Total		
Emb.	Desemb.	Total
12.806.427	3.986.731	16.793.158

Fonte: SEP

TABELA 35 // Movimentação de contêineres no Porto do Rio Grande

Cabotagem								
Porto Novo			Tecon			Total		
Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total
1.192	214	1.406	26.107	1.574	27.681	27.299	1.788	29.087
Longo curso								
Porto Novo			Tecon			Total		
Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total
173	126	299	236.704	76.350	313.054	236.877	76.476	313.353
Navegação Interior								
Porto Novo			Tecon			Total		
Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total
-	-	-	30	401	431	-	-	-
Total Geral								
Porto Novo			Tecon			Total		
Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total	Emb.	Desemb.	Total
1.365	340	1.705	262.841	78.325	341.166	264.206	78.665	342.871

Fonte: SEP

TABELA 36 // Movimentação de veículos no Porto do Rio Grande

Total	Desembarque	Embarque	Trânsito	Total	Peso (t)
Veículos	55.166	4.468	6.305	65.941	133.856.313

Fonte: SEP

3.2.2 Chile

ANTOFAGASTA

Antofagasta é uma cidade localizada a 1.300 quilômetros ao norte de Santiago, com uma população de quase 300.000 habitantes. O atual Porto de Antofagasta foi construído entre 1918 e 1948 e possui dois terminais, com seis berços.

O Terminal 1, onde estão localizados os berços 1, 2 e 3, além de armazéns e pátios, é administrado pelo Estado, através da EPA (*Empresa Portuaria de Antofagasta*), e é aberto a todas as agências que desejarem ali operar. Porém hoje quase não está funcional, devido ao fato de ter sido afetado por um terremoto em 1995. O Terminal 1 pode ser visto na Fig. 38.

FIGURA 38 // Terminal 1

O calado dos berços do Terminal 1 varia entre 7,80 m no Berço 3 e 9,14 no Berço 1, com uma extensão de 180 metros cada. O movimento principal é de carga geral. Sua produtividade média é muito baixa, da ordem de 60 t/h, assim como a taxa de ocupação,

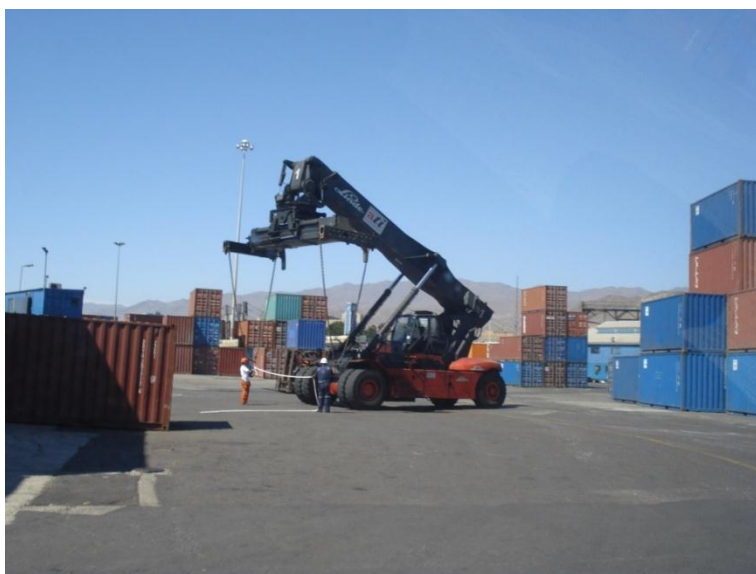
que não passa de 2%.

O Terminal 2 é operado pela empresa *Antofagasta Terminal Internacional (ATI)*, que obteve a concessão dos berços 4-5 (que foram convertidos em um único berço), 6 e 7 por 20 anos, em 2003. Atualmente movimenta aproximadamente 95% das cargas do porto.

O calado do berço 4-5, que movimenta granéis e contêineres é de 9,50 m, com extensão de 200 metros. Possui uma produtividade de 200 t/h e uma taxa de ocupação de 47%. No berço 7, que movimenta contêineres minerais e tem uma extensão de 300 metros, o calado é de 11,28 m, mas existe projeto para aumentá-lo para 11,50 m. Tem uma taxa de ocupação de 65% e uma produtividade média de 230 t/h. É o único berço que conta com proteção antissísmica. O berço 6 não movimenta cargas.

O porto possui um pátio para contêineres de 20.000 m² de área, em estado de conservação regular e um para armazenamento de concentrados de cobre, com capacidade de 10.000 toneladas, em bom estado de conservação. Os pátios podem ser vistos nas Fig. 39 e Fig.40.

FIGURA 39 // Pátio de contêineres



Fonte: Enefer

FIGURA 40 // Pátio de concentrados de cobre

Fonte: Enefer

Existem 4 armazéns na área portuária. O primeiro possui capacidade de 10.000 toneladas de concentrados minerais. Dois outros têm área de 5.000 m² e o último, com 3.000 m², é utilizado exclusivamente para cargas vindas da Bolívia. Em 1904 foi assinado um tratado entre o Chile e a Bolívia, em vigor até hoje, que concedeu livre trânsito de mercadorias da Bolívia aos portos de Antofagasta e Arica.

Devido a um acordo entre os governos do Chile e do Paraguai, existe ainda outro armazém exclusivo para cargas vindas deste país, como mostra a Fig. 41, porém ele ainda não foi utilizado.

FIGURA 41 // Depósito Franco – Paraguaio

Fonte: Enefer

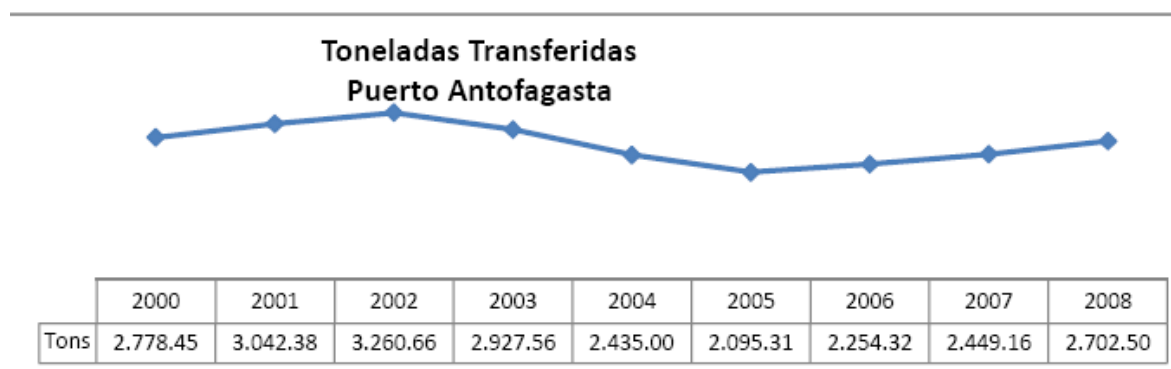
Existem no porto 3 *portainers* Gottwald, em bom estado de conservação, com capacidade de 100TEU/h cada, além de 4 *reachstackers* da marca Linde, com capacidade de 45 toneladas. Todos os equipamentos operam apenas no Terminal 2. No futuro, serão adquiridos mais um guindaste e 2 *portainers* dos mesmos modelos.

Há ainda uma terceira área no porto de Antofagasta, além dos dois terminais, o chamada de *Puerto Nuevo*, um projeto turístico e comercial, cuja primeira parte foi a construção de um shopping dentro da área portuária, além de um cais para passeios turísticos.

O Porto de Antofagasta possui pouco potencial de expansão, já que, além de estar totalmente inserido dentro de uma área densamente povoada, não há a intenção de realizar novos investimentos, evidenciado pelo fato da construção do *Puerto Novo*.

A carga movimentada chegou ao pico de 3,2 milhões de toneladas em 2003, valor que caiu para 2,9 milhões de toneladas no ano seguinte, devido à transferência de cargas para o Complexo de Mejillones. Em 2008 a movimentação foi de 2,7 milhões de toneladas, como se vê na FIG. 42.

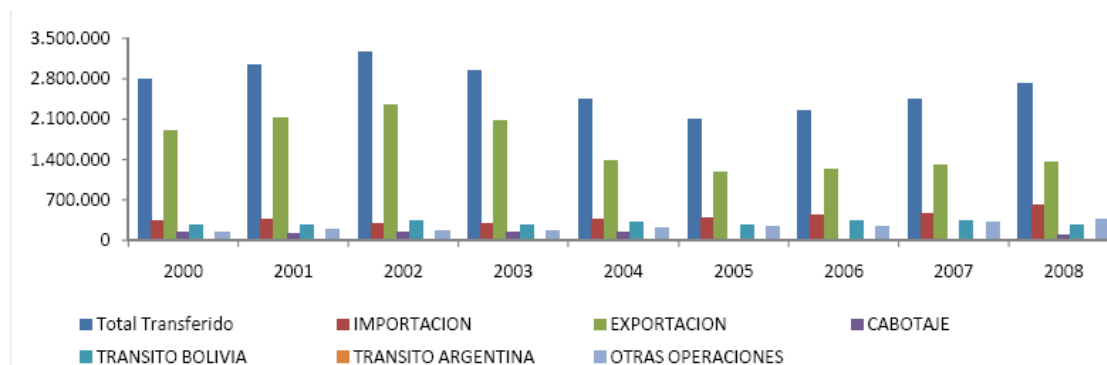
FIGURA 42 // Movimentação anual do Porto de Antofagasta



Fonte: Puerto de Antofagasta

Grande parte da movimentação portuária é de cargas de exportação. Em segundo lugar vêm as cargas de importação e cargas em trânsito da Bolívia. As cargas vindas da Argentina são praticamente desprezíveis em termos de peso, como pode ser visto na FIG. 43.

FIGURA 43 // Transferência por tipo de operação



Fonte: Puerto de Antofagasta

Nas Tab. 37 a 39 estão resumidas as principais informações sobre o Porto de Antofagasta.

TABELA 37 // Características do Porto de Antofagasta

Característica	Unidade	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Área total do porto	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de armazenagem	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de embarque/desembarque	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de estocagem	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de manutenção	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200

Fonte: Puerto de Antofagasta

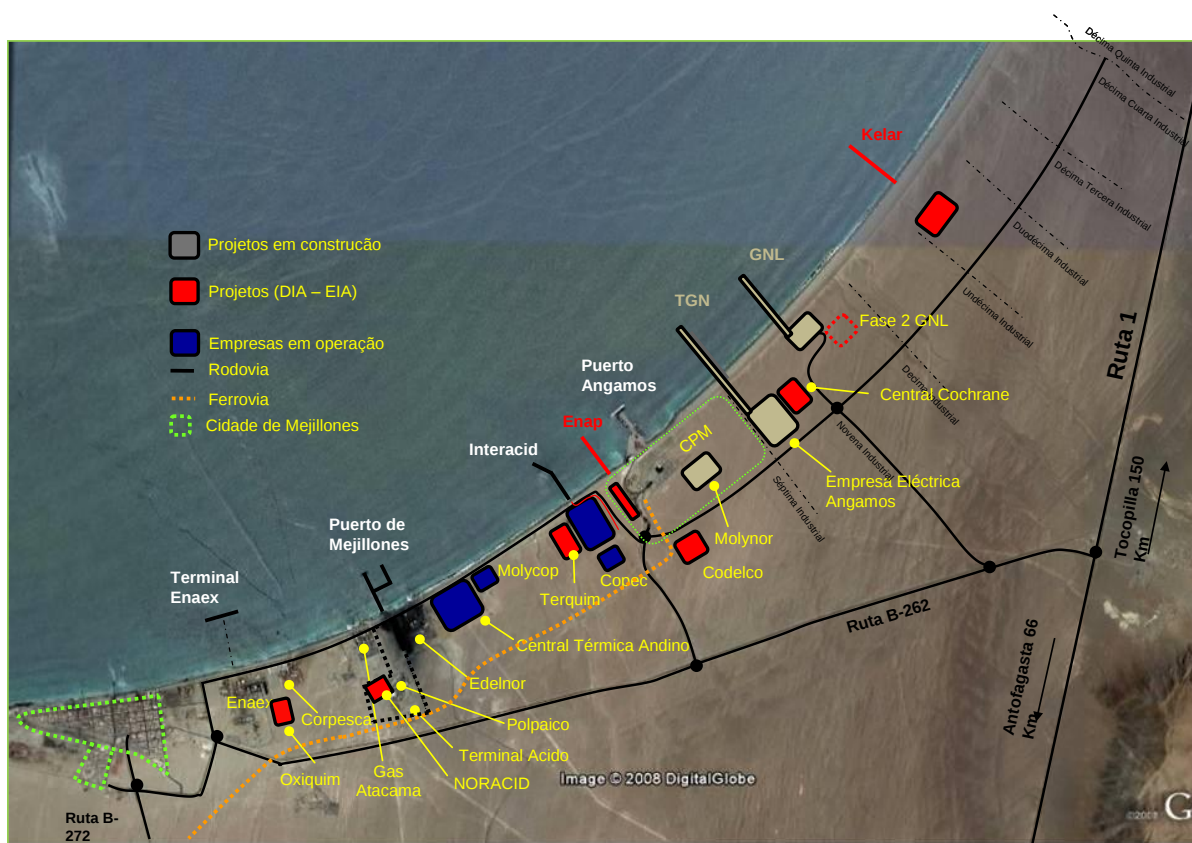
TABELA 38 // Áreas de armazenagem do Porto de Antofagasta

Área de armazenagem	Unidade	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Área de armazenagem geral	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de armazenagem específica	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de armazenagem temporária	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Área de armazenagem permanente	ha	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200

Fonte: Puerto de Antofagasta

O Porto de Mejillones é composto por quatro terminais em operação (*Terminal Enaex*, *Puerto Mejillones*, *Interacid* e *Puerto Angamos*) e dois em projeto ou construção (TGN e GNL). Os principais são *Puerto Angamos* e *Puerto de Mejillones*. O local possui grandes áreas disponíveis para a instalação de novos terminais e ampliação dos atuais como mostra a FIG. 44.

FIGURA 44 // Complexo Portuário de Mejillones



Fonte: Puerto Angamos

PORTO DE MEJILLONES

O *Puerto de Mejillones* (FIG. 45) é uma empresa formada em 1993, e que começou a operar a Primeira Fase do Complexo Portuário de Mejillones em 1995. O *Terminal de Mejillones* é um consórcio formado por uma empresa portuária (Ultramar) e uma construtora (Belfi).

FIGURA 45 // Puerto de Mejillones

Fonte: Puerto de Mejillones

O porto possui dois berços. O Berço 1 (berço ocupado por navio na FIG. 45) possui calado de 14,4 metros e pode abrigar navios de até 230 metros. Realiza a carga e descarga de graneis sólidos e a descarga de graneis líquidos (ácido sulfúrico). O Berço 2 também possui calado de 14,4 metros e comprimento máximo de navio de 230 metros, e realiza a descarga de ácido sulfúrico. A taxa de utilização dos berços foi de 40,1% para graneis sólidos e 43,2% para graneis líquidos em 2008.

O porto possui cinco tanques de armazenamento com capacidade de 20.000 toneladas de ácido sulfúrico cada (FIG. 46). Possui uma estação de carga de ácido sulfúrico adaptada para caminhões ou trens com capacidade de 840 t/h ligada aos tanques (FIG. 47).

FIGURA 46 // Tanques de Ácido Sulfúrico

Fonte: Puerto de Mejillones

FIGURA 47 // Estação de carga de ácido sulfúrico

Fonte: Puerto de Mejillones

Existe também um armazém para armazenamento de concentrados de zinco e chumbo, com capacidade de 70.000 toneladas. Os concentrados são recebidos por via férrea. Uma correia transportadora alimenta o *ship loader* no Berço 1.

FIGURA 48 // Armazém de zinco e chumbo



Fonte: Puerto de Mejillones

Em termos de equipamentos, o porto possui dois guindastes do tipo *luffing*, uma correia transportadora e um *ship loader* com capacidade para 1500 t/h.

A maior parte das cargas movimentadas em *Puerto de Mejillones* é de ácido sulfúrico, para clientes como Codelco (mineradora estatal de cobre), além de concentrados de zinco e chumbo, carvão e clínquer.

Nas TAB. 40 a 42, estão resumidas as principais informações sobre o *Puerto de Mejillones*.

TABELA 40 // Características de Puerto de Mejillones

Terminal/Berço	Compimento máximo do navio (m)	Profundidade (m)
1	230	14,38
2	230	14,38

Fonte: Puerto de Mejillones

TABELA 41 // Áreas de armazenagem de Puerto de Mejillones

Armazenamento		
Tipo (Nº)	Carga Armazenada	Capacidade Total (t, m², m³ ou TEU)
Armazém	Zinco e chumbo	70.000 t
Tanque	Ácido sulfúrico	20.000 t
Tanque	Ácido sulfúrico	20.000 t
Tanque	Ácido sulfúrico	20.000 t
Tanque	Ácido sulfúrico	20.000 t
Tanque	Ácido sulfúrico	20.000 t

Fonte: Puerto de Mejillones

TABELA 42 // Equipamentos de Puerto de Mejillones

Equipamentos	
Tipo (Nº)	Quantidade Atual
Guindastes luffing	2
Correia Transportadora	1
Ship loader	1

Fonte: Puerto de Mejillones

PUERTO ANGAMOS

O Puerto Angamos (FIG. 49) é um porto administrado por um consorcio formado por uma empresa portuária (Ultramar), uma construtora (Belfi) e um fundo de investimentos (CMB). Ganhou a concessão BOT (*Build, Operate, Transfer*) em 1999, e começa a operar em 2003, por 30 anos, até 2033. Além disso, ganhou ainda uma concessão de 15 anos para a construção do TGN (*Terminal Graneles del Norte*), um porto de granéis.

FIGURA 49 // Puerto Angamos

Fonte: Puerto Angamos

O porto possui quatro berços, sendo que os Berços 1 e 2 possuem calado de 12,84 metros, o Berço 3 de 11,16 m e o Berço 4, de 10,7 metros. O comprimento máximo de navios varia entre 180 no Berço 4 a 225 no Berço 1. A média de utilização dos berços em 2008 foi de 25,7%.

Os Berços 2 e 3 podem ser combinados em um só e podem receber navios de até 300 metros com 11,16 metros de calado ou de 265 metros com 12,84 m de calado. Além disso, todo o cais possui proteção contra terremotos de até 8,5 de magnitude na escala Richter.

O porto possui uma área de armazenamento principal de 70.000 m², com acesso ferroviário direto. Além disso, possui uma área intermediária de 42.000 m² e uma área de armazenagem no cais de 34.000 m², além de um armazém de 1.500 m², como pode ser visto na FIG.50. Existe um projeto de uma nova área de armazenamento de 10.000 m².

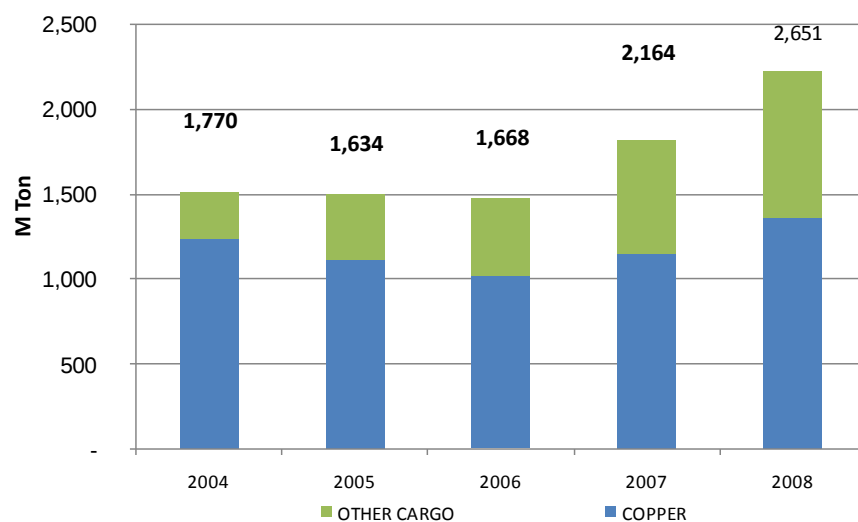
FIGURA 50 // Áreas de armazenamento – Puerto Angamos

Fonte: Puerto Angamos

Em termos de equipamentos, o porto possui dois *portainers* com 104 toneladas de capacidade, além de 5 *reachstackers* e 30 empilhadeiras (*forklift*) de 3,5 t, 7 t e 12 t. Existe projeto para a compra de dois novos *portainers*.

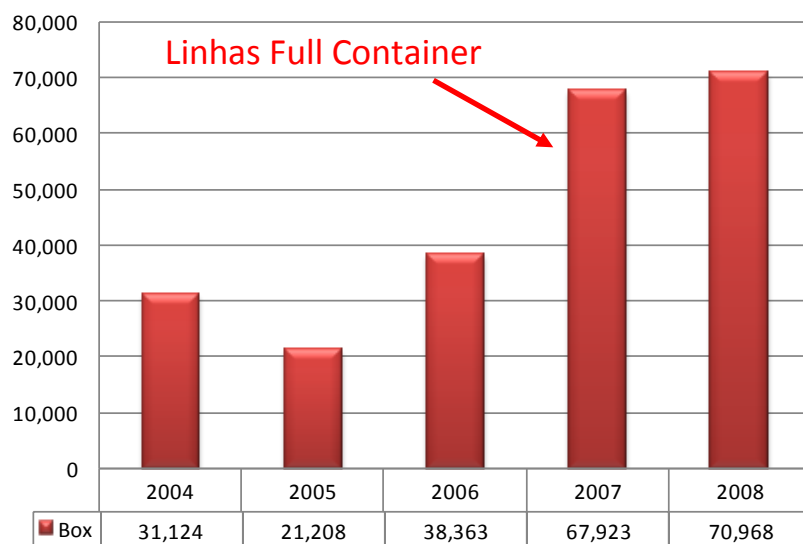
A carga movimentada em Puerto Angamos é composta em grande parte por concentrados de cobre, que correspondeu a mais de 60% da carga movimentada em 2008, conforme a FIG. 51. Também são transportadas barras de aço, nitrato de amônio, carga de projeto e farinha de pescado. A FIG. 52 indica a movimentação anual de contêineres.

FIGURA 51 // Movimentação em Puerto Angamos



Fonte: CNT

FIGURA 52 // Contêineres em Puerto Angamos



Fonte: CNT

Nas TAB. 43 a 45 estão resumidas as principais informações sobre o *Puerto Angamos*.

TABELA 43 // Características de Puerto Angamos

Terminal/Berço	Compimento do berço (m)	Compimento máximo do navio (m)	Profundidade (m)
1/1	257	225	12,50
2/2	219	200	12,50
2/3	201	200	10,70
3/4	169	180	10,70

Fonte: Puerto Angamos

TABELA 44 // Áreas de armazenagem de Puerto Angamos

Tipo (Nº)	Capacidade Total (t, m², m³ ou TEU)
Armazém	70.000 m²
Armazém	42.000 m²
Pátio	34.000 m²
Armazém	1.500 m²
Tanque	20.000 t
Tanque	20.000 t

Fonte: Puerto Angamos

TABELA 45 // Equipamentos de Puerto Angamos

Tipo (Nº)	Quantidade Atual
Portainer	2
Reach stacker	35
Roll trailer	24

Fonte: Puerto Angamos

VALPARAISO

Valparaíso é uma cidade localizada no litoral do Chile, a 140 km de Santiago. A operadora estatal EFE faz a ligação ferroviária da cidade com o sul do país e com a Argentina, através do Passo de los Andes.

O porto de Valparaíso é administrado pela *Empresa Portuaria Valparaíso* (EPV). Em 1999 foi feita uma licitação para a concessão de um terminal com cinco berços, que foi vencida pelo consórcio chileno-alemão *Terminal Pacífico Sur Valparaíso* (TPS). Os outros três berços que movimentam carga continuam sob administração da EPV. Suas informações estão descritas na Tab. 46.

O porto possui equipamentos, como exemplo, *transtainers* (FIG. 53), que estão listados na TAB. 47 e TAB. 48.

FIGURA 53 // *Transtainer* do Porto de Valparaíso



Fonte: TPS

Em 2008, o porto movimentou 11 milhões de toneladas de carga, sendo que 9,5 milhões em carga containerizada e o restante como carga fracionada, como mostra a TAB. 49. O TPS movimenta cerca de 80% das cargas do porto, enquanto os berços operados pela EPV movimentam os 20% restantes.

TABELA 46 // Instalações de acostagem – Porto de Valparaíso

Terminal / Berço		Comprimento do berço (m)	Comprimento máximo do navio(m)	Profundidade (metros)
TPS	1/1	142,0	628,0	11,40
	1/2	200,0		11,40
	1/3	229,5		11,40
	1/4	230,5	337,5	9,39
	1/5	107,0		9,39
EPV	2/6	245,0	180,0	8,50
	2/7	125,0	127,5	6,19
	2/8	240,0	215-235	8,80-8,50

*Fonte: EPV***TABELA 47 // Equipamentos da área de acostagem – Porto de Valparaíso**

Tipo (Nº)	Berços Operados	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Transtainer	1, 2, 3	60 t	4
Portainer	4	36 t	1
Guindaste	8	5 t	2

*Fonte: EPV***TABELA 48 // Equipamentos da retroárea – Porto de Valparaíso**

Tipo (Nº)	Berços Operados	Capacidade Nominal (t/h ou TEU/h)	Quantidade Atual
Portainer	1 a 8	100 t	1
Transtainer	1 a 8	50 t	2
Reach stacker	1 a 8		8
Top Loader	1 a 8		7

Fonte: EPV

TABELA 49 // Movimentação em toneladas – Porto de Valparaíso

Carga Containerizada	Carga Fraccionada	Total
9.526.463	1.372.397	10.898.860

Fonte: EPV

3.2.3 Argentina

BUENOS AIRES

Buenos Aires é a capital e principal cidade da Argentina. Para lá converge toda a rede ferroviária do país. Seu porto, criado no final do século XIX, é o principal do país, movimentando cerca de 8 milhões de toneladas por ano, aproximadamente 40% das cargas do país.

O porto da cidade possui 6 terminais (FIG. 54), sendo três operados por Terminales Río de la Plata, um por ATM Terminals, um por BACTSSA e um inoperante, em processo de licitação. Segundo a Administración General de Puertos S.E., não há previsão de obras de ampliação de sua capacidade.

FIGURA 54 // Visão geral do Porto de Buenos Aires

Fonte: ADMINISTRACIÓN GENERAL DE PUERTOS

Segundo Puertos de Argentina, os terminais 1, 2 e 3 são operados por Terminales Río de la Plata (TRP) e possuem calado de 32 pés (9,75 metros). O Terminal 1 conta com dois berços

com comprimento total de 365 m, o Terminal 2 possui dois berços de comprimento total 450 m para contêineres, um com 151 m para barcaças e um com 235 m adaptado para contêineres e o Terminal 3 possui 1.100 m de berços, podendo operar 5 ou 6 navios simultaneamente, dependendo de seu tamanho. Segundo o TRP, os terminais são equipados com 7 *transtainers*, 21 *transtainers* sobre pneus e 2 *top loaders*.

Possui um depósito de 2.000 m² para carga solta e de projeto, um pátio com capacidade para 3.000 TEU e uma área de armazenagem de 1.350 contêineres refrigerados. A FIG. 55 mostra os Terminais 1 e 2.

FIGURA 55 // Terminais 1 e 2 do Porto de Buenos Aires



Fonte: ADMINISTRACIÓN GENERAL DE PUERTOS

O terminal 4 é um terminal multipropósito que movimenta, segundo a APM Terminals, carga unitizada, maquinário, produtos siderúrgicos e carga geral. Possui um cais com 795 metros de comprimento, capaz de atender 3 ou 4 navios simultaneamente e calado de 32 pés (9,75 m). Possui 2 *portainers*, 2 guindastes de lança móvel, 2 *top loaders*, 6 *reach stackers* e 37 *forklifts*. Possui armazéns totalizando 9.000 m² de área.

O terminal 5 possui, segundo a BACTSSA, quatro berços de atracação, sendo um com 200 m de comprimento e 32 pés de calado (9,75 m), dois com uma extensão conjunta de 500 m e calado de 31 pés e um com 185 m de extensão e 28 pés (8,5 m) de calado. Os equipamentos são; um *portainer* de 100 t, 3 *transtainers*, 21 *transtainers* sobre pneus, 12 *reach stackers*, 13 *forklifts*, 4 *side lifters*.

3.3 HIDROVIAS

As principais hidrovias brasileiras estão mostradas na FIG. 56 e brevemente descritas a seguir.

FIGURA 56 // Hidrovias brasileiras



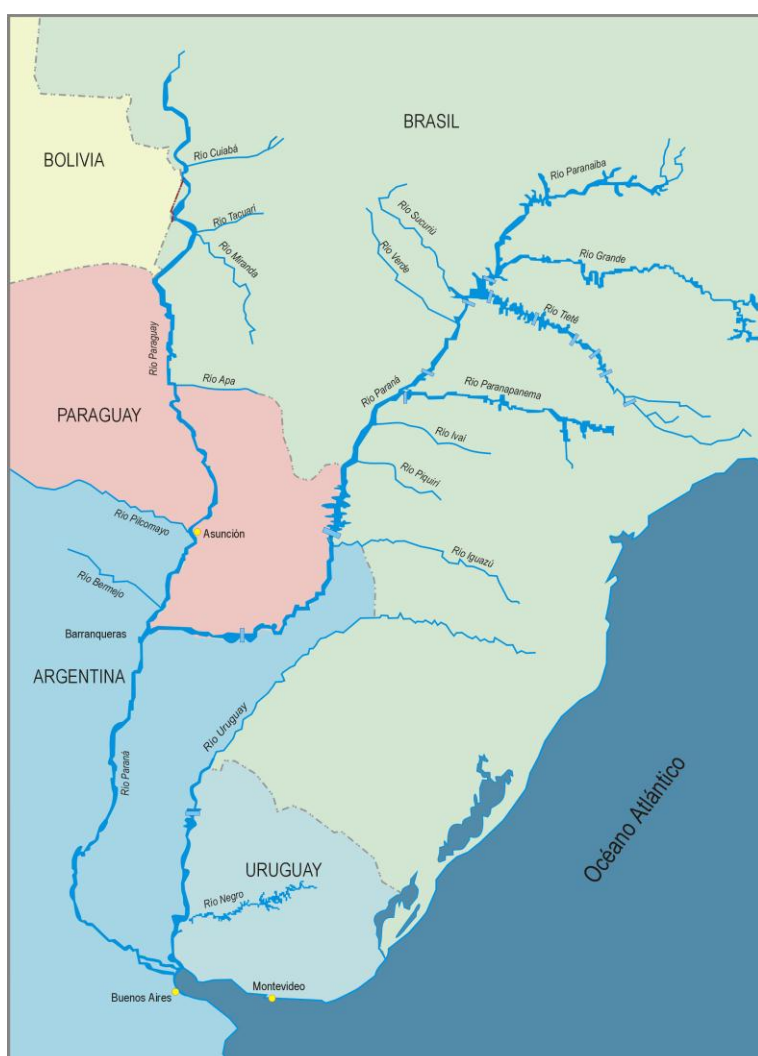
Fonte: Ministério dos Transportes

- **Araguaia-Tocantins:** A Bacia do Tocantins é a maior bacia localizada inteiramente no Brasil. Durante as cheias, seu principal rio, o Tocantins, é navegável numa extensão de 1.900 km, entre as cidades de Belém, no Pará, e Peixes, em Goiás, e seu potencial hidrelétrico é parcialmente aproveitado na Usina de Tucuruí, no Pará. O Araguaia cruza o Estado de Tocantins de norte a sul e é navegável num trecho de 1.100 km;
- **São Francisco:** Seu principal trecho navegável situa-se entre as cidades de Pirapora, em Minas Gerais, e Juazeiro, na Bahia, num trecho de 1.371 quilômetros;
- **Madeira:** O rio Madeira é um dos principais afluentes do rio Amazonas. Em obras, a hidrovia permitirá a navegação noturna;
- **Tietê-Paraná:** Esta via possui enorme importância econômica por permitir o transporte de grãos e outras mercadorias do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo;
- **Taguari-Guaíba:** Com 686 quilômetros de extensão, no Rio Grande do Sul, esta é a principal hidrovia brasileira em termos de carga transportada. É operada por uma

frota de 72 embarcações, que podem movimentar um total de 130 mil toneladas. Os principais produtos transportados na hidrovia são grãos e óleos. Uma de suas importantes características é ser bem servida de terminais intermodais, o que facilita o transbordo das cargas.

Das hidrovias descritas acima será estudada a do Tietê-Paraná e outra hidrovia internacional, a Paraguai-Paraná, que se inicia no estado do Mato Grosso e vai até o Rio da Prata, atravessando o Paraguai, que utiliza o rio como um importante canal de escoamento de sua produção. As duas hidrovias estão indicadas na FIG. 57.

FIGURA 57 // Hidrovias Tietê-Paraná e Paraguai-Paraná



Fonte: Ministério dos transportes

3.3.1 Tietê-Paraná

O sistema Tietê-Paraná, que pode ser visto na FIG. 58, possui 2.400 quilômetros de vias navegáveis de Piracicaba e Conchas (ambos em São Paulo) até Goiás e Minas Gerais (ao norte) e Mato Grosso do Sul, Paraná e Paraguai (ao sul). Liga cinco dos maiores estados produtores de soja do País e é considerada parte da Hidrovia do Mercosul, que envolve os rios Paraguai, Uruguai e Paraná. O sistema pode ser dividido em três tramos:

- **Tietê** – O Rio Tietê possui uma extensão navegável de 715 quilômetros, entre o município de Conchas e sua confluência com o Rio Paraná, com profundidades variando entre 3 metros e 5,7 metros. As obras no rio são dimensionadas a partir de comboios com 137 metros de comprimento e 11 metros de boca. As principais cargas movimentadas pelo rio são soja e cana, além de derivados.
- **Paraná Norte** – Esse tramo vai dos municípios de São Simão (GO) no Rio Paranaíba e Iturama (MG) no Rio Grande.
- **Paraná Sul** – O tramo Sul do Rio Paraná possui uma extensão navegável de 685 km, entre a Usina Hidrelétrica (UHE) Jupia, próxima à confluência com o Rio Tietê, e a UHE Itaipu. A profundidade do rio mínima é de 2,50 metros e a máxima é de 4 metros. As obras no rio são dimensionadas a partir de comboios com 200,5 metros de comprimento e 16 metros de boca. 80% da carga movimentada é de soja e derivados. Algumas das demais cargas são madeira, areia e trigo.

FIGURA 58 // Hidrovia Tietê-Paraná



Fonte: AHRANA

Segundo a Administração da Hidrovia do Paraná (AHRANA), a movimentação anual de cargas no rio Paraná é de 2,320 milhões de toneladas, sendo que a capacidade máxima atual de transporte é de 6,5 milhões de toneladas/ano. Com obras de melhoria, esse valor pode subir para 13,1 milhões de toneladas/ano. Em termos de TKU, a Hidrovia movimentou, em 2004, mais de 900 milhões de toneladas x quilômetro útil, conforme a TAB. 50.

TABELA 50 // Movimentação na Hidrovia Tietê-Paraná em termos de TKU

Ano	TKU
1995	320.470.227
1996	320.609.170
1997	425.401.522
1998	549.750.252
1999	582.913.072
2000	576.733.974
2001	693.658.705
2002	694.028.643
2003	858.480.497
2004	916.199.018

Fonte: AHRANA

A operação comercial da hidrovia é recente, iniciando em 1981 com o transporte de cana-de-açúcar, material de construção e calcário. Em 1991, todo o Tietê e o tramo norte do rio Paraná estão interligados. Depois da construção da eclusa de Jupia, a hidrovia passa a ser navegável até a usina de Itaipu.

TERMINAIS – BRASIL E PARAGUAI

Os principais terminais rodoviários no Rio Tietê são da montante para a jusante:

- **Conchas** – De propriedade da Companhia Nacional de Armazéns Gerais Alfandegados (CNAGA) e em fase de pré-operação, possui uma área de 214.000 m², com um píer de 12 m x 10 m, 4 dolphins de concreto e 2 silos com capacidade de 3.300 toneladas cada. Em termos de equipamentos possui sugadores, elevadores de canecas e correias transportadoras;
- **Anhembi** – Possui dois terminais movimentando soja: Nova Meca e EPN/Torque (capacidade de 20.000 toneladas);
- **Santa Maria da Serra** – Seu terminal é operado pela SARTCO/ADM, que movimenta soja;
- **Pederneiras** – A cidade possui três terminais, dois operados pelo Comercial Quintella e um pela EPN/Torque (capacidade de 60.000 toneladas), movimentando soja e derivados;
- **Jaú** – Onde está instalado o terminal Usina Diamante, de propriedade da COSAN,

que movimenta derivados de cana-de-açúcar;

- **Bariri** – Possui um terminal de cana-de-açúcar operado por Cana Marambaia/Diamante;
- **Araçatuba** – Abriga três terminais: Rio Prado, Terminal de Calcário Cooperhidro e Terminal Intermodal CNA;
- **Andradina** – Onde está instalado o Terminal Gasa.

Os principais terminais rodoviários no Rio Paraná, incluindo os rios Paranaíba e Grande são, da montante para a jusante:

- **São Simão** – A cidade abriga o Terminal ADM/Sartco, com uma área de armazenagem de 10.000 m² e movimentação média mensal de 7.753 t; o terminal N. Roseira, com 25.000 m² de área e movimentação de 8.333 t/mês, COINBRA e Caramuru 69.927 t/mês, movimentando soja e derivados;
- **Três Lagoas** – Terminal Hidroviário Moageira Cargill, movimentando soja, que possui ligação ferroviária.

FIGURA 59 // Terminal de Três Lagoas



Fonte: Ministério dos Transportes

- **Panorama** – Terminal SARTCO/ADM. Possui ligação ferroviária;
- **Presidente Epitácio** – Terminal Intermodal, movimentando soja. Possui ligação ferroviária;
- **Guaira (Brasil) e Salto del Guayrá (Paraguai)** – Terminal Intermodal, Terminal

SARTCO/ADM e Terminal TEDESA;

- **Santa Helena (Brasil) e Hernandarias (Paraguai)** – Terminal Intermodal e Terminal La Paz Roy, movimentando soja e derivados;
- **Presidente Franco (Paraguai)** – Porto Meira, Terminal Intermodal e Terminal Três Fronteiras, movimentando soja, trigo e fertilizantes.

Os terminais a jusante de Foz do Iguaçu foram considerados como parte da hidrovía Paraguai-Paraná.

As principais empresas de navegação e suas informações estão dispostas na TAB. 51

TABELA 51 // Equipamentos em utilização na Hidrovía Tietê-Paraná

Empresas	Número de Chatas	Número de Empurradores	Capacidade da Frota (t)	Terminais de Operação
SARTCO	52	5	28.000	Santa Maria da Serra (SP)
				Brejo Alegre (SP)
				Panorama (SP)
				Presidente Epitácio (SP)
				São Simão (GO)
DNP - Indústria e Navegação LTDA.	32	9	48.000	Anhembi (SP)
				São Simão (GO)
COINBRA	16	4	24.000	São Simão (GO)
				Pederneira
				Santa Maria da Serra (SP)
Companhia de Navegação da Amazônia	10	5	15.000	São Simão (GO)
				Anhembi (SP)
				Pederneira
				Araçatuba (SP)
Navegação Diamante	22	6	15.000	Terminais do Rio Tietê
Total	132	29	130.000	

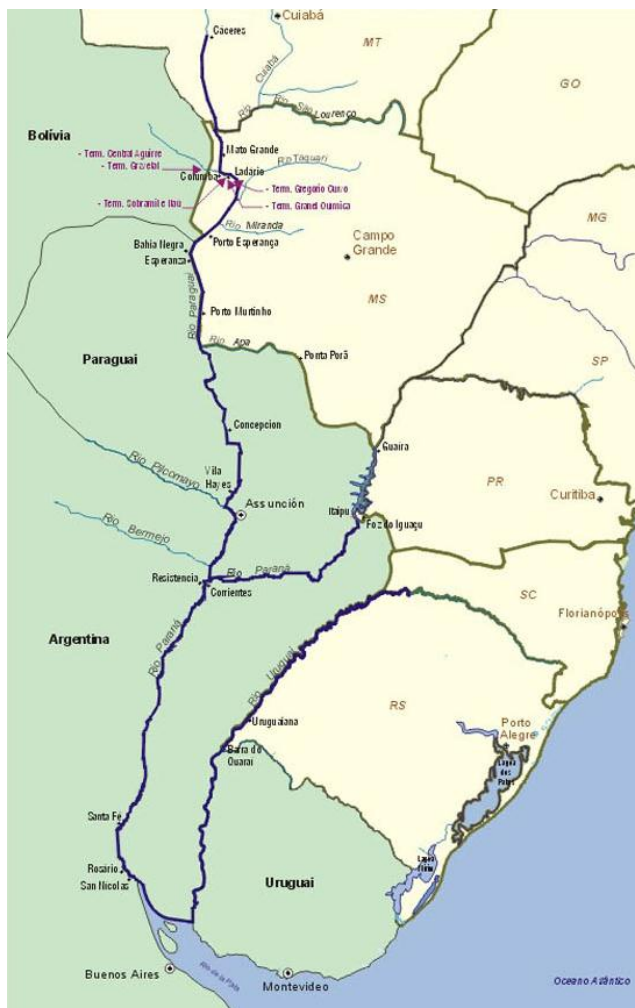
Fonte: Ministério dos Transportes

Um obstáculo para a implantação total da Hidrovía do Mercosul, junção das hidrovias Tietê-Paraná e Paraná-Prata, é a transposição de Itaipu. Hoje ela é feita por terra, entre Hernandarias e Presidente Franco do lado paraguaio e poderá ser feita entre Santa Helena e Foz do Iguaçu do lado brasileiro com a construção de um porto nesta última cidade.

3.3.2 Paraguai-Paraná

O Rio Paraguai é navegável desde Cáceres, em Mato Grosso, até sua foz no Rio Paraná, em uma extensão de 2.246 km. A partir da confluência, o Rio Paraná é navegável em toda a sua extensão, até a junção com o Rio Uruguai em Nueva Palmira, Uruguai, onde se tornam o Rio da Prata, levando a extensão total da hidrovia para 3.442 km. A hidrovia pode ser vista na FIG. 60.

FIGURA 60 // Hidrovia Paraguai – Paraná



Fonte: Ministério dos Transportes

A profundidade do rio vai de 6 pés (1,8 m) no Porto de Cáceres a 10 pés (3 m) no Porto de Assunção. Continuando até o Oceano Atlântico, a profundidade aumenta para 32 pés (9,7 m), como mostra a FIG. 61.

FIGURA 61 // Perfil da Hidrovia do Paraguai

Fonte: AHIPAR

Há algumas dificuldades menores para a navegação tais como: margens baixas e alagadiças que levam à perda do canal em águas altas; vegetação e troncos flutuantes, que podem provocar nas cheias, avarias às embarcações (especialmente ao sistema de propulsão); dificuldades de encontrar o canal navegável à noite etc.

Atualmente passam pela hidrovia, segundo a Administração da Hidrovia do Paraguai (AHIPAR), cerca de 500 comboios por mês, com capacidade entre 12.000 e 18.000 toneladas cada.

TERMINAIS – BRASIL E BOLÍVIA

De acordo com a AHIPAR, os principais terminais rodoviários no Rio Paraguai são da montante para a jusante:

- **Cáceres, Terminal Portuário I** – possui uma correia transportadora e um silo vertical com capacidade de armazenagem de 3.000 t, para transporte de soja;
- **Cáceres, Terminal Portuário II** – possui uma correia transportadora e dois silos verticais com capacidade de armazenagem total de 10.000 t, para transporte de soja;
- **Porto Aguirre** – situado em Puerto Quijarro (Bolívia), possui 2 armazéns com capacidade de 32.000 t. Em termos de equipamentos, possui 1 grua com capacidade de 20 toneladas, 2 pás carregadeiras, 3 minicarregadeiras, 1 trator agrícola, 8 correias e 05 elevadores;
- **Porto Gravetal** – localizado próximo à cidade de Corumbá, possui capacidade de 180.000 t de armazenamento de soja;
- **Portos de Corumbá e Ladário** – O porto de Ladário conta com dois berços distintos, instalados em um trecho de 250 m, sendo um para sacaria e outro para granéis sólidos. Dispõe de um armazém com 1.500 m² e capacidade de 1.000 t, um pátio com 20.000 m². Corumbá, que hoje não movimenta cargas, possui um cais de 200 m e um armazém para carga geral, de 1.400 m², para 1.100 t, fora de uso,

necessitando de recuperação, além de um pátio descoberto, com 4.000 m² (Ministério dos Transportes). Movimenta soja, açúcar e minério de ferro;

- **Porto do Itaú Cimento Portland S/A** – Possui um pequeno cais de atracação destinado à exportação de cimento e descarga de gesso e coque para utilização em sua fábrica. Possui guindaste e um pátio de estocagem com capacidade para 2.000 toneladas. Em 2004 movimentou 106.000 t de cimento paletizado;
- **Porto Sobramil** – 1 cais de paramento vertical para atracação, com sistema complementar de dois dolphins para movimentação das embarcações, 5 dolphins para carregamento e atracação. Equipamentos: 1 esteira graneleira para embarque com capacidade de 1.000 t/h, 1 armazém com capacidade de 20.000 t e uma correia transportadora. No ano de 2004 movimentou pouco mais de 800.000 t de minério de ferro e manganês;
- **Granel Química** – 2 berços de atracação, com área de armazenagem externa de 20.000m², 2 silos verticais de 6.000 t cada, 1 armazém de 12.000 t, 1 armazém de 24.000 t, 1 desvio ferroviário com pátio para 60 vagões, 2 moegas rodoferroviárias e 1 moega fluvial. Possui ainda uma estação de transbordo de granéis líquidos, 6 tanques totalizando 8.000 m³, sendo 2 tanques de 2.000 m³ e 4 tanques de 1.000 m³ destinados à armazenagem de produtos como álcool, gasolina, óleo diesel, lubrificantes e óleo vegetal;
- **Gregório Curvo** – porto utilizado pela mineradora Rio Tinto para escoamento de sua carga. Conta com 3 dolphins para atracação das barcas. Não possui silos nem armazém para estocagem do minério, apenas um pátio com capacidade de 250.000 t. Movimentou 1,161 milhão de toneladas de minérios de ferro e manganês em 2004;
- **Porto Murtinho** – Possui um armazém com capacidade de 23.000 t.

TERMINAIS – PARAGUAI

De acordo com a ANNP (*Administración Nacional de Navegación y Puertos – Paraguay*), os principais portos paraguaios são da montante para a jusante, no Rio Paraguai:

- **Puerto Concepción** – Primeiro grande porto em terras paraguaias, possui cais de 140 metros de comprimento, com uma plataforma de armazenagem de cargas gerais de 300 metros de comprimento, quatro silos com capacidade de 6.000 toneladas cada, outro silo com capacidade de 10.000 toneladas, três armazéns de carga geral

com área de 2.286 m² e um com capacidade de 8.000 m³. Para armazenamento de combustíveis, possui três tanques de capacidade de 20.000 L/un. Possui esteiras transportadoras e um guindaste de 8 toneladas. Existe um Depósito Franco brasileiro, para cargas com origem ou destino no país;

- **Puerto Villa Hayes** – Porto exclusivo para movimentação de minério de ferro e manganês possui um cais de 100 metros de comprimento. Localiza-se junto a usina siderúrgica ACERAR;
- **Puerto de Asunción** – Principal porto do país, segundo a ANNP dispõe de 1.200 m de cais para navios maiores e 150 metros para embarcações menores, com calado mínimo de 9 pés (2,73 metros). Possui áreas de armazenamento de containeres com área total de 26.000 m² e sete armazéns com capacidade total de 15.000 m². Em termos de equipamentos, possui 10 *portainers* (capacidade entre 10 t e 45 t), 8 guindastes (capacidades entre 12,5 t e 100 t) e 14 *forklifts*. As principais cargas que passam pelo porto são madeira, algodão, açúcar, contêineres, combustíveis, minerais e carga geral. Movimentou, em 1998, 360.000 t, sendo 242.000 t de exportação e 112.000 t de importação;

FIGURA 62 // Porto de Asunción



Fonte: ANNP

- **Itá Enramada** – Possui um armazém com 309 m², outro com 123 m² e um pátio com área de 1.800 m² para carga e descarga de caminhões;
- **Puerto Villeta** – Fica localizado a 35 km de Asunción. Seu cais tem comprimento de 435 metros, com calado mínimo de 10 pés (3,04 metros). Possui área de 60.000 m² para movimentação de cargas, um armazém com capacidade de 20.000 m³. Possui um silo horizontal com capacidade para 10.000 t, 4 tanques com capacidade para

150.000 t/un, armazéns com 3.075 m² de área. Em termos de equipamentos possui portainers, guindastes e tratores, entre outros. As principais cargas movimentadas no porto são carga geral, granéis sólidos e líquidos, em um total de, em 1998, 660.000 toneladas, sendo 31.000 t de importação e 148.000 t de exportação;

- **Pilar** – Possui um cais com 150 metros de comprimento, pátio para armazenamento de contêineres com 16.300 m², pátio para armazenamento de grãos com 8.700 m² e 4 silos com capacidade de 24.000 toneladas;

No Rio Paraná, o principal porto é:

- **Encarnación** – localizado no Alto Paraná, a montante da junção com o Rio Paraguai, na fronteira entre o Paraguai e a Argentina, o porto movimenta grãos e carga geral. Possui um pátio com 20.000 m² de área, dois guindastes com capacidade de 35 t, um de 12 t, 1 *forklift* de 3 t e um pátio ferroviário para movimentação de contêineres.

TERMINAIS – ARGENTINA

De acordo com o *Consejo Portuario Argentino*, os principais portos do país no Rio Paraguai são da montante para a jusante:

- **Corrientes e Resistencia** – Esses portos localizam-se próximo de onde duas das quatro rotas propostas para o corredor irão passar (Paranaguá – Antofagasta e Rio Grande – Antofagasta). O porto de Corrientes possui um cais de 320 m de comprimento e um ancoradouro de 40 m, com calados superiores a 10 pés (3,04 metros) o ano inteiro, porém sem movimento comercial. O porto de Resistencia (Barranqueras) possui um cais com 800 metros de extensão, cinco armazéns com 1.500 t cada, e 20.000 m² de pátio para armazenamento de contêineres e granéis e 9 guindastes com capacidades entre 3 t e 27 t (Consejo Portuario Argentino, 2009);
- **Santa Fe** – Situado nas Rotas 4 e 5 do Corredor (Rio Grande – Valparaíso e Buenos Aires – Valparaíso), possui um cais para navios com no máximo 202 metros de comprimento, com calado de 8,0 metros. Movimenta granéis sólidos e líquidos, areia e carga geral. Possui guindastes de 45 t a 200 t e capacidade total de armazenamento de cargas de 58.000 t (Puerto Santa Fe, 2008);
- **Diamante** – Localizado próximo a Santa Fe, o porto possui três berços, um com 150 metros de comprimento e 5 metros de calado, outro com 176 m e 8,5 m de calado e

o terceiro (adaptado para pequenas embarcações) com 60 metros e 4,5 m de calado. Possui silos com capacidade total de 60.000 toneladas, 7.000 m² de armazéns, um guindaste móvel de 7 toneladas e quatro *ship loaders*. Movimenta grânéis sólidos, fertilizantes, produtos siderúrgicos e carga geral (USERWAY, 2001);

- **Rosario** – Segunda principal cidade do país, seu porto (FIG. 63) possui, segundo a Autoridade Portuária (ENAPRO), calado de 32 pés (9,75 m) e conta com áreas alfandegadas do Paraguai e Bolívia, além de dois operadores, Terminal Puerto Rosario e Servicios Portuarios S.A.

FIGURA 63 // Porto de Rosario



Fonte: ENAPRO, 2009

O porto de Rosario possui três terminais:

1. **Terminal 1** – Possui um cais com 570 m de extensão, área de movimentação de 20.200 m², um pátio de contêineres com 37.000 m², silos totalizando 8.000 m³ de capacidade e 26 tanques com 78.000 m³ de capacidade. Possui um transtainer de 12,5 t, um portainer de 80 t, um guindaste de 200 t e dois de 40 t. Movimenta contêineres, grânéis líquidos, produtos siderúrgicos e fertilizantes;
2. **Terminal 2 Norte** – Possui um cais com 385 m de comprimento, área de movimentação de 5.125 m², um armazém com 2.000 m² e um pátio com 40.700 m². Movimenta grânéis sólidos;
3. **Terminal 2 Sul** – Possui um cais com 653 m de comprimento, área de movimentação de cais de 10.744 m² e um armazém frigorificado com 1.800 m². Movimenta frutas e açúcar.

A empresa Servicios Portuarios S.A. opera dois terminais:

1. **Terminales III** – Possui um berço com 230 m, tem capacidade de armazenamento de 90.000 t distribuído em vários silos e movimenta grãos não-transgênicos;
2. **Terminales VI-VII** – Possui dois berços (cada um com 250 m), além de uma dársena com mais um berço de 280 m, tem capacidade de armazenamento de 220.000 t distribuído em vários silos e possui dois guindastes de 27 t, movimentando granéis sólidos.

O porto de Rosário possui conexões com a malha ferroviária argentina, tanto da rede operada pela Belgrano Cargas quanto da rede operada pela ALL Argentina. A movimentação do porto em 2008 está indicada na TAB. 52 e TAB.53.

TABELA 52 // Movimentação produtos no Porto de Rosario

Terminal	Produto	Movimentação em toneladas (2008)				
		Import.	Export.	Outros	Total	Navios
Servicios Portuarios S.A.	Trigo	-	577.316	-	577.316	25
	Milho	-	1.043.613	-	1.043.613	42
	Sorgo	-	343.848	-	343.848	16
	Girassol	-	-	-	-	-
	Soja	-	529.940	-	529.940	15
	Cevada	-	19.321	-	19.321	1
	TOTAL	-	2.514.038	-	2.514.038	99
Terminal Puerto Rosario	Malte de cerveja	-	-	-	-	-
	Sementes orgânicas	-	-	-	-	-
	Açúcar	-	173.454	-	173.454	7
	Frutas	-	-	-	-	-
	Óleos vegetais	-	123.794	-	123.794	26
	Fertilizantes	209.986	5.213	-	215.199	22
	Produtos siderúrgicos	169.956	-	1.539.216	1.709.172	44
	Equipamentos e maquinário	-	-	-	-	-
	Glicerina	-	2.000	-	2.000	1
	Farinha de trigo	-	112	-	112	2
	Enxofre	998	-	-	998	1
	TOTAL	380.940	304.573	1.539.216	2.224.729	103
Total		380.940	2.818.611	1.539.216	4.738.767	202

Fonte: ENAPRO

TABELA 53 // Movimentação de contêineres no Porto de Rosario

Contêineres	Vazios		Cheios		Total
	20'	40'	20'	40'	
Embarque	910	1.869	2.100	6.577	11.456
Desembarque	1.286	6.233	1.832	2.637	11.988
Total	2.196	8.102	3.932	9.214	23.444
TEU	2.196	16.204	3.932	18.428	40.760

Fonte: ENAPRO

ANEXO 1

CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS SOBRE ELEMENTOS DAS FERROVIAS

As características técnicas de elementos das ferrovias, indicados nas tabelas apresentadas na seção “Descrição e Avaliação das Rotas” do Produto, individualmente, não se constituem um fator determinante para possibilitar uma avaliação e diagnóstico da situação operacional de uma ferrovia. Mas para efeito de um diagnóstico expedito, as características indicadas permitem que o projetista na análise do conjunto, determine quais os elementos que devem ser considerados no diagnóstico, com o propósito de aumento de capacidade, melhoria da eficiência, aumento de confiabilidade e redução dos custos operacionais da ferrovia. Os elementos são:

BITOLA

A bitola de 1,00 m tem como limite máximo para operação vagões com quatro eixos, dois truques com dois eixos cada, com 25 t/eixo, ou seja, 100 t brutas. Uma alternativa para fugir desse limite são os vagões com seis eixos, dois truques com três eixos, e 25 t/eixo, 150 t brutas. Para este último tipo de vagão o benefício de transportar maior peso tem uma desvantagem, porém, com o aumento do número de eixos por truque aumenta o desgaste das rodas e dos trilhos, principalmente, em vias com raios de pequena curvatura,

aumentando seu custo de manutenção e também o dos trilhos.

Para bitolas maiores do que 1,00 m são permitidos operar veículos com 30 t/eixo ou mais. Esta característica permite o uso de vagões mais pesados e de locomotivas de maior potência e, assim, trens mais longos e pesados. Com o aumento do peso do trem há aumento da capacidade de transporte da via com redução dos investimentos e dos custos operacionais por tonelada transportada. Como exemplo, a VALE em Carajás em bitola de 1,60 m opera vagões com 37,5 t/eixo, 150 t brutas, e trens com 230 vagões.

RAIOS DE CURVATURA

Traçados com raios de curvatura mínimos menores que 200 m, limitam a velocidade máxima permitida para os trens e também obriga ao uso de locomotivas mais leves (de menor potência) tracionando menor número de vagões tendo como consequência, a redução da capacidade de transporte e aumento dos custos operacionais.

RAMPAS MÁXIMAS

Quanto maior for a rampa máxima, mais limitada é a capacidade de reboque das locomotivas com consequente limitação do comprimento e do peso do trem, da capacidade de transporte e do aumento dos custos operacionais, principalmente com relação ao item combustível.

Como exemplo (Relatório de Desempenho das Concessionárias - ANTT 2000), o consumo médio anual de diesel da Estrada de Ferro Carajás e da MRS Logística SA, ambas em bitola de 1,6 m, foi de 2,19 l/1.000 tku e de 5,46 l/1.000 tku, respectivamente, a primeira com rampa máxima de 0,4% e a segunda de 1,15%.

O consumo médio anual da Estrada de Ferro Vitória a Minas e da Ferrovia Centro-Atlântica SA, ambas em bitola de 1,0 m, foi de 3,04 l/1.000 tku e de 10,48 l/1.000 tku, respectivamente, a primeira com rampa máxima de 0,4% e a segunda maiores de 1,5%.

Como fator limitante da capacidade de transporte dos trens inclui-se, além, das características geométricas da ferrovia (como rampas máximas e raios de curvatura mínimos), a localização e o comprimento dos desvios dos pátios ao longo da linha corrida, no caso de via em configuração singela.

PESO DO TRILHO, TAXA DE DORMENTAÇÃO E CARGA POR EIXO

Essas características geralmente estão associadas para efeito de dimensionamento da superestrutura da via permanente, já que se devem efetuar cálculos estruturais envolvendo a infraestrutura da via permanente que suportem a carga projetada.

Os trilhos mais leves com 25, 32 e 37 kg/m, são compatíveis com o tráfego de material rodante com a carga máxima de 16 a 18 t/eixo e baixa densidade de tráfego. Os de 45 kg/m e de 57 kg/m admitem 20 t/eixo e 25 t/eixo, respectivamente. As ferrovias de média e grande densidade de tráfego, com trens longos e pesados, utilizam os trilhos de 57 kg/m, ou mais pesados como o de 68 kg/m que permitem a passagem de material rodante com carga por eixo, superior a 30 toneladas por eixo. As cargas máximas admitidas variam conforme os limites impostos pelas condições da via e são compatíveis com o dimensionamento das pontes e viadutos (obras de arte de maneira geral).

As taxas de dormentação admissíveis nas linhas de bitola de 1,00m, com carga por eixo de 20 t, são de 1.750 dormentes de madeira/km e de 1.515 dormentes de concreto/km. Para as novas ferrovias citadas no Relatório, observa-se que estamos considerando a taxa de 1.600 dormentes de concreto/km, 62,5 cm de espaçamento, uma vez que estamos dimensionando para 25 t/eixo.

As taxas de dormentação admissíveis, nas linhas de bitola larga de 1,60m serão de 1.850 dormentes de madeira/km e de 1.666 dormentes de concreto/km.

VELOCIDADES

A velocidade máxima autorizada depende do projeto da ferrovia e das condições da via permanente. As velocidades comerciais variam conforme os tempos que são adicionados à circulação do trem, como exemplo: parada em terminais, tempo de espera devido ao aguardo no desvio pela passagem de outro trem em sentido contrário (típico de vias singelas), passagem em perímetros urbanos e outros.

FIXAÇÕES

Podem ser rígidas ou elásticas, com a função de fixar os trilhos visando manter a bitola da via e impedir ou reduzir seu caminhamento, devido à dilatação pela variação da temperatura ambiental. As fixações elásticas são dispositivos que oferecem desempenho superior ao das rígidas, porque torna a estrutura da via menos rígida.

O projeto de uma ferrovia busca o equilíbrio econômico entre os custos de investimentos

(via permanente, material rodante, sinalização e auxiliares), os custos operacionais e de manutenção e a capacidade de transporte estimada (demanda).

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E DA MANUTENÇÃO DA VIA PERMANENTE

Os critérios de classificação da via permanente, sucintamente, podem ser assim definidos:

FRACA

Quanto a Superestrutura

- Trechos generalizados com altos índices de postergação de serviços de manutenção que apresentam materiais com desgastes acentuados sob fadiga, acarretando deformações irreversíveis;
- Extensões com trilhos abaixo de 32 kg/m;
- Dormentes de madeira com taxa média de inservíveis;
- Lastro de pedra bitolada, em terra ou sem lastro;
- Fixação rígida com prego de linha;
- Apresentam altos índices de acidentes de responsabilidade da via permanente e trechos com restrições de velocidade.

Quanto a Infraestrutura

- Trechos com problemas críticos de instabilidade em encostas e insuficiência de drenagem e de largura da plataforma em aterros, além de quedas de barreiras localizadas em alguns pontos.
- Algumas obras de arte, devido a constante postergação da manutenção, necessitam de reforço ou substituição, ocasionando restrição de velocidade e risco de interrupção de tráfego.

REGULAR

Quanto a Superestrutura

- Trechos específicos com deterioração acentuada de materiais devido a postergação de serviços de manutenção;
- Extensões com trilhos 37, 45 e 57 kg/m (variando conforme a carga dimensionada);

- Dormentes de madeira com taxa média de inservíveis;
- Lastro em toda a extensão com pedra britada, necessitando em diversos trechos de alinhamento e nivelamento;
- Fixação rígida com prego e tirefond, em quase a totalidade dos trechos, necessitando de reforço;
- Apresentam médios índices de acidentes e trechos com restrições de velocidade.

Quanto a Infraestrutura

- Trechos com problemas localizados de quedas de barreiras e insuficiência dos sistemas de drenagem, acarretando longas interrupções de tráfego por ocasião de períodos chuvosos.
- Algumas obras de arte encontram-se em estado crítico de conservação, ocasionando restrições de velocidade e mesmo de carga por eixo.

BOM

Quanto a Superestrutura

- Trechos em bom estado de conservação e de manutenção;
- Extensões com trilhos 37, 45, 57 e 68 kg/m;
- Dormentes de madeira e de concreto com taxa baixa de inservíveis;
- Lastro em toda a extensão com pedra britada em toda a sua extensão;
- Fixação rígida e elástica em bom estado de conservação;
- Apresentam maior volume de tráfego com baixos índices de acidentes, possibilitando a circulação de cargas perigosas.

Quanto a Infraestrutura

- Trechos com alguma instabilidade em áreas montanhosas;
- Obras de arte em bom estado de conservação, uma ou outra com problemas que resultam em restrições de velocidade e risco de interrupção de tráfego.

O estado de conservação da via permanente, classificada de regular a fraca, depreende que trens circulam com velocidades reduzidas, aumentando os ciclos de viagem e,

consequentemente, com aumento nos investimentos em frotas e dos custos operacionais por tonelada transportada.

ANEXO 2

GLOSSÁRIO DE TERMOS FERROVIÁRIOS

FONTE - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT

A

ABATIMENTO DA MOLA: Aquele que comprime a porca por pressão elástica.

ABATIMENTO DA PLATAFORMA: Aquele verificado no greide.

ACABADORA: Equipamento motorizado que dá ao lastro sua forma final, de acordo com o perfil adotado.

ACABAMENTO DO LASTRO: (composição do lastro): - Conjunto de operações finais para dar à superfície do lastro superior, a sua forma definitiva.

ACEIRO: Consiste na retirada completa da vegetação de uma faixa de terreno, para evitar o fogo ou sua propagação.

ACESSÓRIO DE VIA: Denominação dada ao aparelho de mudança de via, girador, parachoques e a outros pertences metálicos da via, tais como placas de apoio, talas de junção, grampos, etc.

ADERÊNCIA: Resistência que se opõe ao escorregamento. É o atrito entre a roda e o trilho que impede a patinação das rodas motoras e permite o deslocamento do trem.

AGULHA DIREITA: É a agulha que se situa a direita do observador colocado entre as duas agulhas da chave, olhando para o coração.

AGULHA ESQUERDA: É a agulha que se situa à esquerda do observador colocado entre as duas agulhas da chave, olhando para o coração.

AGULHA: Conjunto de peças móveis e paralelas entre si, partes integrantes do aparelho de mudança de via ou chave, e cujo deslocamento leva o trem ou veículo a passar de uma via para outra.

ALARGAMENTO DE CORTE: Consiste em escavar os taludes dos cortes, com a finalidade de aumentar a largura da plataforma de acordo com o gabarito previsto em normas técnicas.

ALINHADORA-NIVELADORA SOCADORA: Equipamento mecânico motorizado que efetua o alinhamento e o nivelamento da via, simultaneamente com a soca do lastro.

ALINHADORA-NIVELADORA: Equipamento mecânico motorizado que efetua o alinhamento e o nivelamento da via.

ALINHAMENTO: Consiste nas operações necessárias à colocação das filas de trilhos em conformidade com a projeção horizontal do eixo da linha em planta.

ALMA: Parte do trilho, compreendida entre o boleto e o patim.

ALMOXARIFADO: Depósito dos materiais da estrada de ferro, adquiridos por esta, para seu uso próprio, subordinado ao Almojarife, a quem cabe superintendê-lo, controlar as entradas e saídas dos materiais, efetuando a escrituração respectiva.

ALTURA DE CORTE: Diferença de cota entre um ponto do eixo da plataforma e o solo natural.

ANCORAGEM DO TRILHO (retensão do trilho): Aplicação de dispositivo destinado a impedir o caminhamento do trilho.

APARELHO DE MANOBRA: Aparentagem que permite movimentar as agulhas, dando passagem para uma outra via.

APARELHO DE MUDANÇA DE VIA [AMV]: Conjunto de peças colocadas nas concordâncias de duas linhas para permitir a passagem dos veículos ferroviários de uma para outra. Também denominado de "CHAVE", compõe-se das seguintes partes principais: agulhas, contraagulha ou "encosto da agulha", aparelho de manobra, trilhos de enlace ou de

ligação, "coração" ou "jacaré", calços, coxins e contratrilhos.

APONTADOR: Colaborador encarregado das anotações de campo relativas ao registro das horas trabalhadas, produção do pessoal em serviço e material aplicado.

APONTAMENTO: Operações necessárias ao registro das horas trabalhadas, improdutivas e de ausência, bem como da produção, material aplicado, etc.

ARCO DE SERRA PARA TRILHOS: Arco especial com serra apropriada ao corte do trilho ou material metálico.

AREEIRO (caixa de areia): Depósito de areia nas locomotivas, dos quais a areia é lançada sobre os trilhos para aumentar o coeficiente de aderência das rodas sobre eles, evitando a patinação.

ARREDONDAMENTO DE CURVA: Colocação das fiadas de trilhos em suas devidas posições nas curvas, por puxamentos laterais.

ARRUELA DE PRESSÃO: Arruela que comprime a porca por pressão elástica.

ARRUELA ISOLANTE: Arruela que permite isolamento elétrico.

ARRUELA: Peça colocada no parafuso para dar maior aderência da porca, evitando o seu desgaste.

ASSENTADOR DE TRILHO: Guindaste ou outro equipamento utilizado para o assentamento do trilho na via.

ASSENTAMENTO DE APARELHO DA MUDANÇA DE VIA: Colocação de aparelho de mudança de via na sua posição exata, com dormentação adequada.

ASSENTAMENTO: Efeito ou a ação de assentar o trilho na via.

ATERRO: Massa prismóide de terra que se coloca sobre o terreno natural visando alcançar determinada altura com a face superior da massa. Na ferrovia ou rodovia, essa face superior constitui a plataforma ou leito da estrada.

AUTOMOTRIZ: Veículo autopropulsionado, destinado ao transporte de passageiros, geralmente empregado para viagens a curtas distâncias, podendo, todavia, rebocar um ou mais carros.

AVARIA: Danos sofridos durante a viagem pelo veículo ou pela carga transportada.

B

BACIA: Nome genérico dado ao conjunto de vales de um rio e de seus afluentes.

BAGAGEM: Equipagem; objeto que os viajantes levam para seu uso, em malas, sacos, baús, caixas, etc. Os volumes que os passageiros podem levar em seu poder no mesmo carro em que viajam, até os limites de peso e dimensões estabelecidos, não estão sujeitos a frete ou despacho. Os volumes excedentes daqueles limites devem ser despachados.

BAGAGENS (Transporte de -): Nome convencional que designa as condições em que se realiza o transporte. É uma variante do transporte de "Encomendas". Nesta modalidade compreende-se o transporte do excedente daquilo que é permitido ao viajante levar em seu poder no próprio carro de passageiros. Compreende apenas as coisas de uso pessoal do viajante e que devem prover às necessidades e condições de viagem. São transportadas com preferência sobre as "Encomendas", devendo seguir no mesmo trem em que embarcar o passageiro.

BANQUETA DO CORTE: "Degrau" para distribuir a altura do corte, visando melhorar a estabilidade. Varia de 8 a 10 metros de altura, até atingir o "off set".

BANQUETA DO LASTRO: Faixa de lastro superior compreendido entre o topo do dormente e a crista do lastro.

BANQUETA: A parte da plataforma que fica entre o fim do lastro e a valeta, nos cortes, ou a crista dos aterros. No lastro, é a parte que vai da face do dormente à crista do lastro.

BARRA DE BITOLA (régua de bitola): Peça com a qual se marca ou controla a bitola da via, inclusive, às vezes, a gola do contratrilho.

BARRA DE TRILHO: Tamanho em que os trilhos são fornecidos. Normalmente em comprimento de 12, 18 e 24 metros.

BASE DO LASTRO: Superfície inferior do lastro que se apóia no sublastro ou na plataforma.

BASE DO SUB-LASTRO: Superfície inferior do sub-lastro que se apoia na plataforma.

BASTÃO-PILOTO: Elemento representativo da licença em trecho cujo sistema de licenciamento adotado é o STAFF ELÉTRICO. É um bastão de aço de forma cilíndrica, apresentando saliências e tem gravado, em uma de suas extremidades, os nomes das duas estações delimitatórias do trecho em que o mesmo tem

validade.

BERMA DO ATERRO: Degrau" para distribuir a altura do aterro, visando melhorar a estabilidade. Varia de 8 a 10 metros de altura até atingir o "off set".

BIFURCAÇÃO: Ponto em que uma linha férrea se decompõe em duas.

BITOLA DE RODEIRO: Distância entre pontos das rodas de mesmo rodeiro, mais próximo aos trilhos, medida perpendicularmente às linhas de bitola.

BITOLA ESTREITA: Aquela inferior a 1,435m.

BITOLA LARGA: Aquela superior a 1,435 m. No Brasil, é a bitola de 1,600 m.

BITOLA MÉTRICA: Aquela igual a 1,000 m.

BITOLA MISTA: Via férrea com três ou mais trilhos, para permitir a passagem de veículos com bitolas diferentes.

BITOLA Standard (internacional): Aquela igual a 1,435 m, oficialmente adotada pela Conferência Internacional de Berna, em 1907.

BITOLA: Distância entre as faces internas dos boletos dos trilhos, tomada na linha normal a essas faces, 16 mm abaixo do plano constituído pela superfície superior do boleto.

BLOQUEIO: Sistema de licenciamento a intervalo de espaço em que um trem que circule no trecho fica bloqueado por sinais arvorados nas extremidades desse trecho.

BOCA DA SEÇÃO DE CORTE: Distância entre as cristas opostas do corte, medida na seção considerada.

BOCA DO CORTE: Parte do corte situada na vizinhança do ponto de passagem (PP).

BOLETO: Parte superior do trilho, sobre a qual deslizam as rodas dos veículos.

BOLSÃO: Depressão na plataforma da linha, dentro da qual a água penetra e fica confinada.

BONDE ("Bond", conexão): Condutor elétrico de pequeno comprimento, geralmente de cobre, que é ajustado ou soldado na extremidade dos trilhos de uma junta livre, a fim de manter a continuidade de circuito de via e ainda, o retorno da corrente nas vias eletrificadas.

BRITA: Denominação dada as pedras quebradas nas dimensões determinadas pelas normas técnicas.

BROCA CHATA PARA TRILHOS: Ferramenta especial empregada na furação do trilho.

BROCA: Inseto que ataca a madeira ou ainda furo deixado pelo inseto no dormente.

Ferramenta empregada em equipamentos de furação.

BRUNORIZAÇÃO: Tratamento, patenteado, do trilho pelo calor, consistindo essencialmente na homogeneização do aço.

BUEIRO: São constituídos por tubos de concreto, ferro fundido, aço galvanizado ou ainda tubos plásticos (rib loc, Armco e outros). Sua vazão é determinada em função da bacia hidrográfica e da precipitação anual na região, podendo ser simples (uma seção de vazão), dupla (duas seções de vazão), tripla, etc.

BURRO: Guindaste autopropulsado, com rodeiros ferroviários.

C

CABEÇA DO TRILHO (BOLETO): Parte superior do trilho, sobre a qual deslizam as rodas dos veículos

CABECEIRA: Pequeno vale úmido, geralmente pouco pronunciado, onde existe nascente de curso d'água.

CABINA (cabine): Local onde se acha instalado o comando da sinalização e da movimentação das chaves. Existem cabinas de controle mecânico (por meio de alavancas em conexão com os sinais e chaves) ou automático (elétrico). Certas cabinas controlam ainda as porteiros das passagens de nível.

CABINEIRO: Funcionário que executa as operações de acionamento de chaves e sinais em uma cabine.

CAB-SIGNAL: Sinal automático instalado no compartimento do Maquinista ou na cabina de uma locomotiva que indica uma condição de circulação de um trem, usado em conjunto com sinais fixos ou em substituição aos mesmos.

CADASTRO DA LINHA: Conjunto de informações da linha férrea, especialmente planta cadastral, perfil, documentos, características da superestrutura, das obras de arte, das edificações e das demais instalações.

CADERNO DE ESTUDO [CE]: Documento utilizado para o estabelecimento do Calendário Programa, onde são anotados os volumes dos serviços à executar e quantidade de material à substituir no ano (dados obtidos na prospecção), e dimensionados os efetivos das turmas

de conserva com base nos coeficientes de produção.

CAIXA À MARGEM DA VIA [CMV] Equipamento que faz interface entre a via e os equipamentos da estação mestra.

CAIXA DE GRAXA: Dispositivo existente nos carros, vagões e locomotivas, no qual trabalham as mangas dos eixos das rodas e onde é colocada graxa ou óleo, para reduzir o atrito direto das peças metálicas e conseqüentemente seu aquecimento.

CALÇAMENTO DA VIA: Primeira nivelação da via, para permitir a circulação dos trens com segurança relativa e evitar a deformação dos trilhos.

CALÇO DE DILATAÇÃO: Peça com perfil e dimensões adequadas, que se coloca na junta livre dos trilhos para lhe graduar a abertura.

CALÇO DE JUNTA (calço de tala): Peça utilizada entre as superfícies de contato da tala e do trilho para corrigir folgas deixadas pelo uso.

CALÇO DE TALA (calço de junta): Peça colocada entre o trilho e a tala, quando há folga entre eles, para eliminação dessa folga.

CALÇOS: São peças de AMV, de ferro fundido, aparafusadas entre os trilhos e contratrilhos, ou entre a agulha e contra-agulha e têm por finalidade de manter invariável a distância entre eles.

CALENDÁRIO PROGRAMA [CP]: Programa anual para os serviços de conservação da linha, racionalmente elaborado com base em criterioso levantamento (prospecção) das necessidades e disponibilidades de pessoal, material e serviços, indispensáveis à manutenção da linha durante o ano. Entre os documentos utilizados em seu estabelecimento e execução (caderno de estudo, programa semanal, apropriação diária, etc.), destacasse o Quadro Mural, que fornece uma representação concisa de todos os trabalhos previstos durante um ano para as diversas turmas e permite acompanhar, inclusive graficamente, o desenvolvimento desses trabalhos, além de destacar o avançamento mensal do consumo de mão-de-obra em cada código.

CAMINHAMENTO DO TRILHO: Deslocamento longitudinal e intermitente do trilho, motivado geralmente pela variação de temperatura, vibração das cargas móveis, aceleração e desaceleração por frenagem dos veículos.

CAMINHO DE FRISO: Abertura preparada no boleto para permitir à roda cruzar o trilho em sentido transversal.

CANAL DO TRILHO: Cavidade limitada pelas superfícies inferior do boleto lateral da alma e superior do patim.

CANCELA (porteira): Estrutura móvel de madeira ou metal para fechar uma passagem ou cruzamento com rua ou estrada de rodagem.

CANCELA: Tipo de barreira em que a abertura e o fechamento se processam por meio de dispositivo dotado de movimento de rotação ou de translação.

CAPACIDADE DO VAGÃO: Quantidade calculada segundo as características de fabricação do vagão, como sendo o limite de carga do veículo. Limite em volume ou peso até o qual o vagão pode ser carregado. No caso de vagão aberto, o limite (ou a lotação) é dado pelo gabarito do carregamento.

CAPINA MANUAL: Aquela que se executa, com ferramentas manuais.

CAPINA MECÂNICA: Aquela que se executa com equipamentos mecânicos.

CAPINA QUÍMICA: Aquela que se executa com produtos químicos.

CAPINA: Ato de destruir a vegetação na plataforma da via férrea.

CARGA: Tudo aquilo que se transporta de qualquer modo e por qualquer meio. A palavra carga pode ser empregada, no sentido amplo, para designar as Bagagens, Encomendas, Mercadorias e Animais ou tão somente o transporte como Mercadorias.

CARRO CONTROLE: Aquele capaz de registrar graficamente, a situação do alinhamento, nivelamento e bitolamento da via.

CATRACA: Ferramenta para furar trilho, a que se ajusta broca especial e cujo movimento de retração, no sentido desejado, é dado por movimento alternativo da alavanca com setor angular limitado. Dispositivo usado nas entradas das estações de estrada de ferro para contagem de passageiros, também chamada borboleta, roleta, rodízio ou torniquete.

CAVALO DE FORÇA [HP]: Unidade de potência que corresponde ao trabalho realizado em um segundo, para elevar 550 libras a um pé de altura. (550 foot pounds/second)

CAVALO-VAPOR [CV]: Unidade de potência que corresponde ao trabalho realizado em um segundo, para elevar 75 kilogramas a um metro de altura.

CENTRO DA VIA FÉRREA: Ponto da normal à direção do traçado, situado no interior da via e equidistante das linhas de bitola.

CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL [CCO]: Órgão que centraliza e controla as atividades técnicas da Operação. Composto do Posto de Controle Central de Auxiliares - PCC-A, Posto de Controle Central de Tráfego - PCC-T, Posto de Controle Central de Energia - PCC-E e Posto de Controle Central Geral - PCC-G.

CENTRO DE INFORMAÇÃO DA MANUTENÇÃO [CIM]: Órgão que centraliza e controla as atividades de Manutenção.

CERCA DA FERROVIA (cerca da estrada): Aquela que separa a faixa de domínio da ferrovia, dos terrenos marginais, estradas e outras propriedades.

CHAPAS DE JUNÇÃO: Acessório de fixação dos trilhos. Chapa de aço ou ferro colocada nas juntas dos trilhos, em ambos os lados, fixada por meio de parafusos.

CÉRCEO DE CARGA: Aparelho consistente de uma espécie de bitola de ferro, usado para determinar a largura e altura máximas permitidas para o carregamento de vagões (gabarito do material rodante) ou as dimensões máximas para veículos que devem passar em túneis, cortes, pontes, sob a cobertura das plataformas de estações, etc., (gabarito da via permanente). Contorno de referência, com as alterações que corresponde considerar para determinadas circunstâncias, ao qual devem adequar-se as instalações fixas e o material rodante para possibilitar o tráfego ferroviário sem interferência.

CHAVE COM TRAVADOR ELÉTRICO: Chave operada manualmente com travador elétrico. Travada em posição normal, a fim de impedir que venha a ser utilizada sem prévia autorização.

CHAVE DE BOCA: Ferramenta usada para apertar e desapertar a porca do parafuso da tala de junção.

CHAVE DE CACHIMBO: Ferramenta usada para apertar e desapertar o tirefão.

CHAVE DE DUPLO CONTROLE: Chave acionada eletricamente por controle remoto, podendo ser operada manualmente quando necessário.

CHAVE DE MOLA: Chave que, por pressão de mola e travação, mantém-se sempre em posição de permitir o prosseguimento do trem pela mesma via. O trem, vindo da outra via ligada ao aparelho de mudança de via, transpõem a chave em sentido contrário, abrindo a agulha por pressão do friso da roda. Chave equipada com mecanismo de mola regulado para restabelecer a posição normal das agulhas após a passagem do trem.

CHAVE FALSA (descarriladeira): Dispositivo de segurança instalado em uma linha, para

impedir a mudança accidental ou não autorizada de trens ou veículos para uma linha principal ou outras linhas. As chaves descarriladeiras poderão ser

operadas manual ou eletricamente. No caso de uma locomotiva ou veículo passar o sinal fixo indicando PARADA, entrará em desvio interrompido e descarrilará. Chave colocada em determinados pontos, como saída de pátios com grandes declives, para desviar vagões para desvios mortos ou mesmo descarrilá-los em casos de disparos, visando evitar acidentes mais graves.

CHAVE MANUAL: Aparelho operado manualmente, permitindo a mudança de via.

CHAVE: Outra denominação dada aos Aparelhos de mudança de via (AMV).

CHICOTE: Extremidade livre de um triângulo de reversão.

CICLO DE CONSERVA DA LINHA: Repetição periódica dos serviços de conserva em determinado trecho. OBS: A duração do ciclo depende das condições técnicas da linha, da intensidade do tráfego, do grau de mecanização da conserva, etc.

CÓDIGO: Sinal enviado a um determinado circuito de via que permite ao trem ser conduzido em MCS ou ATO. Este código pode variar de zero até 80 KM.

COEFICIENTE VIRTUAL DE EXPORTAÇÃO: Coeficiente virtual obtido com o comprimento virtual da exportação.

COEFICIENTE VIRTUAL DE IMPORTAÇÃO: Coeficiente virtual obtido com o comprimento virtual de importação.

COEFICIENTE VIRTUAL: Relação entre o comprimento virtual e a extensão real do traçado, segundo o sentido dado.

COLOCAÇÃO DE PLACA DE APOIO: Operações necessárias à entalhação dos dormentes novos, quando necessário, reentalhação dos antigos visando o perfeito assentamento das placas, incluindo a retirada da pregação velha, fechamento dos furos com tarugos, nova furação e fixação completa do trilho sobre a placa de apoio colocada.

COMBOIO: Trem, série de carros e vagões rebocados por locomotiva.

COMPOSIÇÃO DO LASTRO (acabamento do lastro): Conjunto de operações finais para dar à superfície do lastro superior, a sua forma definitiva.

COMPOSIÇÃO: Conjunto de carros e/ou vagões de um trem, formado segundo critérios de capacidade, tonelagem, tipos de mercadorias, etc.

COMPRIMENTO DE EXPORTAÇÃO: Aquele determinado no sentido decrescente do estaqueamento ou da quilometragem.

COMPRIMENTO DE IMPORTAÇÃO: Aquele determinado no sentido crescente do estaqueamento ou da quilometragem.

COMPRIMENTO DO DESVIO: Distância entre as pontas das agulhas ou entre a ponta da agulha e a extremidade das fiadas de trilhos.

COMPRIMENTO ÚTIL DO DESVIO: Distância entre os marcos de entrevista ou entre marcos de entrevista e pára-choque.

COMPRIMENTO VIRTUAL (desenvolvimento, extensão): Comprimento fictício de um traçado, determinado pela conversão de trechos em curva e em desnível, em trechos equivalentes em reta e nível, com base no trabalho mecânico de tração.

CONCESSÃO: Ato do Poder Político delegando a terceiros a construção, uso e gozo de uma via férrea, e em cujo contrato se estabelecem as vantagens e obrigações do concessionário, inclusive o gozo do direito de desapropriação, por utilidade pública, dos imóveis necessários à concessão, isenção ou redução de direitos alfandegários e de impostos, condições de encampação, reversão e caducidade de contrato etc.

CONSERVA CÍCLICA PROGRAMADA [CCP]: Conservação da linha, executada de acordo com ciclos pré-determinados, obedecendo à uma programação anual (Calendário Programa), estabelecida com base num minucioso levantamento (Prospecção) das necessidades e disponibilidades de pessoal, material e serviços, indispensáveis para garantir um bom padrão de conserva até novo ciclo.

CONSERVAÇÃO DE JUNTAS: Operações necessárias à retirada da pregação da junta, sua desmontagem, substituição das talas e acessórios imprestáveis (parafusos, porcas e arruelas), sua limpeza, lubrificação, colocação de calços, remontagem e repregação.

CONSOLIDAÇÃO DA FIXAÇÃO: Consiste em reapertar ou rebater as peças de fixação dos trilhos, manual ou mecanicamente.

CONTAINER: Tipo de embalagem especialmente construída para o transporte de mercadorias em vagões de estrada de ferro, navios e caminhões e que consiste em uma caixa com tamanho e formato convenientes para o melhor aproveitamento do veículo transportador e facilidade de movimentação (carga, descarga, baldeação, etc.)

CONTATOR: Equipamento elétrico destinado a conectar ou interromper a alimentação

elétrica de um determinado circuito. Este equipamento pode ser manobrado em carga.

CONTRA RAMPa: Trecho em declive que sucede imediatamente a outro em alicve.

CONTRA-AGULHA: Trilho de encosto da agulha. Geralmente são peças usinadas a partir dos trilhos, adaptadas para servir de encosto da agulha.

CONTRAFORTE: Montanha que parte da cordilheira, quase normalmente à sua direção.

CONTRATRILHO: Peça de trilho curvo nas extremidades, colocado paralelamente ao trilho da linha, para impedir a roda de descarrilhar (nas passagens de nível, pontes, cruzamentos) ou, ainda, evitar que o friso da roda se choque com a ponta do jacaré ou da agulha (nas chaves). Trilhos de comprimento adequado, colocados junto aos trilhos externos e de um lado e outro do coração do AMV, tendo por finalidade "puxar" o rodeiro para fora, evitando que os frisos das rodas se choquem contra a ponta do coração. Trilho ou outro perfil metálico, assentado na parte interna da linha, destinado a guiar a roda e, ainda a protegê-la de impactos nas passagens de nível.

CONTROLADOR: O funcionário encarregado do comando do movimento de trens em trecho com Controle de Tráfego Centralizado (CTC), dotado ou não de controle de velocidade e ou cab-sinais, etc. Controlador de Movimentação de Trem [CMT]: - Equipamento que gerencia toda a movimentação de trens em uma

determinada região. Este equipamento é quem garante a segurança da movimentação do trem na via.

CORAÇÃO: Bloco maciço central, fixo, pertencente ao jacaré (Peça do aparelho de mudança de via).

COROAMENTO DO LASTRO: Superfície superior do lastro compreendida entre as cristas correspondentes.

COROAMENTO DO SUB-LASTRO: Superfície superior do sub-lastro compreendida entre as cristas correspondentes.

CORREÇÃO DE BITOLA: São operações necessárias à ajustagem da distância entre as duas filas de trilhos à medida padrão, mediante retirada da fixação antiga, tarugamento dos furos velhos, marcação da distância correta (bitola), nova furação e fixação completa.

CORREIO DE ALARME: Emissário que vai à frente do trem, à pé, quando em trecho de linha singela, as comunicações são interrompidas, impedindo o licenciamento. O trem circulará em velocidade "a passo de homem".

CORRESPONDÊNCIA: Conjunto de fax, cartas, e-mails e outros instrumentos de comunicação escrita, que uma organização expede ou recebe, sobre assuntos concernentes aos seus serviços.

CORTA FRIO: Ferramenta de aço com gume afiado numa extremidade empregada no corte de trilhos e outras peças de ferro, mediante fortes golpes de marreta.

CORTE À MEIA ENCOSTA: Corte com secção transversal triangular.

CORTE COM TALUDE EM BANQUETAS: Corte em que o talude é construído com banquetas sucessivas, em geral para diminuir a velocidade das águas pluviais e melhor escoá-las, assim como melhorar a sua estabilização.

CORTE CONSOLIDADO: Aquele que se apresenta estabilizado.

CORTE EM CAIXÃO: Corte em que os taludes formam ângulo reto com a plataforma.

CORTE RAMPADO: Corte cujos taludes são inclinados.

CORTE: Escavação feita no terreno natural para preparo do leito da ferrovia, rodovia ou arruamentos e sua colocação em nível preestabelecido. Nas ferrovias ou rodovias, em geral, o corte antecede ou sucede ao aterro que se constrói com as retiradas dos cortes adjacentes.

COTA ABSOLUTA: Medição calculada em função da Referência de Nível do mar.

COTA DO GREIDE: Aquela do ponto do greide da via, em relação a plano de referência arbitrário.

COTA DO TERRENO: Aquela de ponto do terreno em relação a plano de referência arbitrário.

COTA RELATIVA: Aquela calculada em função de uma referência de nível arbitrada.

COTA VERMELHA: Diferença entre a cota de terreno e a de greide, em piquete de locação de eixo da estrada.

COTA: Posição altimétrica. Pode ser relativa ou absoluta.

COXINS: Chapas colocadas sob as agulhas do AMV, e mantidas sempre lubrificadas, pois sobre elas deslizam as agulhas, quando movimentadas.

CREMALHEIRA: Sistema de tração usado em certas estradas de ferro, nos trechos de rampa muito íngreme. Barra de ferro dentada, assentada entre os trilhos, na qual uma roda motora da locomotiva, também dentada, se engancha, em movimento de rotação,

impulsionando o trem. Estrutura dotada de reentrâncias para o apoio dos dentes desfavoráveis, provocando limitações à tração na seção considerada.

CRISTA DE CORTE: Linha de interseção do talude de corte com o terreno natural.

CRISTA DO LASTRO: Limite lateral do coroamento do lastro, onde começa o talude.

CRISTA DO SUB-LASTRO: Limite lateral do coroamento do sublastro, onde começa o talude.

CRUZAMENTO APARAFUSADO: Aquele cujas partes constitutivas são aparafusadas.

CRUZAMENTO FERROVIÁRIO: Cruzamento de duas ou mais linhas ferroviárias no mesmo nível.

CRUZAMENTO OBLÍQUO: Aquele em que os eixos das vias que se cruzam formam ângulo diferente de noventa graus (90°).

CRUZAMENTO RETO: Aquele em que os eixos das vias que se cruzam formam ângulo de noventa graus (90°).

CRUZAMENTO RÍGIDO: Aquele que é fundido em uma só peça.

CRUZAMENTO: Interseção de uma via férrea com outra; peça usinada com trilho e contra-trilho, ou peça maciça com caminho de friso, que permite à roda seguir em uma das vias atravessando a outra.

CRUZA-VIAS: Espécie de carretão que se move dentro de uma vala, em sentido perpendicular às diversas linhas. Sobre o estrado do carretão (que fica no mesmo nível das linhas) são assentados trilhos, onde o veículo é colocado, movendo-se então o cruzavias até a linha para onde o veículo será transferido. Aparelho de inversão do sentido dos veículos. Estrutura provida de trilhos, instalada dentro de um fôssô à altura do nível das linhas. Colocada a locomotiva nesse aparelho, é ele movimentado, descrevendo um círculo, de forma a inverter a posição da locomotiva. Também é empregado para transferir veículos de uma linha para outra, manobras, etc. O virador é, geralmente, instalado nos depósitos de locomotivas ou oficinas de reparação.

CUBAGEM: Método de cálculo do peso das expedições (pesagem indireta), que consiste na multiplicação do volume (largura x altura x comprimento) pelo peso específico correspondente. É o resultado da multiplicação da largura, altura e comprimento do objeto considerado, isto é, o resultado da cubagem do objeto

CURVA CIRCULAR COMPOSTA: Aquele que é formada de curvas com raios diferentes.

CURVA CIRCULAR SIMPLES: Aquela que mantém mesmo raio em toda a extensão.

CURVA DE CONCORDÂNCIA (curva de transição): Aquela que permite a passagem suave de trem entre dois alinhamentos ou entre dois greides.

CURVA DE CONCORDÂNCIA HORIZONTAL: Aquela que é intercalada entre a tangente e a curva circular e vice-versa, para nela se efetuar a distribuição gradativa da superelevação.

CURVA DE CONCORDÂNCIA VERTICAL: Aquela que é intercalada entre dois greides com taxas de inclinação diferentes.

CURVA DE TRANSIÇÃO: Aquela que permite a passagem suave de trem entre dois alinhamentos ou entre dois greides.

CURVA DESLOCADA: Aquela que saiu ou foi movida da posição primitiva, por qualquer causa ou objetivo.

CURVA PRIMITIVA: Aquela que foi locada no primeiro estabelecimento do traçado.

CURVA REVERSA: Curva circular que sucede a outra de sentido contrário (ou seja, com o centro do lado oposto), sem trecho reto, também conhecida como tanguste mínima, intercalado entre elas.

CURVA: Trecho de traçado de uma estrada em que o alinhamento muda continuamente de direção, tanto em planta como em perfil.

CURVADOR DE TRILHO: Macaco especial ou máquina que arqueia o trilho para dar-lhe a curvatura designada.

CURVATURA MÉDIA DO TRAÇADO: Quantidade de ângulos centrais por quilômetros de linha, isto é, a soma dos ângulos centrais de todas as curvas de um traçado, dividida, pela extensão total do mesmo traçado, em quilômetros.

D

DEPRESSÃO: Variação para menos em cota.

DESCOBRIMENTO DA LINHA: Consiste nas operações necessárias à retirada do lastro da linha até a face inferior do dormente, de modo a deixá-lo completamente livre.

DESEMPENAMENTO DO TRILHO: Ato de retirar as deformações de trilho provocados por momentos tensores e/ou fletores.

DESENVOLVIMENTO DA CURVA: Extensão da curva entre seus pontos inicial e final (aproximadamente igual ao quociente da divisão do ângulo central pelo grau da curva multiplicado por 20 m).

DESGUARNECEDORA: Aquela que retira o lastro, procede sua limpeza, sua graduação e a reposição na via do material aproveitável.

DESMONTE DA VIA: Ato de arrancar a superestrutura da via permanente.

DESPACHADOR: Funcionário encarregado da coordenação do movimento de trens.

DESPREGADEIRA: Máquina usada para arrancar prego de linha.

DESVIO ATIVO: Aquele que é provido de chaves de mudança de via em ambas as extremidades, oferecendo condições de entrada e saída de trens ou veículos ferroviários.

DESVIO DE CRUZAMENTO: Aquele que se destina a permitir o cruzamento de trens que circulem numa mesma via férrea principal.

DESVIO DE GAVETA (DESVIO MORTO): Aquele que é provido de uma única chave de mudança de via, apresentando na outra extremidade, um batente delimitatório de seu comprimento útil. A entrada e saída de veículo ferroviário se fazem numa só extremidade.

DESVIO PARTICULAR: Desvio concedido a uma empresa industrial ou comercial.

DESVIO: Linha adjacente à linha principal, ou a outro desvio, destinada aos cruzamentos, ultrapassagens e formação de trens. Os desvios e suas capacidades constarão do horário ou instruções especiais. Via férrea acessória, que se origina de outra via e fica totalmente contida na faixa de domínio desta.

DETECTOR DE DEFEITO DO TRILHO: Aparelho que acusa e registra defeitos do trilho.

DIAGRAMA DAS FLECHAS: Representação gráfica das flechas medidas no trilho externo da curva, ou dessas flechas já corrigidas, usadas, para o arredondamento da curva.

DIAGRAMA DO PERFIL: Reprodução esquemática da planta do projeto, na parte inferior do perfil, com indicação da posição das curvas, seu estaqueamento e suas características.

DISFARCE DO RODO: Distribuição gradativa da superelevação do trilho externo, em geral começando na tangente vizinha e terminando no PC ou no PT da curva.

DISJUNTOR: Equipamento elétrico destinado a conectar ou interromper a alimentação elétrica de um determinado circuito. Este equipamento pode ser manobrado em carga. Diferencia-se do contator pela capacidade de interrupção e pela velocidade de ruptura, além

de possuir relés de proteção.

DISTRITO (seção, divisão): Trecho de linha férrea/ cuja conservação ordinária e extraordinária está a cargo de mestre de linha.

DOMÍNIO: Área de abrangência de uma Estação Mestra.

DORMENTADORA: Máquina destinada a aplicar ou retirar dormente sob os trilhos assentados na via férrea.

DORMENTE DE CONCRETO: Feitos em concreto armado. Podem ser de concreto protendido, bi-bloco (concreto e aço) e polibloco.

DORMENTE DE MADEIRA: Feitos de madeira, atendem a especificações em que são fixadas as qualidades da madeira, dimensões, tolerância, etc.

DORMENTE ESPECIAL: Dormente serrado em dimensões especiais, utilizado normalmente em pontes e aparelhos de mudança de via.

DORMENTE FALQUEJADO: É aquele produzido a golpes de machado e serrado apenas nos topos.

DORMENTE MISTO/DORMENTE MONOBLOCO/DORMENTE MONOLÍTICO/DORMENTE TRATADO: É aquele tratado com preservativos que visam o prolongamento de sua vida útil.

DORMENTE: Peça de madeira, concreto, concreto protendido ou ferro, onde os trilhos são apoiados e fixados e que transmitem ao lastro parte dos esforços e vibrações produzidos pelos trens.

DRENAGEM: Escoamento das águas superficiais e subterrâneas, ou abaixamento do nível do lençol freático, visando manter seca e sólida a infra-estrutura da linha.

DRENO DE FUNDAÇÃO: Empregado nas bases saturadas de corpo de aterro.

DRENO DE GROTA: Empregado para esgotar as águas do antigo talvegue.

DRENO FRANCÊS (OU CEGO): Consiste de valetas revestidas com mantas geotexteis preenchidas com material granular (pedra britada, cascalho ou pedregulho), de grande permeabilidade e que funciona como verdadeira galeria filtrante.

DRENO PROFUNDO COM TUBULAÇÃO: Aquele onde a vazão do lençol é muito alta, necessitando de tubos para escoamento. Os tubos são perfurados e são fabricados de concreto, aço e atualmente plástico.

DRENO SUB-HORIZONTAL: Utilizado para rebaixar o lençol freático, empregando tubos revestidos com uma certa inclinação em relação ao plano horizontal.

E

EIXO DA VIA FÉRREA: Lugar geométrico dos centros da via.

ENCAIXAR A LINHA: Operações necessárias ao preenchimento, com lastro dos vazios existentes na grade formada pelos dormentes e trilhos.

ENCARRILADEIRA: Aparelho utilizado para auxiliar a reposição sobre os trilhos de veículos descarrilado.

ENDURECIMENTO DO TRILHO: Tratamento térmico do boleto nas pontas do trilho, para aumentar-lhe a resistência à abrasão.

ENROCAMENTO: Pedras jogadas ou arrumadas nos pés de aterros para defesa contra a erosão destes pela águas que os banham e, também, nos pilares e encontros de pontes para evitar o solapamento de suas fundações. Operações necessárias à colocação de pedras visando resguardar das águas as bases das obras de infra-estrutura da linha ou de construções diversas.

ENTALHAÇÃO DE DORMENTE: Operações necessárias ao desbastamento da parte superior do dormente, visando preparar uma superfície perfeitamente plana e com declive padrão, destinado ao encaixe do patim do trilho, incluindo a colocação de creosoto, ou produto similar, para a proteção superficial da madeira.

ENTALHADEIRA: Máquina usada para entalhar dormentes.

ENTRADAS SUPERIORES OU INFERIORES DE DESVIOS: A entrada de um desvio é chamada de ENTRADA SUPERIOR quando estiver localizada no ponto de quilometragem maior e de ENTRADA INFERIOR quando localizada no ponto de quilometragem menor.

ENTRELINHA MÍNIMA: Menor entrelinha prefixada para permitir a circulação segura de dois trens lado a lado.

ENTRELINHA: Distância entre as linhas de bitola dos trilhos mais próximos de duas vias férreas adjacentes.

ENTREVIA MÍNIMA: Menor entrevia prefixada para permitir a circulação segura de dois

trens lado a lado.

ENTREVIA: Distância de eixo a eixo de duas vias férreas adjacentes.

ENTRONCAMENTO: Junção, ponto de contato, articulação, ligação, cidade servida em comum por duas ou mais empresas diferentes e que serve de ponto de ligação para a conjugação dos seus serviços. Pode ainda referir-se, no caso de uma só estrada, às estações onde começam os ramais.

ENXÓ: Ferramenta com lâmina curva e gume reto, usada geralmente na entalhação de dormente de madeira.

EQUIPAGEM: Pessoal de serviço a bordo das composições.

ESCARIFICADORA: Equipamento que abre no lastro, o espaço necessário à introdução do dormente na via, sob os trilhos.

ESCOAMENTO DE PONTA DO TRILHO: Escoamento do metal do boleto que ocorre nas extremidades do trilho com junta livre.

ESFORÇO DE TRAÇÃO: Força necessária para mover um veículo ou trem sobre os trilhos.

ESMERILHADEIRA FIXA: Equipamento que esmerilha trilho e também as rebarbas de soldas, só operável em estaleiro.

ESMERILHADEIRA: Equipamento que esmerilha trilho e também as rebarbas de soldas.

ESPAÇAMENTO DE DORMENTE: Distância de eixo a eixo ou de centro a centro de dois dormentes contíguos de uma mesma via.

ESPLANADA: Parte da faixa de domínio, adjacente a estações, oficinas ou outras dependências, geralmente de maior largura do que a faixa de domínio na linha corrida. Em algumas regiões é o termo empregado para designar pátios.

ESTAÇÃO COMPOSITORA: Instalação fixa onde os trens são formados e triados.

ESTAÇÃO INICIAL: A primeira estação mencionada na tabela de qualquer trem.

ESTAÇÃO INTERMEDIÁRIA: Estação localizada entre a estação inicial e a terminal.

ESTAÇÃO MESTRA: Estação que gerencia os equipamentos de controle, sinalização e tráfego.

ESTAÇÃO NÃO SINALIZADA: Estação em trecho de bloqueio manual desprovida de sinais de bloqueio manual fixos.

ESTAÇÃO RECOMPOSITORA: Aquela onde os trens são manobrados para nova triagem.

ESTAÇÃO SEMI-SINALIZADA: Estação em trecho de bloqueio manual, provida de sinais de bloqueio manual fixos controlando as entradas nas rotas.

ESTAÇÃO SINALIZADA: Estação provida de sinais de bloqueio controlando as entradas nas rotas, partidas dos trens e manobras no pátio.

ESTAÇÃO TERMINAL: A estação mencionada por último na tabela de qualquer trem.

ESTAÇÃO: Instalação fixa onde param os trens. Dependência da ferrovia onde são vendidas passagens, efetuados despachos, arrecadados os fretes, entregues as expedições, etc. O mesmo que agência, embora esta expressão tenha maior emprego para designar os escritórios de despachos situados fora dos trilhos. Local onde os trens podem se cruzar ou ultrapassar e compreende igualmente o edifício ali construído para a realização dos serviços que lhe são próprios e para acomodação dos passageiros e ou cargas.

ESTAÇÕES COMPOSITORAS Estações onde são formados os trens e feita redistribuição das expedições nos vagões, acertos do carregamento, etc.

ESTRIBO: Ponto da linha onde a parada de certos trens é facultativa por depender da existência de passageiros e ou pequenas expedições para embarque e ou desembarque.

ESTRUTURA DA VIA PERMANENTE: Conjunto de obras destinadas a formar a via permanente da linha férrea.

ESTUDO - (para construção de estrada de ferro): Compreende as operações: reconhecimento, exploração, projeto e orçamento

EXTENSÃO DA RESIDÊNCIA: Extensão quilométrica dos trechos de linha férrea na jurisdição de uma residência, estabelecidos em função de fatores, tais como: condições técnicas de traçado; intensidade de tráfego; outras condições da via permanente.

F

FAIXA DE DOMÍNIO (faixa da estrada): Faixa de terreno de pequena largura em relação ao comprimento, em que se localizam as vias férreas e demais instalações da ferrovia, inclusive os acréscimos necessários à sua expansão.

FEEDER: Disjuntor de corrente contínua com atuação extrarápida.

FEITOR DE LINHA: Chefe direto de uma turma de trabalhadores incumbida de determinado serviço.

FERRAMENTA DE VIA PERMANENTE: Ferramenta normalmente usada nos trabalhos de conservação da via permanente da ferrovia.

FERROVIA (estrada de ferro): Sistema de transporte sobre trilhos, constituído de via férrea e outras instalações fixas, material rodante, equipamento de tráfego e tudo mais necessário à condução segura e eficiente de passageiros e carga. 18

FIXAÇÃO COM PLACA DE APOIO: Fixação feita com a interposição, entre o trilho e o dormente, da placa de apoio.

FIXAÇÃO DA VIA: Manutenção da posição, em planta, da superfície de rolamento da via, mediante ancoragem do dormente no lastro.

FIXAÇÃO DUPLAMENTE ELÁSTICA: Aquela em que o trilho é fixado por dispositivo duplamente elástico, que permite ao trilho pequeno deslocamento em sentido vertical e pequena rotação em sentido transversal, assim reduzindo a intensidade das vibrações na fixação.

FIXAÇÃO ELÁSTICA: Aquela em que o dispositivo de fixação é simplesmente elástico, sendo rígido o apoio do patim.

FIXAÇÃO RETENSORA: Aquela capaz de impedir o caminhamento das fiadas de trilhos.

FIXAÇÃO RÍGIDA: Aquela em que o trilho é fixado ao dormente por prego de linha ou tirefão, com ou sem interposição de placa de apoio, formando conjunto rígido.

FIXAÇÃO: Dispositivo para fixar os trilhos, mantendo a bitola da via e impedindo e/ou reduzindo o caminhamento dos mesmos.

FOGUEIRA DE DORMENTES: Estrutura de emergência construída de dormentes trançados e travados.

FOLGA DE JUNTA: Espaço livre deixado entre dois trilhos ou duas barras consecutivos, a fim de lhes permitir a dilatação.

FORA DE REVISÃO TOTAL [FRT]: Trechos de linha não atendidos pela revisão total (RT) e que recebem o mínimo de serviços e de materiais para apenas garantir a segurança do tráfego durante um ano.

FOSSO: Obra de arte corrente destinada a impedir o acesso de pessoas, de animais ou de

veículos rodoviários à faixa da estrada.

FREIO DE VIA: Dispositivo instalado na via, para redução de velocidade de veículo (em geral usado nos pátios de manobra por gravidade).

FUEIROS: Peças de madeira ou metálicas (pedaços de trilhos), fixadas em sentido vertical, por meio de alças metálicas, nas laterais dos vagões plataforma (prancha), visando fixar os carregamentos de madeira, lenha, dormentes, pedra de lastro, etc.

FUGA DA VIA FÉRREA: Denominação usual dada a qualquer deslocamento sensível da via férrea em relação à sua posição em planta.

FURADEIRA AUTO-MOTORA: Equipamento que dispõe de meios próprios para seu deslocamento.

FURADEIRA DE DORMENTE: Equipamento que fura dormentes, para introdução de prego de linha ou de tirefão.

FURADEIRA DE TRILHOS: Equipamento que fura a alma de trilhos, para introdução do parafuso de tala de junção.

FURADEIRA MÓVEL: Equipamento que é deslocável ao longo da via.

G

GABARITO DE CANAL: Dispositivo auxiliar utilizado para furação das extremidades de trilhos visando a obter correspondência exata de furação com as das talas ou para verificação de furação das extremidades dos trilhos ou das talas.

GABARITO DE ESTAÇÃO: Gabarito de via que indica o espaço livre para passagem de trem na via mais próxima à plataforma da estação.

GABARITO DE JUNTA: Dispositivo que gradua a folga da junta do trilho.

GABARITO DE LINHA CORRIDA: Gabarito de via, entre estações (abrange uma ou mais vias férreas).

GABARITO DE TRILHOS: Peça que se ajusta ao perfil do trilho para controle de sua seção ou para verificação de seu desgaste.

GABARITO DE VIA: Seção transversal reta necessária à passagem livre de trem ou veículo, referida ao boleto.

GABARITO DINÂMICO: Aquele que não deve ser transposto pelo material rodante em circulação nas condições mais desfavoráveis admissíveis. Levando-se em conta, além, das condições assinaladas para o gabarito estático, os deslocamentos mais desfavoráveis do sistema de suspensão, qualquer que seja a causa (força centrífuga não compensada, superelevação, movimentos anormais e outras).

GABARITO ESTÁTICO: Aquele que não deve ser transposto pelo material rodante estacionado nas condições mais desfavoráveis possíveis, resultantes de considerar os jogos e desgastes máximos admissíveis do sistema de rolamento e da suspensão, assim como do apoio do truque com a caixa e do contato do trilho com o friso, considerando-se neste caso, só os desgastes admitidos para o friso.

GABARITO: Medida padrão à qual se devem conformar certas coisas em construção.

GARFO: Ferramenta com dentes longos, usada no manuseio de pedras britadas.

GARGANTA: Os pontos mais baixos das linhas de cumeada e que dão origem, muitas vezes, a cursos d'águas em sentidos opostos.

GARROTEADA (VIA FÉRREA EM COTOVELO): Aquela que apresenta forte redução no raio da curva (garrote), por movimento lateral da via.

GAVETA: Conjunto formado pela via de gaveta, pelos aparelhos de mudança de via nela situados e pelos trechos dos desvios de gaveta até o marco da via próxima.

GIRADOR: Estrutura com movimento de rotação em torno do apoio central e que suporta um segmento de linha, usado para inverter a posição da locomotiva ou outro veículo ferroviário em substituição ao triângulo de reversão ou à pera.

GRADIENTE: Expressão da inclinação dada em percentual.

GRAMPO ANTI-RACHANTE: Dispositivo aplicável por cravamento no topo de dormente de madeira, para evitar ou restringir o seu fendilhamento.

GRAMPO ELÁSTICO: Peça usada na fixação elástica para prender o trilho ao dormente, à semelhança do prego de linha.

GRAMPO: Acessório de fixação dos trilhos.

GRAU DA CURVA: Ângulo central que compreende uma corda de vinte metros (20m).

GREIDE DA VIA: Conjunto de posição altimétricas dos pontos da superfície de rolamento da via férrea.

GREIDE: Posição, em perfil, do eixo da estrada. Também denomina-se gradiente ou grade.

GROTA: Superfície côncava, apertada relativamente profunda, formada por duas vertentes que se encontram. Cabeceiras são pequenos vales úmidos (geralmente pouco pronunciados), onde se localizam as nascentes dos cursos d'águas.

GUARDA-CHAVE: Pessoa que opera a chave do A.M.V.

GUARDA-FIO: Pessoa que fiscaliza a linha telegráfica ou telefônica e efetua pequenas reparações de emergência.

GUARDA-GADO: Chapa metálica provida de pontas aguçadas, colocada sob a via férrea, para impedir o trânsito de animais pela mesma.

GUARDA-TRILHO: Trilho que é assentado, juntamente com os contratrilhos, em passagem de nível, para proteger os trilhos da via principal de danos que lhes possam causar os veículos rodoviários e tornar mais seguro o trânsito destes veículos ao cruzarem a via férrea.

GUINCHO: Aparelho para levantar pesos, mover vagões executando tarefas análogas às do guindaste.

H

HEADWAY: Intervalo entre trens.

HECTOMÉTRICO: Marco colocado de cem em cem metros, ao lado direito da linha, subdividindo o intervalo entre dois marcos quilométricos.

HOMENS HORA [HH]: Soma das horas consumidas pelo total de homens que executam determinado serviço.

HORÁRIO: A relação completa das tabelas em vigor para trens autorizados a circular em determinado trecho, respeitadas as regras; contém ainda instruções especiais para operação de trens naquele trecho.

HUB: Equipamento para interligar os diversos dispositivos da rede de computadores.

I

INCLINAÇÃO DO LATUDE DO SUBLASTRO/ INCLINAÇÃO DO TALUDE DO

CORTE: Relação entre as projeções vertical e horizontal da linha de maior declive do talude.

INCLINAÇÃO DO TALUDE DO LASTRO: Relação entre as projeções vertical e horizontal da linha de maior declividade do talude do lastro.

INCLINAÇÃO DO TRILHO: Inclinação que é dada ao trilho, em relação ao plano vertical e para o interior da via (pela placa de apoio ou pela entalhação do dormente).

INDICAÇÃO DE SINAL: Um aspecto indicativo transmitido por um sinal fixo ou cab-sinal.

INFRA-ESTRUTURA: Parte inferior da estrutura. Nas pontes e viadutos, são os encontros e os pilares, considerando-se o vigamento como superestrutura. Na via permanente, a infra-estrutura é tudo que fica da plataforma para baixo, formando o trilho, dormente e lastro a superestrutura. Conjunto de obras destinadas a formar a plataforma da ferrovia e suportar a superestrutura da via permanente.

INSPETORES: Empregados que percorrem diariamente a linha para verificação do seu estado, fazendo pequenos reparos, tendo em vista a segurança do tráfego. Essa incumbência geralmente é dada ao pessoal das Turmas de Conserva, também conhecidas como rondas.

INTERCÂMBIO DE VAGÕES: Regime de tráfego, acordado por duas empresas, em que os vagões de uma estrada são livremente aceitos (nos entroncamentos de bitola idêntica) para circular nas linhas de outra e vice-versa. A permanência dos vagões de uma estrada nas linhas da outra, por tempo superior ao estipulado nos acordos, obriga a estrada que retém o veículo ao pagamento da taxa de intercâmbio, espécie de aluguel do vagão.

J

JACARÉ (coração): Peça do AMV que permite às rodas dos veículos, movendo-se em uma via, passar para os trilhos de outra. É a parte principal do AMV e que praticamente o caracteriza. Pode ser constituído de uma só peça de aço fundido ou de trilhos comuns cortados, usinados e aparafusados e cravados a uma chapa de aço que se assenta no lastro.

JUNTA ALTERNADA: Aquela que se situa aproximadamente a meia distância das juntas consecutivas dos trilhos da fiada oposta. Também calculada a sua distância em três vezes a bitola.

JUNTA APOIADA: Aquela em que os topos dos trilhos se apóiam completamente sobre dormente.

JUNTA ARRIADA: Aquela com desnível para baixo.

JUNTA COM RESSALTO: Aquela com desnível entre os topos dos trilhos consecutivos.

JUNTA CONTÍNUA (junta de bainha): Aquela cuja extremidade superior encosta na face inferior do boleto e cuja extremidade inferior possui aba que envolve o patim.

JUNTA DE CANTONEIRA: Aquela cuja aba superpõe-se à face superior do patim.

JUNTA DE DILATAÇÃO: Dispositivo especial que permite a expansão e a contração das barras de trilhos em consequência de variações de temperatura.

JUNTA DE TRANSIÇÃO (junta de conexão): Tala especial para a junção de trilhos de pesos diferentes.

JUNTA DESENCONTRADA: Aquela que se situa em local diferente da junta da fiada oposta.

JUNTA EM BALANÇO: Aquela em que os topos dos trilhos não são apoiados sobre dormente.

JUNTA ISOLADA: Aquela que é preparada para impedir a passagem de corrente elétrica entre os dois trilhos consecutivos.

JUNTA LAQUEADA: Aquela que apresentando nivelamento aparente, desnivela-se rapidamente com a passagem da carga móvel e volta em seguida à posição primitiva.

JUNTA LEVANTADA: Aquela com desnível para cima.

JUNTA LISA: Aquela que não possui aba e se ajusta ao canal do trilho.

JUNTA LIVRE: Aquela que possui folga adequada para permitir a livre dilatação dos trilhos.

JUNTA PARALELA: Aquela que fronteia a junta da fiada oposta.

JUNTA SECA: Emenda de emergência que se faz por ocasião de acidentes com os trilhos.

JUNTA SIMÉTRICA: Tala reforçada em ambas as extremidades e cujo eixo de simetria longitudinal passa próximo à linha que passa pelos centros da furação.

JUNTA SOLDADA: Conexão de trilhos ou barras de trilhos obtida por soldagem, após a remoção das talas.

JUNTA TOPADA: Aquela cuja folga desapareceu.

JUNTA: Conexão de dois trilhos ou duas barras de trilhos consecutivas, obtida pelo ajustamento e fixação das talas de junção.

K

L

LAQUEADO (bolsão): Depressão no leito da linha onde a água penetra e fica confinada.

LASTRAMENTO CORRIDO: Operação em que o lastro de mesmo material é assentado em longa extensão de via, sem solução de continuidade.

LASTRAMENTO PARCIAL: Operação em que o lastro de mesmo material é assentado em trechos limitados da via.

LASTRAMENTO: Colocação de lastro e sua soca, com alinhamento e nivelamento da via.

LASTRO (Trem de): Trem em serviço da estrada no transporte de pedras britadas, cascalho ou saibro para lastro das linhas e também outros materiais de via.

LASTRO DE PEDRA: Aquele constituído de pedras britadas ou quebradas, ou de seixos rolados.

LASTRO INFERIOR: Aquele compreendido entre a face inferior do dormente e a superfície da plataforma ou o coroamento de sub-lastro.

LASTRO PADRÃO: Aquele em que o material é homogêneo e composto de pedras britadas, com dimensões máxima e mínima fixadas por normas técnicas.

LASTRO SUJO OU CONTAMINADO: Aquele que perdeu a permeabilidade necessária.

LASTRO SUPERIOR: Aquele acima da face inferior dos dormentes.

LASTRO: Parte da superestrutura ferroviária, que distribui uniformemente na plataforma os

esforços da via férrea transmitidos através dos dormentes, impedindo o deslocamento dos mesmos, oferecendo suficiente elasticidade à via, reduzindo impactos e garantindo eficiente drenagem e aeração.

LEQUE DE VIAS: Denominação dada ao conjunto de vias férreas radiais, convergindo para um girador.

LEVANTE DO LASTRO (alçamento do lastro): Colocação de camada do material de lastro sob o dormente, com objetivo de estabelecer ou restabelecer o greide da via.

LICENCIAMENTO DE TRENS: Ordem para circulação de trens que indica linha desimpedida (linha franca, livre, etc), dada pelo agente, autorizando a partida do trem. A licença é previamente pedida, por meio de um dos sistemas abaixo, à estação seguinte, sob o controle e instruções do Movimento.

LIMITES DE ESTAÇÃO: O trecho da linha principal compreendido entre as chaves extremas.

LIMITES DE MANOBRA: O trecho da linha principal ou desvios, limitados pelos marcos de manobra.

LIMITES DE TRAVAMENTO SINCRONIZADO: As linhas entre os sinais extremos ou externos opostos de um travamento sincronizado.

LIMPEZA DE BUEIROS: Consiste na retirada dos materiais acumulados nos bueiros, incluindo a limpeza e abertura das valas de acesso.

LIMPEZA DO CORTE: Consiste na retirada de pedras soltas ou perigosas para a segurança da linha, bem como da vegetação, terra solta do corte e acerto do talude.

LIMPEZA DO LASTRO: Compreende a remoção do lastro de pedra da via, eliminação das partículas causadoras da obstrução da drenagem com auxílio de garfo ou equipamentos mecânicos e reposição da pedra limpa na via.

LINHA (linha férrea): Conjunto de trilhos assentados sobre dormentes, em duas filas, separadas por determinada distância, mais acessórios de fixação, aparelhos de mudança de via (chave etc.) e desvios, onde circulam os veículos e locomotivas, podendo ainda, num sentido mais amplo, incluir os edifícios, pontes, viadutos, etc., - Via férrea ou conjunto de vias férreas adjacentes, em que se opera o tráfego ferroviário.

LINHA 1 (UM) E 2 (DOIS) EM PÁTIOS: Para efeito de referência, considera-se: LINHA 1 (um) de um pátio: a linha destinada ao cruzamento de trens que se posicione à esquerda, e

LINHA 2 (dois) à direita, olhando-se no sentido crescente de quilometragem.

LINHA AFOGADA: Aquela passível de sofrer invasão pelas águas superficiais provenientes de chuvas, enchentes de rios, refluxo e outras causas, salvo as de caráter catastrófico.

LINHA CORRIDA: Aquela que liga dois pátios de estação a estação, sobre a qual circulam os trens de horário e cujo uso obedece a bloqueio.

LINHA DE BALANÇA: Linha onde se acha instalada a balança de pesar vagões.

LINHA DE BITOLA: Linha teórica ao longo da face interna do boleto, paralela ao eixo de trilho e situada a dezesseis milímetros (16mm) abaixo do plano que tangencia as superfícies superiores dos boletos.

LINHA DE CHICOTE: A que se liga com a linha de gaveta através da qual as locomotivas e veículos podem transitar em manobras sem impedir a linha principal.

LINHA DE CLASSIFICAÇÃO: Linha reservada para classificação dos trens.

LINHA DE CREMALHEIRA: Aquela que é dotada de uma cremalheira fixada aos dormentes ao longo do eixo da via.

LINHA DE DESVIO: Linha acessória, ligada à linha principal por aparelhos de mudança de via ou chaves, seja diretamente, seja através de outras linhas acessórias.

LINHA DE PARTIDA: Linha de onde partem os trens.

LINHA DE PÁTIO: Aquela que faz a conservação das vias de pátio, inclusive dos aparelhos de mudança de via.

LINHA DE PLATAFORMA: Linha situada junto à plataforma da estação, sobre a qual circulam os trens de passageiros.

LINHA DE SIMPLES ADERÊNCIA: Linha em que o peso da locomotiva, mesmo nas rampas, é suficiente para produzir a necessária aderência ao trilho, capaz de permitir o deslocamento, sem necessidade de auxílio de cremalheiras, trilho central, cabos e outros sistemas - Aquela em que a tração se faz por simples aderência.

LINHA DE TRAÇÃO FUNICULAR: Aquela que é dotada de equipamentos fixos sobre a via, destinados à movimentação de cabos que tracionem os veículos.

LINHA DE TRILHO (fiada de trilho): Conjunto de trilhos ligados topo a topo geralmente, sobre dormentes, formando uma fiada de trilhos.

LINHA DIVISÓRIA DE ÁGUAS OU LINHA DE VERTENTES: Divisor de águas: Linha de

vertentes ou linha divisória de águas. Linha, nos pontos mais elevados, onde as vertentes da mesma montanha, contraforte ou espigão, se encontram. No primeiro caso chamada cumeada nos dois últimos, crista.

LINHA DUPLA/ LINHA ELEVADA: Aquela cujo leito se situa em plano superior ao de outras linhas férreas ou de vias públicas circunvizinhas.

LINHA DUPLA: O mesmo que Via Dupla. Duas vias paralelas, sobre o mesmo leito (mais largo que o de via singela), que se constroem nos trechos de movimento intenso, para ampliar sua capacidade de tráfego. São duas linhas principais paralelas cuja corrente de circulação pode ser feita em qualquer uma delas.

LINHA ENTERRADA: Aquela que tem muito maior extensão em cortes do que em aterros.

LINHA IMPEDIDA: Uma linha está impedida entre dois pontos quando um trem ou material rodante de qualquer tipo estiver trafegando ou parado na mesma, ou quando houver qualquer obstáculo que impeça o movimento das rodas sobre os trilhos ou atinja o gabarito das linhas.

LINHA MÚLTIPLA: Mais de duas linhas principais, paralelas, a serem numeradas, cuja utilização será determinada por instruções especiais. As linhas duplas ou múltiplas sinalizadas para tráfego em ambos os sentidos não terão corrente de circulação especificada.

LINHA PAR E IMPAR EM TRECHOS DE LINHA DUPLA OU MÚLTIPLA: Para efeito de referência, as linhas de corrente de circulação no sentido da quilometragem crescente têm numeração ímpar e são chamadas de "linhas de

subida" ou "linhas ascendentes". As linhas de circulação no sentido da quilometragem decrescente têm numeração par e são chamadas de "linhas de descida" ou "linhas descendentes". As linhas serão designadas pela numeração consecutiva a partir de 1, da esquerda para a direita, olhando-se no sentido crescente da quilometragem.

LINHA PRINCIPAL: Linha atravessando pátios e ligando estações, na qual os trens são operados por horários e licenças em conjunto, ou cuja utilização é governada por sinais de bloqueio, sinais de travamento sincronizado ou qualquer outra modalidade de controle.

LINHA SIMPLES (OU SINGELA): Ocorre quando há uma só via onde os trens transitam nos dois sentidos, com cruzamentos feitos em desvios.

LINHA TRONCO: Trecho principal das linhas de uma via férrea do qual derivam os ramais

ou linhas secundárias. A linha de um sistema ferroviário que, em virtude de suas características de circulação, é de maior importância relativa que as demais linhas do sistema.

LINHAS SECUNDÁRIAS: Linhas ou desvios adjacentes a uma linha ou linhas principais.

LITORINA: Carro de passageiro dotado de autopropulsão, geralmente empregado para viagem a curtas distâncias, podendo, todavia, rebocar um ou dois carros.

LOCAÇÃO: Ato de implantar no terreno os projetos de uma estrada de ferro, de uma rodovia, de obras em geral e de edifícios.

LOCOMOTIVA A VAPOR: Locomotiva acionada por intermédio de cilindro, êmbolo, bielas e manivelas, com o vapor produzido na caldeira da locomotiva.

LOCOMOTIVA DIESEL: Acionada com motor ou motores diesel, com transmissão elétrica (diesel elétrica) ou hidráulica (diesel hidráulica).

LOCOMOTIVA ELÉTRICA: Acionada com energia produzida em fonte central e recebida pelo contato do pantógrafo da locomotiva com o fio trolley (locomotiva diretamente elétrica).

LOCOMOTIVA ESCOTEIRA: Locomotiva que viaja desacompanhada de carros e vagões no percurso desde a sua saída do depósito até o ponto de formação de trem especial requisitado ou, em viagem de regresso, desde o ponto terminal do trem especial até o mesmo depósito.

LOCOMOTIVA: Veículo impulsionado por qualquer tipo de energia, ou uma combinação de tais veículos, operados por um único dispositivo de controle, utilizado para tração de trens no trecho e em manobras de pátios.

LÓGICA DE DESLIGAMENTO RÁPIDO [LDR]: Comando via software, existente apenas no CCO, que permite desenergizar parte ou toda a alimentação elétrica do terceiro trilho.

LUBRIFICAÇÃO DE JUNTA: Consiste nas operações de retirada dos parafusos para liberação das talas, sua lubrificação com óleo na parte de contacto com o trilho, remontagem e aperto, incluindo eventual substituição de peças danificadas (parafusos, arruelas, talas).

LUBRIFICADOR DE TRILHO: Equipamento mecânico e munido de substância oleosa adequada e instalado na via férrea para promover, por meio do friso da roda, a lubrificação da face interna do boleto dos trilhos.

M

MACACO DE CURVAR TRILHO: Macaco especialmente construído para curvar ou retificar trilho.

MACACO DE JUNTA: Macaco de tipo especial para afastar ou juntar as extremidades de trilhos ou de barras de trilhos, na via férrea.

MACACO DE TRILHO: Macaco de tipo especial para curvar ou retificar trilho.

MACACO DE VIA: Macaco especial, com unha, usado no alçamento da via permanente.

MADEIRA BRANCA: Aquela de menor peso por metro cúbico (leve), pouca resistência e durabilidade, em comparação com as madeiras de lei.

MADEIRA DE LEI: Aquela que, para determinado tipo de construção, apresenta as características ideais de resistência mecânica e durabilidade, combinadas, conforme o caso, com as de beleza e cor. Em geral, são assim compreendidas as madeiras pesadas, isto é, as de peso específico superior a meia tonelada por metro cúbico.

MANTENEDOR DE VIA (mantenedor de bitola): Peça metálica com ou sem isolamento elétrico, com garras nas extremidades ajustáveis sob pressão ao patim do trilho, destinada a manter correta a bitola da via, sobretudo nas curvas de pequeno raio.

MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS: São operações necessárias ao seu perfeito funcionamento, tais como: troca de óleo, reapertos, limpeza, lubrificação, abastecimento, etc.

MÁQUINA DE VIA PERMANENTE: Máquina usada nos trabalhos mecanizados de via permanente.

MARCAÇÃO DO TRILHO: Ou MARCO: peça cravada no solo para servir de referência ou à medição. Sinal baixo instalado entre as linhas que indica o limite além do qual as locomotivas ou vagões não devem permanecer, para não restringir o gabarito na via adjacente.

MARCO DE ENTREVIA: Aquele de pequena altura, cravado entre duas vias, para limitar a posição em que o trem ou o veículo pode estacionar em uma das vias sem perigo de colisão.

MARCO QUILOMÉTRICO: Aquele colocado de quilômetro em quilômetro, ao lado direito da linha (sentido crescente da quilometragem), com indicação da sua distância a uma origem prefixada. Peça de madeira, aço (poste de trilho em geral), ou de concreto, que indica a distância a uma origem preestabelecida (comumente a estação inicial). Os marcos quilométricos são colocados ao longo da linha, em geral regularmente espaçados.

MARRETA DE PREGAÇÃO: Marreta com dupla cabeça e cabo longo, usado para cravação de grampo ou de prego de linha no dormente de madeira.

MARTELETE AUTOMÁTICO: Máquina que transfere a operação de soca de um dormente para outro, sem a interferência do operador.

MARTELETE MÚLTIPLO: Máquina que efetua a soca, simultaneamente, em ambas as zonas de socaria do dormente.

MARTELETE: Socadora operada manualmente.

MATA-BURRO: Obra de arte corrente que se constrói de ambos os lados da passagem de nível, para impedir a entrada de animais na linha férrea.

MATERIAL FIXO: Material das instalações fixas da via permanente.

MATERIAL METÁLICO: Trilhos, seus acessórios e os demais materiais metálicos utilizados na via.

MATERIAL RODANTE: Compõem-se de material de tração, carros de passageiros, vagões para mercadorias, animais, bagagens, etc.

MEIO LASTRO: Lastro incompleto contendo cerca da metade do volume do material previsto no projeto.

MELHORAMENTO DE VIA: Conjunto de obras destinadas a melhorar as condições técnicas das vias existentes.

MESA GIRATÓRIA: Equipamento empregado para colocação ou inversão da posição de marcha de pequenos veículos na via férrea.

MESTRE DE LINHA: Trabalhador especializado, que superintende os serviços de um distrito, ou seja, várias turmas, diretamente subordinado ao residente.

MOIRÃO: Poste de cerca.

MOSCA OU ROSCA DE TRADO: Pequena rosca cônica soldada na ponta da broca, para facilitar a penetração desta no dormente.

MUX: Equipamento responsável pela detecção de ocupação do trem na via, bem como pela geração e envio de código de velocidade aos trens.

N

NIVELADORA: Equipamento que efetua o nivelamento da via.

NIVELAMENTO CONTÍNUO: Consiste nas operações de colocação da superfície de rolamento da linha na devida posição em perfil.

NIVELAMENTO DA VIA FÉRREA: Colocação ou reposição da superfície de rolamento da via na devida posição em perfil.

NIVELAMENTO DE JUNTA: Consiste na operação de altear isoladamente as juntas, com socaria dos dormentes de junta e guarda, visando colocá-las no mesmo plano da fila dos trilhos, correspondente à rampa do trecho onde são executados os trabalhos.

O

OBRA DE ARTE ESPECIAL: Obra de arte que deva ser objeto de projeto específico, especialmente: túneis; pontes; viadutos; passagens superiores e inferiores especiais; e muros de arrimo.

OBRA DE ARTE: Constan de: bueiros, pontilhões, pontes, viadutos, passagens superiores e inferiores, túneis, galerias, muros de arrimo, revestimento, etc.

OBRA FERROVIÁRIA: Toda construção necessária à via férrea, inclusive as instalações fixas complementares e as destinadas à segurança e regularidade da circulação dos trens.

OBRAS DE ARTE CORRENTE: Obra de arte, que por sua frequência e dimensões restritas, obedece a projeto-padrão, em geral: drenos superficiais ou profundos; bueiros, com vão ou diâmetro até 5,00m, inclusive; pontilhões, com vão até 12,00m, inclusive; pontes, com vão até 25,00m, inclusive; passagens inferiores e superiores, com vão até 25,00m, inclusive; muros de arrimo, com altura até 3,5m, inclusive; corta-rios.

OBRAS FIXAS: Aquelas não removíveis, realizadas na linha ou junto desta, tais como: túneis, pontes, edifícios, aterros, etc.

OFICINA DE PONTES: Oficina em que se executam construções, reconstruções e reforços de estruturas metálicas.

OFICINA DE VIA PERMANENTE: Oficina em que se executam a constituição, reconstrução, montagem, reparação e renovação de equipamentos, ferramentas e utensílios da via permanente.

P

PÁ DE BICO: Pá pontiaguda usada na colocação e remoção do lastro ou na movimentação de solos ou outros materiais. **Painel de Destino de Trens - PDT:** painel eletrônico instalado nas plataformas, que fornece informações aos usuários sobre os destinos dos trens, bem como data, hora e mensagens orientativas. **PAINEL DE VIA FÉRREA (grade):** Conjunto previamente preparado fora do leito da via ou local apropriado, de fiadas de trilhos fixados nos dormentes.

PARA-CHOQUE: Dispositivo que se instala no extremo de uma via para deter veículo ferroviário, evitando seu descarrilamento. Dispositivo para absorver os choques, colocados nas testas de material rodante antigo.

PARADA: Local da linha cujas instalações atendem ao embarque e desembarque de passageiros e de pequenas expedições, desprovidas porém de pessoal para atendimento ao público.

PARAFUSO DE CABEÇA DE MARTELO: Parafuso especial de fixação de trilho e acessórios em dormentes de concreto do tipo patenteado por "Roger Sonnevile" (RS).

PARAFUSO DE GANCHO: Parafuso especial, de porca, para retenção dos dormentes nas pontes metálicas de estrado aberto.

PARAFUSO DE TALA DE JUNÇÃO: Parafuso de porca, com cabeça saliente e colo de ancoragem empregado na fixação das talas aos trilhos.

PARAFUSO DUPLO DE DORMENTE: Parafuso especial empregado na fixação do trilho ao dormente de aço.

PARAFUSO: Acessório de fixação das talas de junção aos trilhos.

PASSAGEM (Cruzamento): Ponto em que ruas ou estradas de rodagem cruzam com as linhas de uma ferrovia. As passagens podem ser: de nível, superior, inferior.

PASSAGEM DE GADO [PG]: Pequena passagem inferior destinada a permitir livre acesso de animais ao outro lado da faixa da estrada.

PASSAGEM DE NÍVEL [PN]: Cruzamento de uma ou mais linhas com uma rodovia principal ou secundária, no mesmo nível.

PASSAGEM INFERIOR [PI]: Aquela em que a via pública ou estrada passa, mediante obra de arte apropriada, por baixo da linha férrea; designação também dada à própria obra de arte.

PASSARELA SUPERIOR [PS]: Aquela em que a via pública ou estrada passa, mediante obra de arte apropriada, por cima da linha férrea; designação também dada à própria obra de arte.

PASSARELA: Aquela destinada à pedestres, podendo servir a animais e pequenos veículos.

PATAMAR: Trecho em nível da via férrea. Linha horizontal, greide horizontal, taxa de greide 0%. Linha em nível.

PATIM (Sapata ou Patim do Trilho): Base do trilho constituída pela mesa mais larga do duplo T através da qual é apoiado e fixado. Parte do trilho que assenta sobre o dormente.

PÁTIO DA ESTAÇÃO: Terreno da estação onde são depositadas as mercadorias que não exigem armazenamento obrigado e procedidas as operações de carga e descarga dos veículos. Pátio de manobra: Local onde se acham dispostas as diversas linhas utilizadas para composição de trens, cruzamentos, desvios, etc.

PÁTIO: Grande área de terreno, mais ou menos nivelada. Áreas externas em torno das estações, oficinas, depósitos etc., onde se colocam desvios. Área de esplanada em que um conjunto de vias é preparado para formação de trens, manobras e estacionamento de veículos ferroviários e outros fins.

PÁTIOS TIPO: Representações padronizadas de segmento de tal forma que a representação de toda a malha pode ser feita agrupando-se esses segmentos.

PÉ DE CABRA (alavanca): Alavanca com uma das extremidades achatadas,

curvada e chanfrada em "V", usada na retirada de prego de linha.

PÉ DO CORTE: Linha de interseção da superfície da plataforma com a do talude.

PÉ DO LASTRO (pé do sub-lastro): Linha de interseção do talude do lastro (ou do sublastro) com a respectiva superfície de apoio.

PEDRA DE LASTRO: Pedra com granulometria apropriada para lastreamento de via férrea.

PERA: Via férrea acessória (de traçado curvilíneo ou mistilíneo) destinada a inverter a posição do trem por marcha direta.

PERFIL DO LASTRO (perfil do sublastro): Seção reta, em um ponto do eixo da via permanente, abrangendo o lastro ou o sub-lastro, ou ambos e indicando a superelevação nas curvas.

PERFIL: Projeção vertical do terreno, que contém o eixo da via caracterizando suas posições altimétricas.

PESO DO TRILHO: Peso, em quilograma, de um metro de trilho (kg/m).

PILOTO: Funcionário habilitado designado para acompanhar um trem quando o Maquinista não estiver familiarizado com as características físicas e ou normas da ferrovia a ser percorrida pelo trem, sendo também responsável pela condução do trem.

PLACA "GEO": Placa de apoio especial fixada por tirefão ao dormente, na qual o patim do trilho se encaixa e é fixado por castanha ajustada por parafuso, arruela e porca.

PLACA AMORTECEDORA (coxim): Placa interposta entre o patim do trilho e a placa de apoio ou entre o patim do trilho e o dormente, para absorção das vibrações decorrentes dos esforços dinâmicos.

PLACA DE APOIO: Placa metálica padronizada interposta e fixada entre o patim do trilho e o dormente de madeira, para melhor distribuição dos esforços e melhor fixação do trilho ao dormente.

PLACA ELÁSTICA: Placa pequena que firma elasticamente o patim do trilho ao dormente.

PLANO HORIZONTAL DO TRILHO: Plano paralelo à superfície inferior do patim e que contém o eixo do trilho.

PLANO TRANSVERSAL DO TRILHO: Plano ortogonal ao eixo longitudinal do trilho.

PLANO VERTICAL DO TRILHO: Plano ortogonal à superfície inferior do patim e que contém o eixo longitudinal do trilho.

PLANTA CADASTRAL DA LINHA: Planta da linha férrea, com todas as instalações e próprios contidos na sua faixa de domínio, inclusive os limites desta com as propriedades confrontantes.

PLANTA DO PROJETO: Projeção horizontal da faixa de domínio e do eixo da via férrea.

PLATAFORMA (Veículo): Peças principais: estrado, rodeiros ou truques, caixas de graxa, molas, engates, pára-choque e caixa (ou caixas).

PLATAFORMA DA ESTAÇÃO: Piso junto à via férrea destinado a facilitar a movimentação de pessoas nas operações de embarque ou desembarque ou de coisas, nas operações de carga ou descarga.

PLATAFORMA DA LINHA (leito, subgreide): Superfície superior da infra estrutura.

PLATAFORMA DO CORTE: Superfície de solo limitada pela linhas dos pés do talude.

PLATAFORMA: Abrigo construído na estação, ao longo da linha principal, para embarque e desembarque de passageiros e serviço de bagagem e encomendas.

Plataforma de carga: alpendre destinado aos serviços de carga e descarga de mercadorias

PONTE: "Obra de arte" que tem por fim permitir a construção da linha sobre cursos d'água, braços de mar, etc.

PONTO COMUM À CURVA CIRCULAR [PCS]: Ponto comum à curva circular e à curva de concordância.

PONTO COMUM À CURVA DE CONCORDÂNCIA [PSC]: Ponto comum à curva de concordância e à curva circular.

PONTO DE CURVA [PC]: Ponto de passagem da tangente para a curva.

PONTO DE CURVA À DIREITA [PCD]: Ponto de curva à direita, no sentido crescente do estaqueamento ou da quilometragem.

PONTO DE CURVA À ESQUERDA [PCE]: Ponto de curva à esquerda, no sentido crescente do estaqueamento ou da quilometragem.

PONTO DE CURVA COMPOSTA [PCC]: Ponto comum a duas curvas circulares de raios

diferentes.

PONTO DE INTERSEÇÃO [PI]: Ponto de interseção de duas tangentes consecutivas de traçado.

PONTO DE TANGÊNCIA [PT]: Ponto de passagem da curva para a tangente, no sentido crescente do estaqueamento ou da quilometragem.

PONTO OBRIGATÓRIO DE CONDIÇÃO: Cidade, vila, povoado, centro produtor. Local em que o traçado da estrada deve passar.

PONTO OBRIGATÓRIO DE PASSAGEM: Garganta, local de travessia de curso d'água em que a estrada deve passar por imposição da topografia do terreno.

PONTO OBRIGATÓRIO: Nome dado ao local em que o traçado da estrada deve passar forçosamente.

PORTEIRA (cancela): Estrutura móvel de madeira ou metal para fechar uma passagem ou cruzamento com rua ou estrada de rodagem.

PÓRTICO: Equipamento capaz de efetuar a retirada ou o assentamento de grades (painel) ou de dormentes, transportando-os para ou de local conveniente.

POSTO DE CONTROLE CENTRAL DE AUXILIARES [PCC-A]: Controla todos os equipamentos de fluxo de passageiros, ventilação, bombas e partes civis das estações.

POSTO DE CONTROLE CENTRAL DE ENERGIA [PCC-E]: Controla todos equipamentos existentes nas subestações Auxiliares e Retificadoras.

POSTO DE CONTROLE CENTRAL DE TRÁFEGO [PCC-T]: Controla a movimentação de trens e veículos auxiliares na via principal, bem como os equipamentos das estações e vias ligados ao tráfego

POSTO DE CONTROLE CENTRAL GERAL [PCC-G]: Console destinado ao supervisor, onde são monitorados todos os demais consoles.

POSTO DE CONTROLE DE TRÁFEGO - [PCT]: - **Idem ao PCL.** Posto de Controle Local - [PCL]: - Equipamento localizado na estação Mestra que permite o controle do tráfego de trens em um determinado domínio.

POSTO DE LICENCIAMENTO (telegráfico, telefônico, staff, etc): Local cuja indicação consta do horário, destinado ao controle de trens em um sistema de bloqueio manual, podendo ter ou não características de estribo ou parada.

POSTO DE TRABALHO APOIO: Local a partir de onde as áreas de apoio de via permanente e locomotiva podem se comunicar com os veículos de manutenção e com os maquinistas respectivamente e a área de sistemas pode manter o sistema ACT.

POSTO DE TRABALHO DESPACHADOR: Local a partir de onde o supervisor pode visualizar e atuar no sistema de controle de tráfego.

POSTO DE TRABALHO PROGRAMAÇÃO: Local a partir de onde o programador de trens pode fazer a programação dos trens, alterá-la ou excluí-la.

PREFIXO DE TREM: Caracterização por meio de letras e algarismos que definem, para o mesmo dia, um só trem em toda a REDE, indicando sua categoria, classe, natureza do transporte, Superintendência de Produção, Divisão

Operacional ou Especial a que pertence, linha que percorre, sentido de circulação e a ordem de sucessão a outros de igual classificação. Os trens que circulam em sentido crescente da quilometragem terão prefixo ímpar, enquanto que os de circulação em sentido oposto terão prefixo par.

PREGADEIRA: Equipamento que crava prego de linha.

PREGO CABEÇA DE BARATA: Pregos de linha cuja cabeça lembra a forma da cabeça de barata.

PREGO CABEÇA DE CACHORRO: Pregos de linha cuja cabeça lembra a forma de cabeça de cachorro.

PREGO DE LINHA (grampo): Pregos prismáticos, de ferro, com cabeça, cravados no dormente para fixação do trilho

PREGO DE LINHA: Pregos robustos, de seção geralmente quadrada, tendo uma das extremidades em gume e a outra com cabeça apropriada à fixação do trilho ao dormente de madeira, com ou sem placa de apoio.

PROGRAMAÇÃO DE TRENS: Programação contendo os horários, instruções e especificações para operação dos trens nos trechos, inclusive instruções especiais concernentes à triagem.

PROSPECÇÃO: Levantamento efetuado para determinar os serviços, mão de obra e materiais necessários à conservação da linha.

PROTETOR (Vagão): Vagão extra que se coloca em um trem para proteção das cargas

quando se trata de transporte de peças de grande comprimento.

PUA: Ferramenta constituída de um arco com giro completo, em cuja extremidade se ajusta a broca de furar madeira.

PUXAMENTO DA VIA FÉRREA: Colocação ou reposição da superfície de rolamento da via na devida posição em planta.

PUXAMENTO DE CURVA: Operações necessárias para efetuar deslocamentos transversais da linha, visando obter perfeita curvatura da concordância entre duas tangentes de diferentes direções.

Q

QUEBRA DE BITOLA: Mudança de bitola da via férrea.

QUEIMADOR HERBICIDA: Aquele que efetua a queima de vegetação no leito da via, por lança-chama (jato de fogo).

R

RAMAL: Trecho de linha que se destaca da linha tronco (principal) da estrada. Linha férrea que se deriva de um tronco ferroviário.

RAMPA ASCENDENTE: Aquela de gradiente positivo.

RAMPA DE IMPULSO: Aquela que é vencida com o auxílio da força viva adquirida pelo trem.

RAMPA DESCENDENTE: Aquela de gradiente negativo.

RAMPA MÁXIMA: Aquela de maior inclinação no trecho considerado.

RAMPA: Trecho da via férrea que não é em nível.

RECONDICIONAMENTO DO TRILHO: Retirada, por processo mecânico, de todas as deformações permanentes do trilho.

REDE FERROVIÁRIA: 1) Conjunto de estradas de ferro que se acham ligadas entre si, formando um todo. 2) Nome dado a uma ferrovia formada pela junção de outras estradas.

REESPAÇAMENTO DE DORMENTES: Modificação do espaçamento existente entre dormentes.

REFORÇO DE VIA: Aumento de capacidade suporte da via, através de medidas tais como: aumento de peso de trilho; e/ou aumento de taxa de dormentação; e/ou aumento de espessura do lastro; e/ou reforço de obras de arte.

REGIME DE PODE: É a autorização dada a uma estação a ficar fechada temporariamente, com suas chaves de desvio travadas e viradas para a linha principal e seus sinais fixos indicando "prossiga" a fim de não interromper a circulação de trens sujeitos às regras de um sistema de bloqueio manual. Antes de ser concedido o PODE, o Agente deverá se certificar de que não há trem algum nas seções de bloqueio adjacentes, licenciado no sentido de sua estação, obter a autorização do Despachador e comunicar seu fechamento às estações implicadas no licenciamento.

RÉGUA DE BITOLA: Peça com a qual se marca ou controla a bitola da via, inclusive, às vezes, a gola do contratrilho.

REGULAMENTO GERAL DOS TRANSPORTES PARA AS ESTRADAS DE FERRO

BRASILEIRAS - EDIÇÃO DE 1.940, DA CGT: Publicação que reúne, principalmente, as disposições que regem os serviços de transporte e outros prestados pelas ferrovias, as relações entre estas e o público. Contém, ainda, os dispositivos essenciais sobre tarifas.

REGULARIZADORA: Máquina que efetua a regularização das camadas de lastro, para o assentamento da grade.

RELÉ: Equipamento eletrônico que realiza a proteção de equipamentos elétricos.

REMODELAÇÃO DE LINHA: Conjunto de obras na via permanente existente, destinada a reconduzi-la às condições técnicas primitivamente existentes.

RENOVADORA: Equipamento que retira o lastro, procede sua limpeza, rebritaagem, graduação e reposição sob a grade, deixando o material espalhado e compactado.

RESIDÊNCIA: Órgão executivo dos serviços de conservação da via permanente de determinados trechos de via férrea, superintendido por engenheiro.

RESISTÊNCIA DA CURVA: Resistência do movimento de veículos, pela curva.

RETENSÃO DO TRILHO (ancoragem do trilho): Aplicação de dispositivo destinado a impedir o caminhamento do trilho.

RETENSOR: Peça metálica ajustada ao patim e apoiada na face lateral do dormente, para

se opor ao caminhamento do trilho.

RETIFICAÇÃO DE TRAÇADO: Modificação do traçado em planta, visando à melhoria dos transportes por eliminação de curva e/ou aumento de raio de curvas.

RETIFICAÇÃO DE TRILHO: Operação mecânica destinada a tornar o mais retilíneo possível o eixo longitudinal do trilho.

ROÇADA (roçagem): Derrubada da vegetação na faixa da estrada.

RODAS DE CARROS E VAGÕES: As rodas se compõem de: Aro - parte que rola sobre os trilhos, espécie de anel, colocado na roda (que pode ser reformado ou substituído, quando desgastado). Rebordo ou friso - saliência lateral, interna, do aro, que impede que as rodas saiam de sobre os trilhos. Cubo - parte furada da roda onde é preso o eixo. Conicidade das rodas - formato do aro das rodas. Existe ainda rodas inteiriças de aço forjado ou ferro fundido.

RODEIRO: Conjunto constituído do eixo e duas rodas de um veículo de estrada de ferro.

RONDA: Serviço da via permanente, para verificação de ocorrências que ponham em risco a circulação dos trens.

RONDANTE: Trabalhador que executa a ronda.

ROTA NORMAL: Rota em que o trem trafega pela mesma com código de velocidade maior que zero.

ROTA POR CHAMADA: Rota em que o trem trafega com código de velocidade maior que zero.

ROTA: Linha que um trem venha a percorrer ao se deslocar de um local até outro.

S

SANGRIA: Canaleta transversal à via construída, para escoamento de águas pluviais.

SEÇÃO DE BLOQUEIO [SB]: Trecho de linha, com limites definidos, cuja utilização por trens é governada por licença telegráfica, telefônica, rádio, staff elétrico, sinais de bloqueio ou de cabina, separados ou em conjunto.

SELETIVO: Telefone especial que permite a um centro de controle chamar qualquer estação de seu trecho e se comunicar simultaneamente com todas as estações chamadas.

SELO OU LACRE: Colocado nas portas dos vagões, para prevenir violação e permitir apuração de responsabilidades.

SERRADEIRA: Equipamento que serra trilho.

SERVIÇO AUXILIAR DA TURMA: São os serviços das turmas, indispensáveis à execução dos rotineiros de conserva, tais como: transferência de acampamento, sinalização, apontador, telefonista, etc.

SERVICO DE AUXILIO A TERCEIROS: São os serviços executados por interesse de órgãos estranhos à própria administração, tais como: fiscalização de obras desses órgãos na faixa da Ferrovia, reparação de desvios particulares, carregamento de materiais vendidos a terceiros, etc.

SERVIDOR: Computadores onde serão executados os programas do ACT e onde está o banco de dados do sistema.

SINAL ANÃO: Sinal luminoso (de cor) baixo, usado como sinal de bloqueio sincronizado.

SINAL DE BLOQUEIO AUTOMÁTICO: Sinal fixo pertinente a um sistema de bloqueio automático que governa a entrada numa seção de bloqueio ou rota.

SINAL DE BLOQUEIO MANUAL: Sinal fixo de um sistema de bloqueio manual que governa a entrada em uma estação, seção de bloqueio ou rota.

SINAL DE DISCO: Sinal fixo que indica a posição normal ou reversa das chaves, sendo usado também para outras finalidades especificadas nas regras ou instruções especiais. Sua indicação é fornecida por um disco colorido de dia, que pode ser substituído pela cor de um foco luminoso à noite.

SINAL DE TRAVAMENTO SINCRONIZADO: Sinal fixado à entrada ou dentro dos limites de travamento sincronizado, para controlar o uso das rotas.

SINAL FIXO: Qualquer sinal ou placa em local permanente que indica uma condição afetando a circulação de um trem.

SINAL INTERMEDIÁRIO: Sinal fixo pertencente a um sistema de sinalização de bloqueio automático que indica determinadas condições afetando a utilização do (s) bloqueio (s) consecutivo (s) no sentido do trem.

SINAL LUMINOSO: Sinal fixo cuja indicação é fornecida pela cor de um ou mais focos luminosos.

SINAL REPETIDOR: Sinal fixo para aviso prévio de indicação de um sinal de bloqueio.

SINAL SEMÁFORO: Sinal fixo cuja indicação é fornecida pela posição de um braço, de dia, e conjugado com a cor de um foco luminoso à noite.

SINAL: Marca ou disco colocado na faixa da linha ou próxima do leito para instrução, aviso ou informação dos empregados ou do público.

SINALEIRO: Funcionário da estrada incumbido de exercer vigilância nas passagens de níveis (pontos em que ruas ou rodovias cruzam os trilhos de uma ferrovia)

SINALIZAÇÃO (Instalação de -): Aparelhamento empregado para controlar o movimento de trens - Licenciamento de trens: Ordem para circulação de trens. que indica linha desimpedida (linha franca, linha livre etc.), dada pelo agente, autorizando a partida do trem. A licença é previamente pedida, por meio de um dos sistemas abaixo, à estação seguinte, sob o controle e instruções do Movimento. - Seletivo (centro): Aparelho de que dispõe a repartição do Movimento para se comunicar com estações, a fim de controlar a circulação de trens. É usado em substituição ao telégrafo. A comunicação entre as próprias estações, com o fim de ser obtida autorização para a partida de trens é feito por intermédio do telégrafo ou staff elétrico.

SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DE CONTRÔLE DE TRENS[ACT]: Permite, através do painel sinóptico, a visualização do estado das vias de circulação, a posição dos trens nessas vias e, através do console de operações, atuar sobre o sistema, controlando assim o fluxo de trens e fazendo o planejamento da circulação.

SISTEMA DE BLOQUEIO AUTOMÁTICO [SBA]: Série de bloqueios consecutivos comandado automaticamente por sinais, cab sinais ou ambos, atuados por um trem ou qualquer condição irregular.

SISTEMA DE BLOQUEIO MANUAL - STAFF, TELÉGRAFO, BLOQUEIO SAXBY E

SIKESLOCK (travamento SIKES): Série de bloqueios consecutivos nos quais é autorizada a circulação de trens entre estações, dentro dos limites das estações e nas entradas de rotas, mediante o fornecimento de bastão-piloto ou licença escrita, concedidos somente depois de ter sido assegurada a liberação da linha por comunicação telefônica, telegráfica ou código de sinais acústicos entre as respectivas estações ou postos de licenciamento que governam a seção de bloqueio.

SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO CENTRALIZADO [CTC]: Sistema automático de sinais de bloqueio, controlado por um centro, compreendendo uma série de bloqueios

consecutivos nos quais a circulação de um trem é autorizada através de sinais, cujas indicações cancelam a superioridade de trens autorizada através de sinais, em sentidos opostos ou de trens subseqüentes no mesmo sentido em uma só via.

SISTEMA DE CONTROLE E TELECOMUNICAÇÃO [SCT]: Conjunto de todos os equipamentos de sinalização, controle e telecomunicações de uma ferrovia. Proteção Automática do Trem: Equipamentos existentes nas estações que permitem o tráfego de trens com segurança.

SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE DADOS - STD: Sistema de comunicação composto por cabos e fibras ópticas onde transitam sinais de dados e voz.

SISTEMA DE LICENCIAMENTO: a) de bastão, no qual é colocada a licença (impresso próprio) que segue com o trem. Pode ser: staff manual ou comum e staff elétrico: no primeiro caso a licença é solicitada à estação seguinte pelo telégrafo, e no segundo, é pedida por meio de sinais convencionais, emitidos pelo próprio aparelho; b) de bloqueio – podem ser manuais (sinais manuais, semáforos) ou automáticos (sinais óticos e acústicos de ação automática transmitido pelos próprios trens) e automáticos centralizados (C.T.C.); etc.

SOCA (socadora): Operação que é efetuada para adensar o material do lastro sob o dormente.

SOCA AUTOMÁTICA: Aquela que é efetuada por equipamento mecanizado automatizado, apenas controlado por operado.

SOCA MANUAL: Aquela que é feita com a soca (ferramenta).

SOCA MECÂNICA: Aquela que é feita por meio de marteleto operado individualmente.

SOCA PARA LASTRO: Ferramenta com uma extremidade pontiaguda e outra com formato especial e apropriada para compressão do lastro sob o dormente, por percussão.

SOCADORA DE DUPLA CABEÇA OU DUPLO CHASSIS: Máquina que soca, simultaneamente, dois dormentes.

SOCADORA MÚLTIPLA: Máquina que transfere a operação de soca de um dormente para outro sem a interferência do operador.

SOCADORA: Máquina que soca o lastro, não dispondo de macacos de nivelamento a ela

acoplados.

SOLDADORA: Máquina usada para soldar trilhos ou barras de trilhos.

SOLDAGEM DE TRILHO (soldadura de trilho): Operação feita na via ou em estaleiro, que consista em unir um trilho a outro, topo a topo, com emprego de processo adequado de solda.

STAFF ELÉTRICO: Aparelho destinado a licenciamento de trens em linha singela, por meio de bastão piloto.

SUBESTAÇÃO AUXILIAR - AS: Subestação elétrica localizada nas estações, destinada a alimentar os equipamentos da mesma.

SUB-LASTRO: Parte inferior do lastro, em contato direto com plataforma da linha e constituída de material mais econômico que o da parte superior, porém capaz de oferecer suficientes condições de drenagem e ter capacidade de suporte para as pressões que lhe forem transmitidas.

SUB-RAMAL: Linha de pequena extensão, partindo de estação ou posto de licenciamento de um ramal. Sua extensão é compreendida entre a agulha da chave do entroncamento e a estação terminal.

SULCADORA: Equipamento que sulca os dormentes, com corte de serra.

SUPERELEVAÇÃO DO TRILHO EXTERNO: Aquela em que o trilho externo é elevado da grandeza total da superelevação, mantendo-se sem alteração o trilho interno.

SUPERELEVAÇÃO MÁXIMA: Maior superelevação compatível com a segurança da circulação e o conforto do passageiro, consideradas as várias velocidades dos trens.

SUPERELEVAÇÃO PRÁTICA: Superelevação inferior à teórica, indicada por experiência própria da ferrovia.

SUPERELEVAÇÃO TEÓRICA: Aquela que faz passar pelo centro da via a resultante da força centrífuga, promovida pela velocidade máxima e pelo peso do veículo considerado.

SUPERELEVAÇÃO: Inclinação transversal dada à via, para contrabalançar os efeitos da força centrífuga.

SUPERESTRUTURA: Parte superior da estrutura da via que suporta diretamente os esforços dos veículos e os transmite à infra-estrutura.

SUPERESTRUTURA: Abrange o conjunto: via permanente, estações, edifícios, oficinas,

linhas de manobra, depósitos de carros e locomotivas, reservatórios de líquidos e combustíveis, etc.

SUPERFÍCIE DO SUB-LASTRO: Superfície total superior do lastro (ou do sub lastro), incluindo os taludes e o coroamento.

SUPERFÍCIE TEÓRICA DE ROLAMENTO DE VIA FÉRREA: Face superior dos boletos, sobre a qual se apóiam e se deslocam as rodas do veículo.

SUPERLARGURA: Aumento dado à bitola da via em curvas para facilitar a inscrição da base rígida do material rodante.

SWITCH: Trata-se de um equipamento para interligar redes de computadores.

T

TABELA: Conjunto de indicações regulando completamente a circulação de um trem, desde a sua formação até o seu destino.

TALA DE JUNÇÃO [TJ]: Peça de aço ajustada e fixada, aos pares, por meio de parafusos, porcas e arruelas, na junta dos trilhos para assegurar continuidade da superfície teórica de rolamento da via.

TALUDE DO CORTE (rampa do corte): Superfície lateral do corte que se estende da plataforma à crista.

TALUDE DO SUB-LASTRO: Superfície inclinada entre a crista e o pé do lastro (ou entre a crista e o pé do sub-lastro).

TALUDE: A face inclinada de um corte ou aterro. Superfície inclinada de um aterro, de um corte ou de lastro.

TANGENTE: Qualquer trecho reto de uma estrada de ferro. Trecho de via, com projeção horizontal em reta.

TARA: Peso de um veículo vazio. A tara mais a carga útil dão o peso bruto.

TARIFA: Chama-se de tarifa ao conjunto de condições, preços e taxas, gerais ou especiais, pelo qual uma estrada de ferro se remunera pelo serviço prestado.

TAXA DE DORMENTAÇÃO: Quantidade de dormentes por quilômetro de via.

TENAZ PARA TRILHOS: Tenaz (ferramenta usada na movimentação de trilhos) de braços longos, usada na suspensão e/ou transporte manual de trilho.

TERMINAL: 1) Ponto onde termina a linha; 2) Conjunto de equipamentos e edifícios situados nas pontas das linhas de uma estrada de ferro (início ou término da linha) ou mesmo em pontos intermediários, ocupados para o trânsito de passageiros, e reagrupamento de cargas e também formação

TIREFÃO [tirefond]: Parafuso especial, empregado para fixar no dormente de madeira o trilho, a placa de apoio ou ambos, simultaneamente.

TIREFONADEIRA: Equipamento que aparafusa ou desaparafusa tirefão, podendo, também aparafusar e desaparafusar porcas de parafuso de tala de junção.

TIREFOND: Parafuso especial, empregado para fixar no dormente de madeira o trilho, a placa de apoio ou ambos, simultaneamente.

TOLERÂNCIA: Diferença para mais ou para menos permitida sobre determinada quantidade. Pode ser: De peso: a) tolerância na verificação do peso a título de diferença de balança; b) do aumento ou redução de peso da expedição, devido as condições próprias da mercadoria ou pela sua exposição ao tempo. De carregamento: tolerância de carregamento que algumas estradas admitem sobre a lotação inscrita nos seus vagões. A lotação inscrita mais a tolerância dão a "lotação máxima" do veículo. De arredondamento: refere-se à isenção do arredondamento regulamentar, quando a fração do peso excedente da lotação do vagão se mantém dentro da tolerância de 1% desta, a juízo da estrada e quando houver conveniência para o carregamento.

TRABALHADOR DE LINHA: Aquele que trabalha na turma e dela faz parte.

TRADO: Ferramenta empregada na furação de dormente, possuindo uma rosca (mosca) em uma extremidade e na outra o olho a que se ajusta um braço para se imprimir à broca movimento rotativo.

TRÁFEGO: Conjunto de operações do qual resulta o transporte de passageiros, coisas e animais.

TRAVADOR: Chave que dá acesso a via de circulação e permite ao veículo sobre trilho entrar ou sair das vias de circulação e pertence a uma SB.

TRAVAMENTO SINCRONIZADO: Sistema de controle de um arranjo de bloqueios e ou rotas cujos sinais fixos e dispositivos são interligados de maneira que suas indicações se

sucedam em sequência apropriada e sejam regidas pelas regras de travamento sincronizado. Pode ser operado manual ou automaticamente

TRAVERSSÃO: Conjunto formado em vias diferentes e em sentidos opostos, que permite a transposição direta do trem ou veículo de uma para outra.

TRAVERSSÃO: Linha diagonal provida de chaves nas duas extremidades, ligadas a linhas paralelas, a fim de permitir a passagem de trens de uma das linhas paralelas para outra.

TRECHO CRÍTICO: Trecho de via permanente que apresenta condições técnicas desfavoráveis, provocando limitações à tração na seção considerada.

TREM DE CARGA: Trens que conduzem vagões de cargas, animais, mercadorias, veículos, combustíveis, etc.

TREM DE HORÁRIO: Trens regulares e facultativos indistintamente.

TREM DE LASTRO: Trem em serviço da estrada no transporte de pedras britadas, cascalho ou saibro para lastro das linhas.

TREM DE LASTRO: Trem destinado ao transporte de material de lastro.

TREM DE LUXO: Aquele que transporta passageiros e bagagens.

TREM DE PASSAGEIROS: Pode ser rápido: trem de passagem preferencial, que liga geralmente as cidades mais importantes e distantes uma das outras, trem de grande velocidade; Pode ser de luxo: trem rápido, com acomodações especiais, com venda de lugares numerados; Pode ser expresso: trem comum, de velocidade normal, com parada na maioria das estações, trem de carreira; Pode ser noturno: trem que conduz carros dormitórios (1.^a classe), no qual não é obrigatório o transporte de encomendas, pode ser rápido, expresso ou de luxo; Pode ser misto: trem de passageiros que leva também vagões de carga ou animais, trem de pequena velocidade, com parada em todas as estações, postos, etc; Pode ser bagageiro: trem especialmente formado para o transporte de encomendas e cargas em pequenas expedições, levando ainda 1 ou 2 carros de passageiros.

TREM DE SUBÚRBIO: Trem de pequeno percurso que serve às imediações dos grandes centros populosos;:

TREM DE TRILHO: Trem especial ou adaptado, que efetua o lançamento e/ou a retirada de trilhos ou barras de trilhos, mediante operações mecanizadas.

TREM ESPECIAL DE SERVIÇO: Trem utilizado para transporte de pessoas, máquinas ou materiais que serão empregados numa obra da ferrovia ou que circule por um motivo qualquer de interesse ferroviário.

TREM ESPECIAL: Trem com características de circulação particulares, não tabelado no horário, porém não autorizado a circular sem notificação prévia a todas as localidades e funcionários interessados. Pode ser de passageiros, carga ou misto, fretado, requisitado ou de serviço.

TREM EXTRAORDINÁRIO: Trem cuja tabela não consta do horário e cuja circulação não será autorizada sem notificação prévia a todas as localidades e funcionários interessados.

TREM FACULTATIVO: Trem cuja tabela consta no horário, porém não autorizado a circular sem notificação prévia a todas as localidades e funcionários interessados.

TREM QUANTO AO HORÁRIO: Trens regulares ou de tabela: são os que correm de acordo com horários aprovados. Trens facultativos: são os que circulam consoante as exigências do serviço. Trens especiais ou extraordinários: são os que correm com horários para eles especialmente organizados.

TREM REGULAR: Trem cuja tabela consta no horário e autorizado a circular todos os dias da semana ou em dias determinados.

TREM RENOVADOR: Conjunto de máquinas de via permanente que efetua a renovação total da superestrutura da via férrea, trabalhando em série e que podem ser acopladas entre si, ou acomodadas sobre outras, constituindo composição rebocável ou auto-propulsora.

TREM UNIDADE: Conjunto de dois ou mais carros de passageiros, tendo pelo menos um carro motor ligado a carro (s) reboque (s), formando uma unidade distinta. Podem ser dotados de tração elétrica, diesel hidráulica, diesel elétrica, etc.

TREM: Trem Comboio: série de carros e vagões rebocados por locomotiva.

TREM: Qualquer veículo automotriz ferroviário, uma locomotiva ou várias locomotivas acopladas, com ou sem vagões e ou carros de passageiros, em condições normais de circulação e com indicação de "trem completo".

TREMS DE BAGAGENS, ENCOMENDAS E VALORES: Bagagens, Encomendas e Valores e, eventualmente, podem conduzir um vagão com Animais.

TRIAGEM: Pátios ou esplanadas em que são feitas composições de trens, redistribuição de

expedições e vagões etc., tendo em vista o destino respectivo.

TRIÂNGULO DE REVERSÃO: Conjunto de três vias férreas formando triângulo com dois lados curvelíneos, completados pelo chicote e destinado a inverter a posição do trem ou veículo, mediante manobra.

TRIÂNGULO: Três linhas ligadas em forma de triângulo por meio de chaves, permitindo a inversão de trens ou veículos.

TRILHO "DECAUVILLE": Trilho "Vignole" muito leve empregado em via férrea para vagoneta.

TRILHO "VIGNOLE": Trilho com boleto, alma e patim.

TRILHO DE DUPLO BOLETO: Trilho (praticamente em desuso) desprovido de patim e possuindo dois boletos ligados pela alma, um deles se apoiando em peça especial (penela) onde o trilho é fixado com cunha.

TRILHO DE PERFIL PADRÃO: Aquele que é fabricado com seção transversal e peso padronizado (ver PB-12 E P-1/DNEF).

TRILHO DE REEMPREGO: Aquele que é retirado de uma férrea para ser assentado em outra com tráfego menos pesado ou denso.

TRILHO DE TRILHO: Face da extremidade do trilho.

TRILHO[TR]: Barras de aço, de formato especial, assentada em fila dupla sobre dormente, nas quais circulam as rodas dos carros e locomotivas. Perfilado metálico da seção transversal semelhante ao duplo T, com características de viga, que suporta e guia as rodas do veículo ferroviário e constitui a superfície de rolamento da via.

TRILHOS DE LIGAÇÃO: São os trilhos que fazem a ligação do talão das agulhas, ao "coração" do AMV.

TROLE DE LINHA: Pequeno veículo, acionado manualmente, rebocado ou motorizado (trole-motor), que se desloca sobre via férrea, normalmente para efetuar transporte de pessoal, ferramenta, utensílio e material de turma.

TURMA DE CONSERVA: Pessoal incumbido da conservação do trecho da linha. A turma é chefiada por um feitor, subordinado ao mestre de linha

TURMA DE LINHA (linha de via permanente): Grupo de trabalhadores que efetua serviços conjuntos sob direção única, na via permanente.

TURMA DE VIA PERMANENTE: Equipe de homens a qual cabe manter e reparar a via permanente em determinado setor da estrada.

TURMA VOLANTE: Turma especial móvel, em geral numerosa e mecanizada, que efetua serviços de conservação extraordinária.

U

UNIDADE DE TRANSMISSÃO REMOTA [UTR]: Equipamento do sistema de transmissão de dados que faz a interface entre os equipamentos de campo e o CCO.

V

VAGÃO REQUISITADO: Vagão posto à disposição do expedidor, a seu pedido. O expedidor, que possuir carga suficiente para lotar um dos vagões dos tipos existentes na estrada, poderá requisitá-lo, obrigando-se, porém, ao pagamento dos fretes pela lotação do vagão ou mínimo de lotação estabelecido, mesmo que não o aproveite totalmente, pois, nesse veículo, a estrada não colocará outras expedições. Os transportes em vagões completos, por serem feitos em maiores

partidas gozam da "tarifa de lotação", isto é, de tarifa mais baixa em relação à estabelecida para as pequenas expedições. O transporte em vagão requisitado é, em geral, mais rápido que o de pequenas expedições, pois estas são transportadas em vagões coletores ou ficam, as vezes, nos armazéns, aguardando a formação de carga suficiente para lotar um veículo. A requisição do vagão assegura o transporte logo após o fornecimento do veículo.

VAGÃO: Veículo destinado ao transporte de cargas. Os veículos para o transporte de passageiros são mais comumente chamados de "carros", incluindo-se os "dormitórios", "restaurantes" etc. Os vagões de Mercadorias podem ser fechados ou abertos. Os abertos podem ser dos tipos: pranchas, gôndolas com fueiros ou de bordas, plataformas, etc. As estradas possuem vagões de tipos especiais para certas mercadorias: tanques, frigoríficos, vagões rebaixados, vagões para minérios e carros-box para condução de animais de raça, etc. Na parte externa, os vagões trazem inscrita a lotação respectiva (peso útil), bem como o seu peso normal (tara).

VAGÕES COLETORES: Vagões que trafegam em determinados trechos para coletar as pequenas expedições de mercadorias e animais, despachadas em estações de pouco movimento.

VAGÕES TANQUES PARTICULARES (Capacidade fracionada): Diz respeito à lotação de certos vagões-tanques que não é apresentada em toneladas inteiras, como acontece com os demais tipos de vagões de cargas. Devendo ser respeitada como limite a lotação do vagão, no caso de capacidade fracionada, o arrecadamento de peso só pode ser feito até o limite dessa capacidade, o que muitas vezes significa dispensar o arredondamento.

VAGONETE: Espécie de trole usado nos trabalhos de terra. É provido de estrado e caixa, sem tampa, onde se carregam terra e outros materiais.

VALETA DE ATERRO: Aquela que é construída na plataforma em aterro.

VALETA DE CORTE: Aquela que é construída na plataforma em corte.

VALETA DE PROTEÇÃO (linha de contorno): Aquela que é construída no lado do montante do corte, pouco além da crista ou no pé do aterro.

VALETA: Vala de pequena seção transversal que coleta e escoas águas superficiais.

VARETA (trama): Peça de metal ou madeira ajustada nos fios de arame de cerca, para mantê-los convenientemente espaçados no painel.

VARIANTE PRÓVISÓRIA: Aquela de caráter de emergência e transitória.

VARIANTE: Alteração apreciável introduzida no traçado existente ou projetado. Trecho de linha construído posteriormente, para encurtamento, retificação, melhoria de condições técnicas (rampas, curvas etc), ou desafogo de parte do traçado. Destaca-se em certo ponto da linha primitiva, para retomá-la mais adiante. Há variantes que são construídas apenas em caráter provisório.

VELOCIDADE COMERCIAL DO TREM: A que corresponde à média do tempo gasto para percorrer a distância entre dois pontos, inclusive o tempo de parada nas estações intermediárias.

VELOCIDADE DE REGIME DE UMA LOCOMOTIVA: Velocidade média, normal, que ela pode manter desenvolvendo o seu esforço médio de tração.

VELOCIDADE LIMITADA: Velocidade máxima permitida em um determinado trecho.

VELOCIDADE MÁXIMA AUTORIZADA: Velocidade máxima permitida, indicada no horário

ou nas instruções especiais.

VELOCIDADE REDUZIDA: Velocidade determinada para casos especiais. Geralmente inferior a 30 Km/h.

VELOCIDADE RESTRITA: Uma velocidade que permita parar dentro da metade do campo de visão. OBS: quando o Sistema de Bloqueio Automático/CTC ou as Regra de Travamento Sincronizado exigirem a circulação com VELOCIDADE RESTRITA, tal circulação será levada a efeito de modo a permitir a parada do trem dentro da metade do campo de visão bem como a parada antes de uma chave virada em posição contrária.

VERTENTE: Superfície das montanhas por onde descem as águas. Dorso: É a superfície convexa formada por duas vertentes da mesma montanha, contra-forte ou espigão, pela qual passa a linha divisória de águas. Divisor de águas: Linha de vertentes ou linha divisória de águas. Linha, nos pontos mais elevados, onde as vertentes da mesma montanha, contraforte ou espigão, se encontram. No primeiro caso – chamada cumeada nos dois últimos, crista.

VIA DE GAVETA: Via necessária, geralmente derivada de desvio de cruzamento e destinada à derivação de outros desvios de pátio (desvios de gaveta).

VIA FÉRREA (via): Duas ou mais fiadas de trilhos assentados e fixadas paralelamente sobre dormentes, de acordo com as bitolas, constituindo a superfície de rolamento.

VIA FÉRREA ABERTA: Aquela cuja distância entre as faces dos boletos excede a bitola da via.

VIA FÉRREA ACESSÓRIA: Desvio de qualquer natureza, pera, triângulo da reversão, ramais de serviço ou particulares e, de modo geral, qualquer via não integrante da via principal.

VIA FÉRREA ARRIADA: Aquela cuja superfície de rolamento de um dos trilhos ou de ambos acha-se muito abaixo do greide da via.

VIA FÉRREA CHOQUEADA (golpeada): Aquela que por defeito de nivelamento e alinhamento, causa fortes abalos aos trens em marcha.

VIA FÉRREA DEFORMADA: Aquela cuja superfície de rolamento está fora de posição em perfil.

VIA FÉRREA DESNIVELADA: Aquela cuja superfície de rolamento está fora de posição em perfil.

VIA FÉRREA DUPLA: Aquela que é formada de duas vias férreas, geralmente paralelas.

VIA FÉRREA ELÁSTICA: Aquela em que o trilho (ou barra de trilho) é fixado ao dormente por fixação duplamente elástica.

VIA FÉRREA ENSARILHADA: Aquela em que a fuga da via se apresenta com sinuosidade.

VIA FÉRREA LAQUEADA: Aquela que aparentando nivelamento correto, desnivela-se com a passagem do trem, em consequência de falso apoio do dormente e volta em seguida à posição anterior.

VIA FÉRREA MISTA: Aquela com mais de duas fiadas de trilhos.

VIA FÉRREA MÚLTIPLA: Aquela que é constituída de várias vias férreas, em geral paralelas.

VIA FÉRREA PERMANENTE: Conjunto de instalação e equipamentos que compõem a infra e a superestrutura da ferrovia.

VIA FÉRREA PRINCIPAL: Aquela que liga estações e transpõe pátios e em que os trens, em ordem de marcha, circulam com horários, licença ou sinais de bloqueio.

VIA FÉRREA RÍGIDA (VIA FÉRREA CRAVADA, OU VIA FÉRREA CLÁSSICA): Aquela em que o trilho (ou barra de trilho) se solidariza ao dormente diretamente por grampo ou tirefão.

VIA FÉRREA SEMI-ELÁSTICA: Aquela em que o trilho (ou a barra do trilho) se fixa ao dormente por fixação simplesmente elástica.

VIA FÉRREA SINGELA: Aquela que é formada por uma única via.

VIA PERMANENTE: Abrange toda a linha férrea, os edifícios, as linhas telegráficas, etc.

VIA SINGELA: Movimentação de trem onde a viagem de ida e volta é realizada pela mesma via.

VIADUTOS: Obra de arte de grande altura, que transpõe vales ou grotas, em substituição a aterros de elevado volume, cuja feitura não seja técnica ou economicamente aconselhável.

VOLUME DO LASTRO: Quantidade do material de lastro em metros cúbicos por metro de via.

X**Y****Z**

Z-BOND: Antenas existentes na Via Permanente, cuja função é enviar os sinais de código para os trens.

Zona de Manobra [ZM] : Região existente ao longo da via principal em que é possível automatizar manobras de retorno.