

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

GABRIEL SACILLOTTO REIS SOUZA

**Estudo de proposta de implantação de ferrovia de carga para acesso a porto marítimo
de grande significância: o caso da Nova Ferroeste**

GABRIEL SACILLOTTO REIS SOUZA

**Estudo de proposta de implantação de ferrovia de carga para acesso a porto marítimo
de grande significância: o caso da Nova Ferroeste**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Telmo Giolito Porto
Coorientador: Prof. Dr. Paulo Valladares Soares

S729e	Souza, Gabriel Sacillotto Reis Estudo de proposta de implantação de ferrovia de carga para acesso a porto marítimo de grande significância: o caso da Nova Ferroeste / Gabriel Sacillotto Reis Souza – Guaratinguetá, 2018. 89 f. : il. Bibliografia : f. 86-89 Trabalho de Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018. Orientador: Prof. Dr. Telmo Giolito Porto Coorientador: Prof. Dr. Paulo Valladares Soares 1. Ferrovias. 2. Transporte ferroviário. 3. Concessões administrativas I. Título. CDU 625.1
-------	---

Luciana Máximo

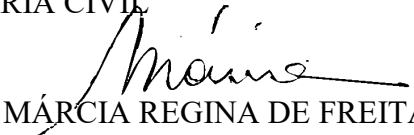
Bibliotecária CRB-8/3595

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

GABRIEL SACILLOTTO REIS SOUZA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
“GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL”

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



Prof.^a Dr.^a MÁRCIA REGINA DE FREITAS
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. TELMO GIOLITO PORTO
Orientador/USP-POLI



Prof. Dr. PAULO VALLADARES SOARES
Coorientador/UNESP-FEG



Prof.^a Dr.^a VIVIAN SILVEIRA DOS SANTOS BARDINI
UNESP-ICT

Dezembro de 2018

À minha mãe, meu irmão, minha avó e,
de modo especial, à memória de meu pai.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, à minha família, sempre muito presente em minha vida, seja incentivando e comemorando minhas conquistas, seja me ajudando em momentos difíceis.

Ao meu orientador, *Prof. Dr. Telmo Giolito Porto*, que se dispôs a me auxiliar desde a primeira vez em que o contatei para discutir sobre este trabalho, e me permitiu conhecer pessoas e vivenciar experiências muito positivas dentro da Engenharia.

Igualmente, ao meu coorientador, *Prof. Dr. Paulo Valladares Soares*, com quem sempre pude contar durante estes anos de graduação, tendo me auxiliado, muitas vezes, em questões que sequer competiam a ele.

À minha mãe, *Evelize*, e ao meu pai, *Alcione*, que, juntos com minha avó, *Elizabete*, sempre se esforçaram muito para que eu pudesse receber uma educação de qualidade.

Ao meu irmão e, mais que isso, meu grande amigo, *Gustavo*, cuja companhia torna a vida mais divertida.

A todos professores, técnicos e funcionários da Universidade Estadual Paulista, Campus de Guaratinguetá, que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos alunos *João Guilherme* e *Lucas Piccoli*, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pelas conversas e debates, ao longo deste ano, sobre os temas abordados neste trabalho.

Por fim, a todos profissionais e empresas que forneceram informações que tornaram este trabalho possível.

“We can only see a short distance ahead, but we
can see plenty there that needs to be done.”

Alan Turing

RESUMO

O Porto de Paranaguá é o terceiro maior porto nacional em termos de quantidade total de cargas movimentadas, e, apesar de parte expressiva dessa movimentação ser graneis sólidos, essas cargas chegam ou saem do porto majoritariamente pelo modo rodoviário, menos eficiente que o modo ferroviário no transporte desse tipo de carga. A ferrovia que chega ao porto é histórica e tecnicamente ultrapassada, impondo gargalos logísticos à operação da Rumo Malha Sul, concessionária que opera o trecho. Assim, o Governo do Estado do Paraná, visando tornar mais eficiente a matriz de transportes de seu estado, planeja construir uma ferrovia, chamada de Nova Ferroeste, ligando a cidade de Dourados, no Mato Grosso do Sul, ao Porto de Paranaguá, tendo lançado, em novembro de 2017, um Procedimento de Manifestação de Interesse para a realização dos estudos de viabilidade da ferrovia. Para compreender as diversas áreas do conhecimento envolvidas no desenvolvimento de um projeto de infraestrutura tão extenso e importante quanto o da Nova Ferroeste, este trabalho analisou e debateu aspectos jurídicos, técnicos e ambientais da modelagem da ferrovia, por meio de levantamento de literatura técnica e acompanhamento do trabalho realizado por um dos consórcios participantes do Procedimento de Manifestação de Interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Ferrovia. Nova Ferroeste. Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI). Transporte ferroviário.

ABSTRACT

The Port of Paranaguá is the third biggest national port in terms of total amount of cargoes handled, and, despite of a huge part of these cargoes being solid bulks, they are transported to the port mostly by roadway, less efficient than railway for carrying this kind of cargo. The railway that gets to the port is historic and technically outdated, resulting in logistic bottlenecks to the operation of Rumo Malha Sul, the dealership responsible for the stretch. Given that, Paraná State Government, trying to make its state transportation matrix more efficient, plans to construct a new railway, called New Ferroeste, connecting Dourados city, in the state of Mato Grosso do Sul, to the Port of Paranaguá, having published, in November 2017, a Request for Proposal for the making of the railway feasibility studies. To understand the several knowledge areas involved in the development of an infrastructure project as extensive and important as the New Ferroeste, this final paper analyzed and discussed legal, technical and environmental aspects of the railway modeling process, through technical bibliography survey and monitoring of the studies developed by one of the consortia that attended to the Request for Proposal.

KEYWORDS: Railway. New Ferroeste. Request for Proposal (RFP). Rail transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Produção de soja dos três maiores estados produtores do país.	15
Figura 2 — Localização do Porto de Paranaguá (marcador azul).	16
Figura 3 — Movimentação de cargas no Porto de Paranaguá de 2010 a 2017.	17
Figura 4 — Fluxograma de um PMI.	23
Figura 5 — Fluxograma da Avaliação, Seleção, e Aprovação dos Estudos em um PMI.	27
Figura 6 — Histórico de publicações de PMIs no Brasil de 2010 a 2016.	31
Figura 7 — Detalhe da capa do Edital de Chamamento Público da <i>Nova Ferroeste</i>	40
Figura 8 — Ilustração simplificada do traçado da <i>Nova Ferroeste</i>	41
Figura 9 — Ilustração da superestrutura de uma via férrea tradicional.	45
Figura 10 — Modelo 3D de um dormente monobloco de concreto apoiado sobre uma palmilha do tipo USP (em laranja), conjunto que deverá ser utilizado na <i>Nova Ferroeste</i>	45
Figura 11 — Fluxograma do processo de modelagem da <i>Nova Ferroeste</i>	47
Figura 12 — Mapa ferroviário do estado do Paraná.	48
Figura 13 — Movimentação de cargas pela RMS de 2010 a 2017.	49
Figura 14 — Tipos de produtos transportados pela RMS em 2017.	50
Figura 15 — Trecho da RMS entre Guarapuava e o Porto de Paranaguá selecionado para a análise dos parâmetros técnico-operacionais.	51
Figura 16 — Colagem com uma fotografia histórica e uma recente da passagem de um trem na Ferrovia Curitiba - Paranaguá, no Viaduto do Carvalho, na Serra do Mar.	52
Figura 17 — Tipos de perfis de trilho utilizados nas três linhas da RMS analisadas.	53
Figura 18 — Saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Paranaguá - Guarapuava.	54
Figura 19 — Movimentação de cargas pela Ferroeste de 2010 a 2017.	55
Figura 20 — Tipos de produtos transportados pela Ferroeste em 2017.	56
Figura 21 — Zonas de produção (destacadas em cinza), de consumo (destacadas em bege) e de produção e consumo (destacas em bege com hachuras em cinza) de soja e milho próximas à área de influência da EFPO.	57
Figura 22 — Saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Guarapuava - Cascavel.	58
Figura 23 — Tipos de produtos exportados pelo Porto de Paranaguá em 2017.	60
Figura 24 — Estados que exportaram produtos pelo Porto de Paranaguá em 2017.	61

Figura 25 — Estados que exportaram <i>sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens</i> pelo Porto de Paranaguá em 2017.	62
Figura 26 — Tipos de produtos importados pelo Porto de Paranaguá em 2017.	63
Figura 27 — Estados que importaram produtos pelo Porto de Paranaguá em 2017.	64
Figura 28 — Estados que importaram <i>adubos (fertilizantes)</i> pelo Porto de Paranaguá em 2017.	64
Figura 29 — Fluxograma tradicional de uma modelagem de transporte.	66
Figura 30 — Fluxograma do <i>modelo quatro etapas</i>	67
Figura 31 — Zoneamento utilizado pelo Consórcio STS para o estudo de demanda da <i>Nova Ferroeste</i>	68
Figura 32 — Zonas dentro do impacto direto dos terminais da <i>Nova Ferroeste</i> segundo o Consórcio STS.	69
Figura 33 — Exemplo de cartão utilizado em uma pesquisa de preferência declarada.	72
Figura 34 — Etapas do Licenciamento Ambiental da <i>Nova Ferroeste</i>	77
Figura 35 — Mapa identificando áreas de proteção ambiental ao longo do traçado da <i>Nova Ferroeste</i>	81
Figura 36 — Mapa identificando cursos hídricos e os tipos de solo ao longo do traçado da <i>Nova Ferroeste</i>	82
Figura 37 — Fluxograma do processo de Licenciamento Ambiental.	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Capítulos dos Decretos sobre PMIs nos âmbitos Federal e Estadual (Paraná). ..	22
Quadro 2 — Requisitos mínimos para a elaboração do Termo de Referência em PMIs realizados pelo Estado do Paraná.....	24
Quadro 3 — Principais características relacionadas à autorização da participação de empresas em PMIs realizados pelo Estado do Paraná.	25
Quadro 4 — Responsabilidades da concessionária segundo a Lei Federal 8.987.....	34
Quadro 5 — Responsabilidades do Poder Concedente segundo a Lei Federal n. 8.987.....	34
Quadro 6 — Cláusulas previstas no contrato de uma PPP segundo a Lei Federal n. 11.079...	36
Quadro 7 — Formas de contraprestação pecuniária por parte do Poder Concedente em contratos de PPP segundo a Lei Federal n. 11.079.	38
Quadro 8 — Lista dos consórcios participantes do PMI da <i>Nova Ferroeste</i>	42
Quadro 9 — Linhas da RMS utilizadas no percurso Paranaguá - Guarapuava.....	51
Quadro 10 — Tipos de licenças ambientais.	77
Quadro 11 — Atividades que compõem o EIA segundo a Resolução CONAMA n. 1.	78
Quadro 12 — Tópicos que compõem o RIMA segundo a Resolução CONAMA n. 1.....	79
Quadro 13 — Unidades de Conservação ao longo do traçado da <i>Nova Ferroeste</i>	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Transporte de cargas do porto por ferrovia.....	17
Tabela 2 — Taxa de conversão de PMIs em contratos de concessão assinados, entre 2010 e 2016, no Brasil.....	31
Tabela 3 — Valores de ressarcimento pretendidos pelo Consórcio STS para o trecho 1 da <i>Nova Ferroeste</i>	43
Tabela 4 — Raio mínimo de curva e Rampa máxima das três linhas da RMS analisadas.	51
Tabela 5 — VMC e Carga máxima por eixo das três linhas da RMS analisadas.	54
Tabela 6 — Demanda potencial (em toneladas) dos terminais da <i>Nova Ferroeste</i> para o ano de 2030 segundo o Consórcio STS.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ALL	América Latina Logística S.A.
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APPA	Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina
AREMA	<i>American Railway Engineering and Maintenance of Way Association</i>
CCP	Coordenadoria de Concessões e Parcerias
CEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CGC	Conselho Gestor de Concessões
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DR	Declaração de Rede
EFPO	Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.
EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPL	Empresa de Planejamento e Logística S.A.
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
Ferroeste	Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LAS	Licença Ambiental Simplificada
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MIP	Manifestação de Interesse Privado
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
NBR	Norma Brasileira
PELT	Plano Estadual de Logística em Transporte do Paraná
PIB	Produto Interno Bruto

PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PNL	Plano Nacional de Logística
PPP	Parceria Público-Privada
PR	Paraná
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMO	Rumo Malha Oeste
RMS	Rumo Malha Sul
RS	Rio Grande do Sul
SEIL	Secretaria de Infraestrutura e Logística
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEP/MPTA	Secretaria de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
SEPL	Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral
SH	Sistema Harmonizado
3D	Três Dimensões
TCU	Tribunal de Contas da União
TLS	Trilhos Longos Soldados
UC	Unidade de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UIC	<i>International Union of Railways</i>
USP	<i>Under Sleeper Pad</i>
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VMC	Velocidade Média Comercial

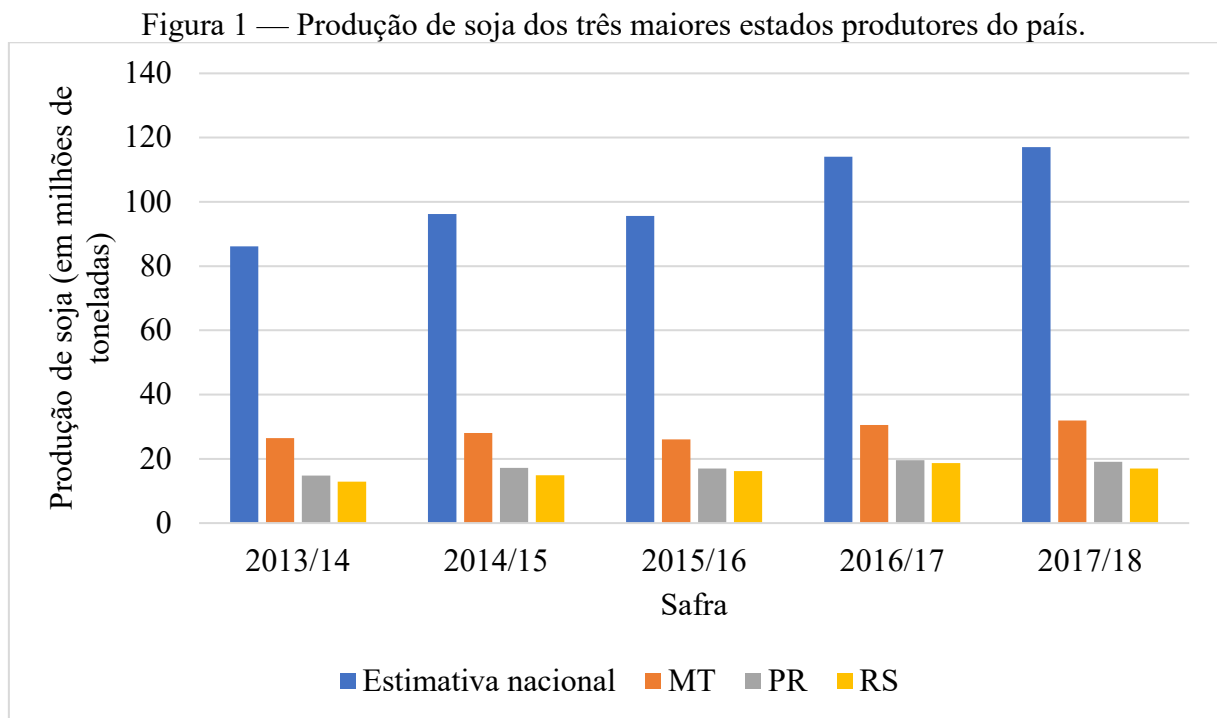
SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 DA MODELAGEM À LICITAÇÃO DE UM PROJETO.....	19
2.1 FORMAS DE REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE	19
2.1.1 Corpo técnico próprio	20
2.1.2 Contratação de consultores externos	20
2.1.3 Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI).....	21
2.1.3.1 Legislação do PMI.....	21
2.1.3.2 Estrutura do PMI	23
2.1.3.3 Benefícios e Riscos do PMI	27
2.2 TIPOS DE CONCESSÕES	33
2.2.1 Concessão Comum.....	33
2.2.2 Parceria Público-Privada.....	36
2.2.2.1 Concessão Patrocinada	38
2.2.2.2 Concessão Administrativa	38
3 CARACTERÍSTICAS DA MODELAGEM DA NOVA FERROESTE	40
4 PANORAMA ATUAL	48
4.1 RUMO MALHA SUL	49
4.1.1 Cargas transportadas.....	49
4.1.2 Características técnico-operacionais.....	50
4.2 FERROESTE.....	55
4.2.1 Cargas transportadas.....	55
4.2.2 Características técnico-operacionais.....	58
4.3 PORTO DE PARANAGUÁ.....	59
4.3.1 Exportações	59
4.3.2 Importações.....	62
5 O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE DE CARGAS	66
6 ASPECTOS AMBIENTAIS	76
7 CONCLUSÃO.....	84
REFERÊNCIAS	86

1 INTRODUÇÃO

O estado do Paraná (PR) configura-se como um dos mais ricos e importantes do país. Em 2015, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹ (IBGE) (2017), o Paraná ocupava a quinta posição na participação porcentual relativa dos estados brasileiros no Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Apesar de possuir uma economia diversificada, o agronegócio desempenha um papel importante nesta geração de riquezas, trazendo ao estado a posição de segundo maior produtor nacional de soja, atrás apenas do Mato Grosso (MT).

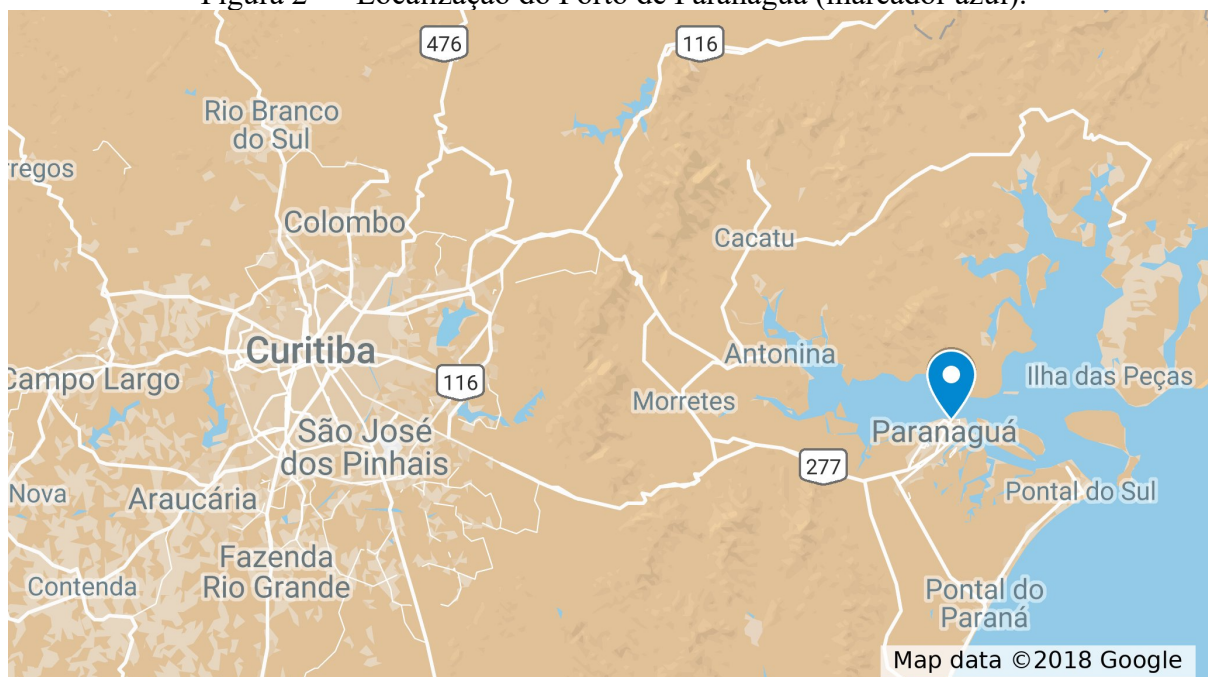
Além disso, é também o maior produtor de trigo e cevada do país. A Figura 1 mostra a produção de soja dos estados de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (RS), segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).



Nesse contexto, o Estado do Paraná, por meio da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA), opera o terceiro maior porto do Brasil em movimentação de cargas, atrás apenas do Porto de Itaguaí e de Santos: o Porto de Paranaguá, distante 92 km de Curitiba. A Figura 2 indica a localização do porto no território nacional.

¹ INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. **Sistema de contas regionais: Brasil: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 12 p.

Figura 2 — Localização do Porto de Paranaguá (marcador azul).



Fonte: Elaboração do autor.

Em 2017, o porto registrou movimentação recorde de aproximadamente 46 milhões de toneladas de cargas, e a tendência é de que esse número aumente ainda mais nos próximos anos. Obras que visam aumentar a capacidade operacional do porto, como a modernização dos atuais *shiploaders*², a ampliação da poligonal³ para viabilizar a criação de novos terminais e a própria modernização dos terminais já existentes são prioridades estabelecidas na versão mais recente do Plano Estadual de Logística em Transporte do Paraná⁴ (PELT).

A versão preliminar do Plano Mestre⁵ do Porto de Paranaguá, elaborado em 2016 pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) a pedido da Secretaria de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SEP/MTPA), estima que em 2030 a movimentação total de cargas no porto será de aproximadamente 64 milhões de toneladas.

A Figura 3, elaborada com dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), mostra a evolução da quantidade total de cargas movimentadas no Porto de Paranaguá de 2010 a 2017.

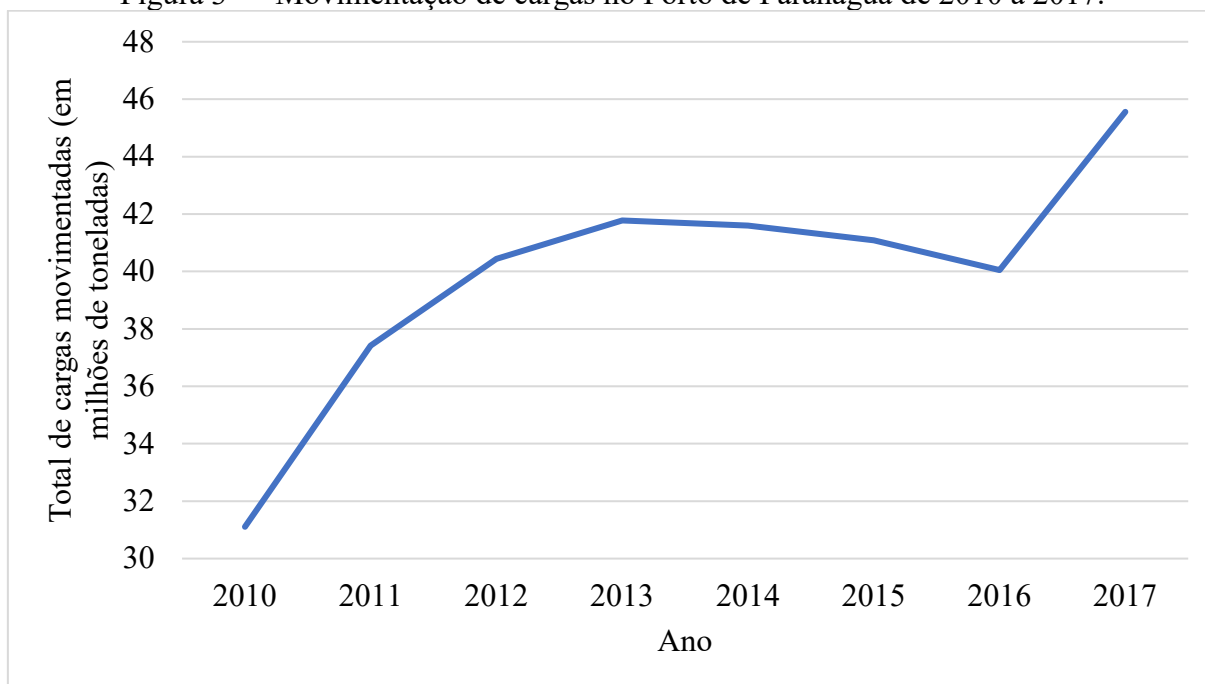
² Equipamento utilizado para a carga e descarga de navios graneleiros.

³ Área que representa os limites físicos do porto.

⁴ Disponível em: <http://www.futuro10parana.com.br/pelt/pelt.html>. Acesso em: 07 jun. 2018.

⁵ Documento que destaca as principais características do porto, projeta a demanda de cargas, avalia a capacidade de operação e, por fim, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do porto para o horizonte de planejamento de vinte anos.

Figura 3 — Movimentação de cargas no Porto de Paranaguá de 2010 a 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em ANTAQ (2018).

Atualmente, as cargas chegam ou saem do porto pela rodovia BR-277, por um oleoduto (para derivados de petróleo) e pela ferrovia concedida Rumo Malha Sul (RMS). A Tabela 1, elaborada com dados de origem e destino de cargas fornecidos pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), mostra a quantidade de cargas movimentadas pela ferrovia com origem ou destino ao porto e a participação do modo ferroviário em relação ao volume total de cargas movimentadas pelo porto.

Tabela 1 — Transporte de cargas do porto por ferrovia.

Ano	Origem (toneladas)	Destino (toneladas)	Total (toneladas)	Participação do modo ferroviário
2010	1.723.762	10.475.975	12.199.737	39,22%
2011	1.642.601	10.010.883	11.653.484	31,14%
2012	1.324.832	9.311.866	10.636.698	26,30%
2013	1.122.476	8.353.903	9.476.379	22,69%
2014	1.002.702	8.395.210	9.397.912	22,59%
2015	915.263	7.980.777	8.896.040	21,66%
2016	1.035.143	7.502.771	8.537.914	21,32%
2017	1.028.095	8.511.588	9.539.683	20,94%

Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017a) e ANTAQ (2018).

A análise dos dados da tabela nos permite identificar, basicamente, que: a ferrovia é muito mais utilizada no sentido de descarga no porto, do que no sentido de carga; a quantidade total de cargas movimentadas pela ferrovia decaiu ao longo dos últimos oito anos cerca de 22%; e, como a movimentação do porto cresceu, nesse mesmo período, cerca de 46%, a participação do modo ferroviário decaiu 47%, chegando a transportar em 2017 somente aproximadamente 21% das cargas movimentadas pelo Porto de Paranaguá.

Diante desse cenário, o Estado do Paraná, através da Secretaria de Infraestrutura e Logística (SEIL), da Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (Ferroeste) e da Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL), publicou, em novembro de 2017, o Edital de Chamamento Público Nº 02/2017 – CGC, instaurando o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) da *Nova Ferroeste*, uma ferrovia que deve ligar a cidade de Dourados, no Mato Grosso do Sul (MS), ao Porto de Paranaguá. Em fevereiro de 2018, quatro consórcios foram autorizados a desenvolver os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEAs) do projeto, que, a princípio, deveriam ser finalizados até o dia 23 de novembro de 2018⁶.

Este trabalho visa, portanto, acompanhar e debater o processo de modelagem da *Nova Ferroeste*, que pode vir a ser uma importante ferrovia interestadual de transporte de cargas, analisando desde o processo de participação da iniciativa privada a convite do poder público por meio de um PMI até os aspectos técnicos e ambientais envolvidos no projeto da ferrovia, que deverá ter aproximadamente 1.000 km de extensão.

O capítulo 2 traz uma conceituação teórica a respeito de PMIs e concessões públicas, embasando a análise dos aspectos jurídicos e técnicos da *Nova Ferroeste* desenvolvida no capítulo 3. O capítulo 4 elabora um panorama atual das concessões ferroviárias no estado do Paraná e caracteriza as exportações e importações efetuadas pelo Porto de Paranaguá. O capítulo 5 traz uma conceituação teórica sobre planejamento de transporte, embasando a análise do estudo de demanda da ferrovia desenvolvido por um dos consórcios participantes do PMI. Por último, o capítulo 6 expõe alguns aspectos ambientais envolvidos no desenvolvimento do projeto da *Nova Ferroeste*.

⁶ O item 8.4 do Edital de Chamamento Público prevê a possibilidade de extensão do prazo de entrega dos estudos a pedido dos consórcios.

2 DA MODELAGEM À LICITAÇÃO DE UM PROJETO

Segundo Pereira, Vilella e Salgado⁷ (2012 apud SCHIEFLER, 2013, p. 132), a principal etapa que antecede a publicação de um edital de licitação é a estruturação do projeto, também chamada de modelagem.

Nessa fase, são realizados os EVTEAs a respeito do bem ou serviço público a ser concedido à iniciativa privada, e é a partir do resultado desses estudos que o Poder Público opta se dará continuidade ao projeto em questão, elaborando seu edital de licitação baseado nas informações obtidas através da etapa de modelagem, ou se irá abandoná-lo, caso os estudos apontem para a sua inviabilidade.

[...] Pode-se definir que após a identificação de uma necessidade pública a ser satisfeita por contrato administrativo, o processo de contratação atravessará outras três etapas substanciais, em sequência: **o planejamento da melhor solução**, a seleção do futuro contratado (por meio de licitação pública) e a execução do contrato administrativo. (SCHIEFLER, 2013, p. 133, grifo do autor).

Sendo os estudos decorrentes da fase de modelagem do projeto os principais meios que a Administração Pública detém para elaborar o contrato que irá reger a forma como o serviço ou bem público será concedido à iniciativa privada, fica claro que quanto maior a qualidade desses estudos e mais precisos forem seus resultados, maiores as chances do contrato ser executado sem a necessidade futura de revisão por órgãos fiscalizadores (que no caso de uma obra pode levar até à sua paralisação) e os interesses do Poder Público serem satisfeitos.

2.1 FORMAS DE REALIZAÇÃO DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE

Para realizar os EVTEAs, a Administração Pública dispõe de três principais ferramentas: corpo técnico próprio; contratação de consultores externos; e PMI. Vale ressaltar que, caso o Poder Concedente⁸ julgue necessário, uma mesma modelagem permite a utilização de mais de uma ferramenta. As três ferramentas serão explicadas a seguir, dando um enfoque maior àquela

⁷ PEREIRA, Bruno Ramos; VILELLA, Mariana; SALGADO, Valério. **Procedimento de Manifestação de Interesse nos Estados: relatório sobre projetos de PPP em fase de estruturação via PMI**. PPP Brasil, 2012 apud SCHIEFLER, G. H. C. **Procedimento de manifestação de interesse (PMI): solicitação e apresentação de estudos e projetos para a estruturação de concessões comuns e parcerias público-privadas**. 2013. 500 p. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

⁸ “A União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município, em cuja competência se encontre o serviço público, precedido ou não da execução de obra pública, objeto de concessão ou permissão.” (BRASIL, 1995).

utilizada pelo Estado do Paraná na modelagem da *Nova Ferroeste*: o Procedimento de Manifestação de Interesse.

2.1.1 Corpo técnico próprio

A ferramenta mais tradicional consiste no uso dos próprios recursos humanos do Poder Concedente para a elaboração dos estudos de viabilidade do projeto. Essa ferramenta é adequada quando o projeto em questão não exige um planejamento complexo ou conhecimentos específicos, já que é inviável para a maioria dos Órgãos Públicos manter um corpo técnico especializado em diversas áreas do Direito e da Engenharia, por exemplo.

“Como regra, o que parece mais razoável é que o poder público se esforce para ter em seus quadros servidores especialistas na gestão de processos de estruturação de projetos (e, quando necessário, especialistas na estruturação propriamente dita).” (PEREIRA, 2011, p. 10, nota 9).

Como ao final da modelagem serão os próprios servidores da Administração Pública que irão analisar e elaborar o edital de licitação, a vantagem mais evidente deste método consiste no fato de que tais servidores estarão envolvidos com o projeto desde o início.

2.1.2 Contratação de consultores externos

Dada a insuficiência técnica de determinado Órgão Público para a elaboração dos estudos de viabilidade, pode-se optar pela contratação de empresas de consultoria externas. Considerando a forma de atuação dessas empresas, que usualmente focam e especializam-se em alguma área/atividade, a tendência é de que os estudos desenvolvidos por esse método apresentem maior acurácia do que os realizados pela própria Administração Pública.

Um lado positivo do método de estruturação por consultores especializados é a relação contratante/contratado que a Administração Pública manterá com os desenvolvedores do projeto, o que lhe assegurará, desde que tenha capacidade de gerenciar seus contratos, maior imparcialidade do particular e efetividade em consignar os seus interesses no projeto. (SCHIEFLER, 2013, p. 153).

Porém, como bem aponta Pereira (2011), o histórico brasileiro de relações entre os setores público e privado na fase de estruturação de projetos apresenta, não raramente, práticas pouco transparentes e que geram desconfiança na opinião pública em negócios envolvendo as duas iniciativas.

Ademais, do ponto de vista da Administração Pública, tal método pode ser considerado desvantajoso pelo fato de exigir aporte financeiro para a contratação dos serviços de consultoria, especialmente em uma época de endividamento dos Estados brasileiros. “De acordo com o Banco Central, o endividamento do governo federal, estados e municípios equivale a 75,9% do Produto Interno Bruto (PIB).” (VALENTE, 2018).

2.1.3 Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI)

A terceira ferramenta à disposição da Administração Pública e que tem ganhado certa notoriedade e sido cada vez mais utilizada no país é o Procedimento de Manifestação de Interesse, que, dentre outros objetivos, tenta resolver os dois problemas apontados anteriormente referentes à contratação de consultores externos: a falta de transparência na relação público-privado na fase de elaboração de projetos e a oneração aos Poderes Concedentes.

O PMI é um instrumento através do qual a Administração Pública convida pessoas jurídicas, ou até mesmo físicas, e, posteriormente, baseando-se em alguns critérios, as autoriza a desenvolver os estudos de viabilidade de um determinado projeto que seja de interesse do Poder Público, de modo que todos os custos inerentes ao desenvolvimento desses estudos sejam de responsabilidade de seus desenvolvedores, que só serão ressarcidos no caso de seus estudos virem a ser utilizados na estruturação do futuro edital de licitação.

Portanto, é uma ferramenta altamente dependente da iniciativa privada para que funcione. Isso tanto é verdade que, em alguns casos, são as próprias empresas que propõe ao Poder Concedente a instauração de um Procedimento de Manifestação de Interesse para um determinado projeto, proposta essa que pode ser acatada ou não pela Administração Pública. Tal prática é comumente chamada de Manifestação de Interesse Privado (MIP), sendo também encontrada na literatura como PMI provocado.

2.1.3.1 Legislação do PMI

No âmbito jurídico, é comum que as Administrações Públicas Estaduais e Municipais regulamentem o PMI por meio de Decretos, embora tal prática não seja obrigatória. Em muitos casos, uma Resolução Administrativa é suficiente. Entretanto, haja vista o crescimento do uso de Procedimentos de Manifestação de Interesse para a estruturação de editais de licitação de concessões de bens e serviços públicos, sobretudo nas chamadas Parcerias Público-Privadas

(PPPs), em 2015 foi promulgado o Decreto Federal n. 8.428, que “Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública.” (BRASIL, 2015).

A promulgação de tal Decreto surge, principalmente, como um esforço do Governo Federal para padronizar os PMIs do país, de modo a servir como base para Estados e Municípios que venham a estabelecer suas próprias regulamentações sobre o instrumento. “As autoridades públicas que recorrem ao PMI têm certa autonomia para moldar os contornos do procedimento que realizarem.” (PEREIRA, 2011, p. 7).

O Estado do Paraná faz parte do grupo de Administrações Públicas que possuem legislação própria sobre PMIs. Em dezembro de 2012, anos antes da promulgação do Decreto Federal sobre o tema, o Governo Estadual promulgou o Decreto n. 6.823, que “Institui o procedimento de manifestação de interesse em projetos de parcerias público-privadas, nas modalidades patrocinada e administrativa, e nas concessões de serviço público, no âmbito dos órgãos e entidades da Administração Estadual.” (PARANÁ, 2012).

Ambos os Decretos, tanto o Estadual, quanto o Federal, são estruturalmente parecidos, contendo ambos cinco capítulos, cujos títulos estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 — Capítulos dos Decretos sobre PMIs nos âmbitos Federal e Estadual (Paraná).

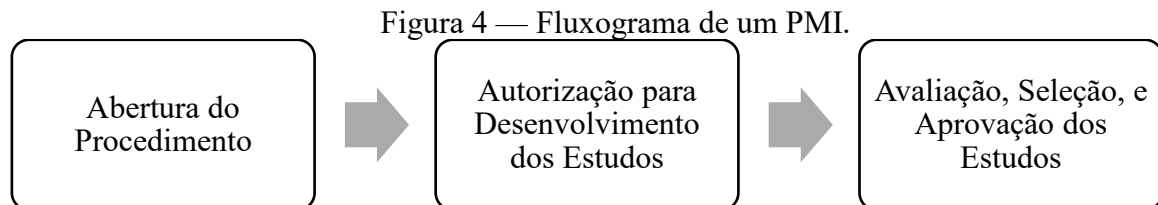
Capítulo	Decreto Federal	Decreto Estadual
I	Disposições Preliminares	Instauração do Procedimento de Manifestação de Interesse
II	Da Abertura	Autorização para Realização dos Trabalhos
III	Da Autorização	Da Entrega e Seleção dos Trabalhos
IV	Da Avaliação, Seleção e Aprovação de Projetos, Levantamentos, Investigações e Estudos	Do Ressarcimento dos Valores Relativos ao PMI
V	Disposições Finais	Das Disposições Finais

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2015) e PARANÁ (2012).

Para melhor entender o funcionamento de um Procedimento de Manifestação de Interesse, no próximo item, baseando-se no Decreto Estadual do Paraná, serão abordadas as principais etapas e características do instrumento.

2.1.3.2 Estrutura do PMI

O Procedimento de Manifestação de Interesse pode ser dividido em três principais etapas, conforme pode ser visto na Figura 4.



Fonte: Elaboração do autor.

No Paraná, a coordenação dos PMIs fica a cargo da Coordenadoria de Concessões e Parcerias (CCP), por intermédio do Conselho Gestor de Concessões (CGC), que é ligado à Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL). A Abertura do Procedimento se dá pela publicação do Edital de Chamamento Público, documento em que a Administração Pública convoca as pessoas jurídicas e/ou físicas a participarem do PMI, apresenta o bem ou serviço público objeto da futura licitação, os critérios para seleção dos participantes a serem autorizados a realizar os estudos, explicita os documentos e informações que espera receber dos participantes e define quaisquer outras informações intrínsecas ao PMI, como prazos para entregas de documentos e valores máximos de ressarcimentos pelos estudos.

Além disso, o Edital de Chamamento Público também é acompanhado de um Termo de Referência. Enquanto o primeiro documento traz informações referentes ao Procedimento de Manifestação de Interesse em si, o segundo possui um foco maior sobre os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Através do Termo de Referência, o Poder Público determina o escopo dos estudos, podendo, assim, restringir as soluções a serem apresentadas pelos participantes do PMI.

O nível de detalhamento dos EVTEAs, produtos finais do PMI, está fortemente ligado ao nível de detalhamento do próprio Termo de Referência. Portanto, um Termo de Referência bem elaborado é a principal atenção que o Poder Público deve ter no momento de estruturar um Procedimento de Manifestação de Interesse, a fim de obter os estudos e informações esperados e pertinentes para determinado projeto.

Por esse motivo, o Artigo 6º do Decreto n. 6.823 do Estado do Paraná indica os requisitos mínimos que o Termo de Referência de um PMI deve conter. O Quadro 2 indica quais são esses requisitos.

Quadro 2 — Requisitos mínimos para a elaboração do Termo de Referência em PMIs realizados pelo Estado do Paraná.

Inciso	Requisito
I	Demonstrar o interesse público na realização da obra ou serviço a ser licitado
II	Delimitar o escopo dos projetos, estudos, levantamentos ou investigações, podendo restringir-se a indicar tão-somente o problema que se busca resolver com a parceria, deixando à iniciativa privada a possibilidade de sugerir diferentes meios para sua solução
III	Indicar prazo máximo, não inferior a 30 (trinta) dias, para apresentação dos projetos, estudos, levantamentos ou investigações e o valor nominal máximo para eventual ressarcimento
IV	Prever critérios para a seleção das pessoas que serão autorizadas a realizar projetos, estudos e levantamentos
V	Prever critérios para o recebimento e seleção dos estudos, projetos e levantamentos realizados, os quais consistirão ao menos em: a) consistência das informações que subsidiaram sua realização; b) adoção das melhores técnicas de elaboração, segundo normas e procedimentos científicos pertinentes, utilizando, sempre que possível, equipamentos e processos recomendados pela melhor tecnologia aplicada ao setor; c) compatibilidade com as normas técnicas expedidas pelos órgãos setoriais ou pela CCP; d) compatibilidade com a legislação aplicável ao setor; e) atendimento das exigências estabelecidas na Resolução de chamamento; e f) demonstração comparativa de custo e benefício do empreendimento em relação a opções funcionalmente equivalentes, se existentes

Fonte: Elaboração do autor com base em PARANÁ (2012).

Para redigir o Termo de Referência, a Administração Pública pode valer-se dos mais variados meios para obter informações, como atos normativos aplicáveis, recomendações de órgãos de controle, corpo técnico especializado próprio, resultados de estudos e projetos semelhantes já desenvolvidos anteriormente, além de contribuições provenientes de audiências e consultas públicas.

Após a publicação do Edital de Chamamento Público e do Termo de Referência, as empresas interessadas em desenvolver os estudos enviam suas propostas ao CGC, que analisa as informações pertinentes ao desenvolvimento do projeto, tais como o nível de experiência e

conhecimento técnico da empresa, o plano de trabalho, o cronograma de execução das etapas, o valor de ressarcimento pretendido, etc. Desta forma, inicia-se a segunda etapa do Procedimento de Manifestação de Interesse: a Autorização para Desenvolvimento dos Estudos.

Após analisar as propostas, o Conselho Gestor de Concessões divulga as empresas autorizadas a participar do PMI, ou seja, a desenvolver os EVTEAs. O Quadro 3 traz as ressalvas a respeito dessa etapa, que podem ser encontradas no Artigo 10 do Decreto n. 6.823.

Quadro 3 — Principais características relacionadas à autorização da participação de empresas em PMIs realizados pelo Estado do Paraná.

Inciso	Ressalva quanto à autorização para desenvolvimento dos estudos
I	Será conferida sempre sem exclusividade
II	Não gerará direito de preferência para a contratação, nem tampouco resulta em qualquer vantagem ou privilégio ao particular, em eventual processo licitatório posterior
III	Não obrigará o Poder Público a realizar a licitação
IV	Não criará, por si só, qualquer direito ao ressarcimento dos valores envolvidos na sua elaboração, não gerando também direito a qualquer indenização
V	Será pessoal e intransferível
VI	Não obriga o poder público a utilizar as informações obtidas por meio da PMI caso seja realizada a licitação
VII	Implica, salvo deliberação do CGC em sentido contrário, a cessão incondicional, ao Poder Público, dos direitos autorais sobre as informações, levantamentos, estudos e demais documentos solicitados no PMI

Fonte: Elaboração do autor com base em PARANÁ (2012).

A análise do Artigo 10 nos permite identificar, conforme já dito anteriormente, como o Procedimento de Manifestação de Interesse é altamente dependente da iniciativa privada para que funcione, dado que os riscos envolvidos no desenvolvimento dos estudos são relativamente altos. O PMI: não obriga a Administração Pública a realizar o processo licitatório no futuro; havendo processo licitatório, não garante que os estudos da empresa serão utilizados para a elaboração do edital da licitação (situação em que, havendo um ganhador da licitação, a empresa participante do PMI seria ressarcida); e como, ainda que os estudos da empresa sejam utilizados na elaboração do edital, o ressarcimento deve ser realizado pelo vencedor da licitação, não existe qualquer garantia por parte do Poder Público de que os valores devidos serão realmente pagos.

Vale destacar que a base legal para que o Poder Concedente possa transferir a responsabilidade pelo ressarcimento dos estudos para o vencedor da licitação não encontra-se em legislações específicas sobre PMIs, mas sim no Artigo 21 da Lei Federal n. 8.987, de 1995, conhecida como *Lei Geral de Concessões e Permissões de Serviços Públicos*, em que se lê:

Os estudos, investigações, levantamentos, projetos, obras e despesas ou investimentos já efetuados, vinculados à concessão, de utilidade para a licitação, realizados pelo poder concedente ou com a sua autorização, estarão à disposição dos interessados, devendo o vencedor da licitação ressarcir os dispêndios correspondentes, especificados no edital. (BRASIL, 1995).

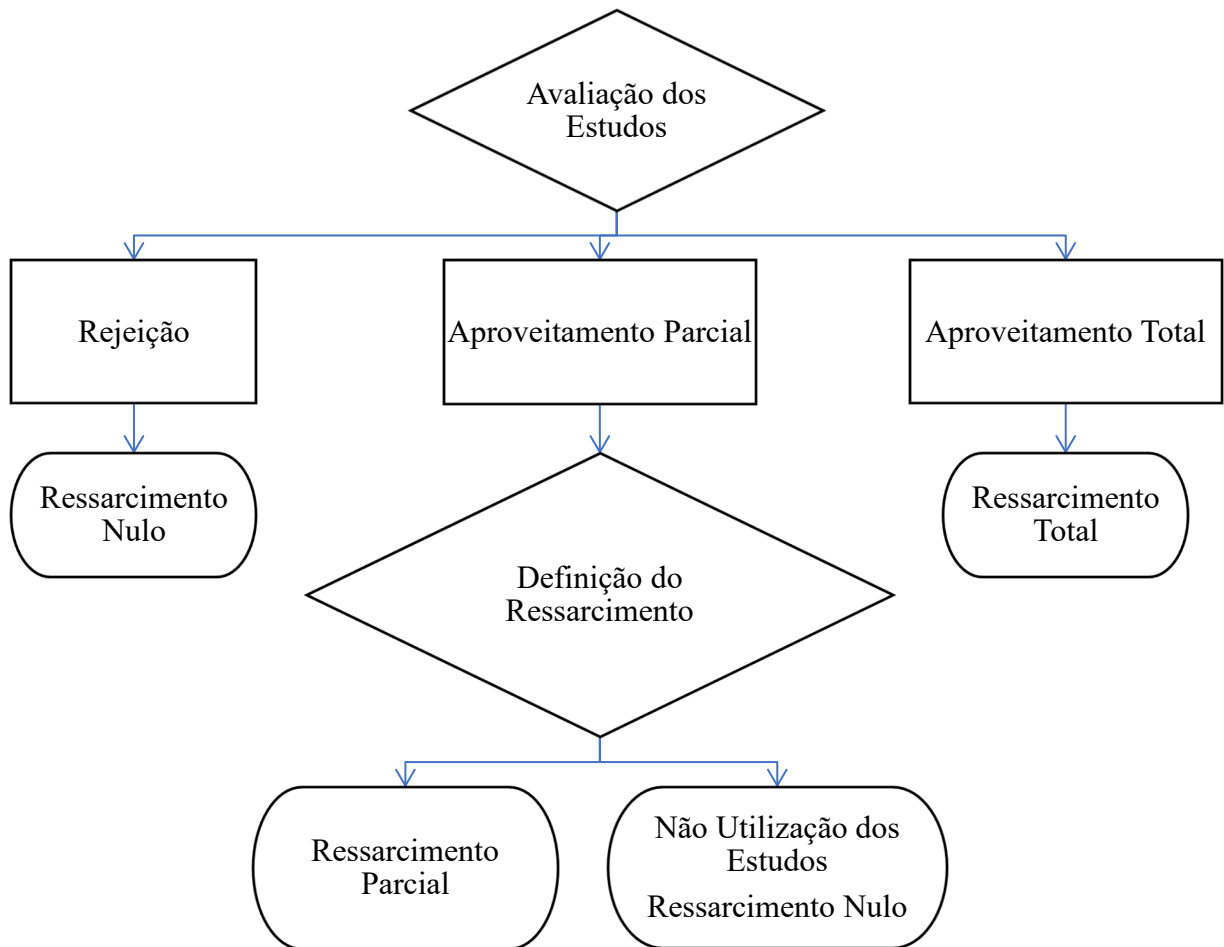
Ao fim do prazo estipulado para as empresas realizarem os estudos, inicia-se a terceira e última etapa do Procedimento de Manifestação de Interesse: a Avaliação, Seleção, e Aprovação dos Estudos. Após o recebimento dos resultados dos estudos, a Administração Pública analisa as informações obtidas, e, então, pode optar por: não selecionar nenhuma delas; selecioná-las parcialmente; ou, ainda, selecioná-las totalmente.

Quanto à avaliação dos estudos recebidos, um ponto interessante é o de que o Decreto n. 6.823 abre a possibilidade de contratação de consultorias para auxiliar o Poder Público em tal tarefa. No Artigo 15, lê-se o seguinte:

Parágrafo único. A CCP poderá solicitar ao CGC a contratação, através da estrutura organizacional e orçamentária do órgão ou entidade a que interessa o projeto, de consultorias especializadas para assessoramento na análise de itens ou propostas específicas, bem como na definição e estruturação do projeto final derivado do procedimento. (PARANÁ, 2012).

Em caso de utilização parcial dos estudos, a empresa deve apresentar-se ao Conselho Gestor de Concessões para a definição do ressarcimento, cabendo ao CGC a proposição de um valor, que pode ser rejeitado pela empresa. Havendo um impasse entre o Poder Público e a empresa privada na definição desse valor, os estudos devem ser descartados e não utilizados no processo licitatório, sendo permitido ao Estado a utilização de documentos de outros participantes recebidos através do PMI. A Figura 5 apresenta um fluxograma da terceira e última etapa do PMI.

Figura 5 — Fluxograma da Avaliação, Seleção, e Aprovação dos Estudos em um PMI.



Fonte: Elaboração do autor com base em PARANÁ (2012).

Ao fim do PMI, no caso de viabilidade do projeto, inicia-se o processo de elaboração do edital de licitação da concessão do bem ou serviço público. A seguir, serão discutidos alguns benefícios e riscos do Procedimento de Manifestação de Interesse.

2.1.3.3 Benefícios e Riscos do PMI

Quando da estruturação de um edital de licitação, existem duas preocupações fundamentais:

[...] **A primeira é encorajar a entrada no procedimento de licitação de participantes capazes de prestar os serviços adequadamente.** Dadas algumas premissas básicas, é possível provar que, quanto maior o número de participantes, melhor, em média, o preço a ser obtido pelo Poder Público na licitação. Portanto, um objetivo importante de qualquer licitação é garantir número maior possível de participantes, assegurando-se, também, que tais participantes terão as condições de executar adequadamente o contrato. A segunda preocupação **é maximizar a concorrência entre os participantes capazes de prestar o serviço adequadamente, evitando estruturas de licitação que deixem espaço para a ocorrência de situações**

inibidoras da competição, como conluio, captura ou corrupção, e barreiras de entrada desnecessárias. (RIBEIRO, 2011, p. 10).

Dado o fato de que o Procedimento de Manifestação de Interesse permite à iniciativa privada conhecer o projeto da concessão em uma etapa anterior à licitação, tais preocupações acentuam-se ainda mais, pois, ainda que as decisões finais caibam à Administração Pública, praticamente toda a modelagem é feita pelo setor privado. O Artigo 22 do Decreto Estadual do Paraná sobre PMI ainda define que:

A contribuição para o PMI não impedirá a participação, direta ou indireta, dos autores ou patrocinadores dos estudos e demais elementos solicitados pelo procedimento na eventual licitação ou execução das obras ou serviços dele derivados. **Parágrafo único.** Considera-se patrocinador, para fins deste Decreto, a pessoa física ou jurídica que tenha contribuído financeiramente, por qualquer meio ou montante, para o custeio da elaboração dos estudos e demais elementos solicitados pelo PMI. (PARANÁ, 2012).

O mesmo acontece no âmbito federal, em que a participação no PMI não impede a empresa de participar da licitação no futuro, salvo se o Edital de Chamamento Público resolver o contrário. O Poder Público espera, com tal medida, iniciar o quanto antes o contato com as empresas do setor privado que exercem atividades diretamente ligadas ao objeto da concessão.

Esse contato pode ser benéfico, na medida em que pode reduzir a assimetria de informações entre os setores público e privado. Naturalmente, as empresas privadas tendem a conhecer mais sobre as situações técnica e econômica do Poder Público do que o contrário, o que lhes confere certa vantagem informacional sobre o cenário em que se encontra inserido determinado projeto. Quando a modelagem é feita exclusivamente pela Administração Pública, essa possui vantagem informacional sobre o próprio objeto da concessão. Configura-se, nesse caso, uma assimetria de informações entre o Poder Concedente e a iniciativa privada, que pode ser reduzida em um Procedimento de Manifestação de Interesse.

Ao influenciar o processo prévio de tomada de decisões estratégicas da Administração Pública, o particular empreendedor reduz a sua desvantagem informacional que guarda em relação ao projeto e, com isso, diminui seus riscos, principalmente por amenizar os custos pela desinformação. (SCHIEFLER, 2013, p. 204).

Outra aproximação importante ao projeto que o PMI promove é a da própria comunidade que irá se beneficiar da concessão, assim como a de entidades relacionadas do terceiro setor. O acompanhamento do processo de definições de soluções até o momento da licitação tende a ser mais fácil, o que acaba permitindo, inclusive, a participação comunitária sobre o processo de

modelagem. O PMI tem a capacidade de tornar acessível uma etapa que usualmente é interna à Administração Pública. Em concessões comuns, modeladas sem o uso do Procedimento de Manifestação de Interesse, usuários e entidades do terceiro setor só têm acesso ao projeto quando ocorre a publicação de seu edital de licitação, etapa em que quaisquer alterações ou contribuições são mais difíceis.

Quanto à maximização da concorrência, as duas maiores ações que o Poder Público pode tomar são a elaboração de um Edital de Chamamento Público que não crie barreiras desnecessárias à entrada de participantes interessados no objeto da concessão e a divulgação do projeto, através dos mais diferentes meios, incluindo a realização do chamado *road show*⁹.

Se estamos a falar de um projeto que, pelas suas características, apresenta reduzido potencial de competição na futura licitação, as cautelas do setor público devem ser redobradas. Do ponto de vista concreto, o setor público deve realizar esforços efetivos para aumentar o caráter de competitividade da futura licitação [...]. (PEREIRA, 2011, p. 16-17).

Ainda que o Procedimento de Manifestação de Interesse garanta a divulgação dos documentos técnicos recebidos e utilizados para a elaboração do edital de licitação, é de se esperar que as empresas que venham a participar da licitação e já participaram do PMI (o que, na maioria dos casos, é permitido, conforme explicado anteriormente) possuam certa vantagem competitiva em relação a empresas cujo primeiro contato com o projeto será no momento da licitação. Daí a importância de a preocupação com a maximização da concorrência já ocorrer desde o início do PMI, pois, caso contrário, corre-se o risco de diminuição da competitividade no momento da licitação.

Do ponto de vista da Administração Pública, o grande risco gerado pelo PMI está relacionado à relativização do interesse público. A depender do nível de liberdade que o Termo de Referência do Procedimento oferece para que a iniciativa privada apresente as soluções técnicas (de engenharia, por exemplo), e da natureza (tipos de serviços prestados ou produtos ofertados) das empresas envolvidas em um consórcio participante do PMI, corre-se o risco dos estudos desenvolvidos não apresentarem as melhores soluções para o Poder Público, mas sim soluções alinhadas aos interesses do consórcio.

⁹ “Consiste o ‘road show’ na realização de reuniões isoladas com cada um dos principais potenciais participantes da licitação para: (a) atraí-los para participar da licitação; (b) solucionar suas dúvidas e questionamentos, em ambiente em que, sem a interferência de outros participantes, cada um se sinta a vontade para perguntar, sem medo, por exemplo, que a realização das suas perguntas e manifestações de preocupação, revelem dados ou informações estratégicas, sigilosas, ou de alguma forma relevantes para a elaboração da sua proposta, que poderiam eventualmente vir a ser utilizadas pelos outros participantes, lhes tirando eventuais vantagens;” (RIBEIRO, 2011, p. 50).

Ao realizar um Procedimento de Manifestação de Interesse para um projeto de mobilidade urbana, por exemplo, em que o Termo de Referência dê total liberdade para que os participantes escolham o modo de transporte a ser utilizado (metrô, monotrilho, trem, etc.), a Administração Pública corre o risco de receber estudos que apresentem soluções que satisfaçam aos interesses das empresas participantes, e que não necessariamente são as mais indicadas para a resolução do problema enfrentado pelo Poder Público. Um consórcio que conta com a participação de uma empresa que fabrica veículos para o sistema de Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), por exemplo, pode apresentar um estudo que aponte o VLT como solução para um projeto de mobilidade urbana, quando, na verdade, um outro sistema seria o mais indicado. Nessa situação, ocorreria a relativização do interesse público, em razão da preponderância de interesse do setor privado.

Novamente, a melhor maneira da Administração Pública diminuir as chances de que situações assim venham a ocorrer é elaborando um Edital de Chamamento Público que atraia o maior número possível de participantes e um Termo de Referência que seja o mais objetivo possível quanto àquilo que ela espera receber.

A definição do escopo do PMI é um esforço necessário e essencial para a autoridade pública interessada em recorrer ao procedimento. Quanto mais bem construído, detalhado e com sinalizações claras a respeito das expectativas, métodos de avaliação dos estudos e resultados que a autoridade pública espera alcançar com os estudos, menor será o espaço para que o setor privado reforce a superioridade de informações que detém ou deterá em relação ao setor público. O poder público deve ter clareza em relação ao interesse público que será satisfeito com a futura concessão. O escopo do PMI deve permitir também que o poder público alcance certa clareza a respeito dos pontos da concessão gerem os maiores receios na iniciativa privada. Desse modo, poderá ter mais condições de equilibrar os interesses público e privado que estarão em jogo na modelagem da concessão. (PEREIRA, 2011, p. 11-12).

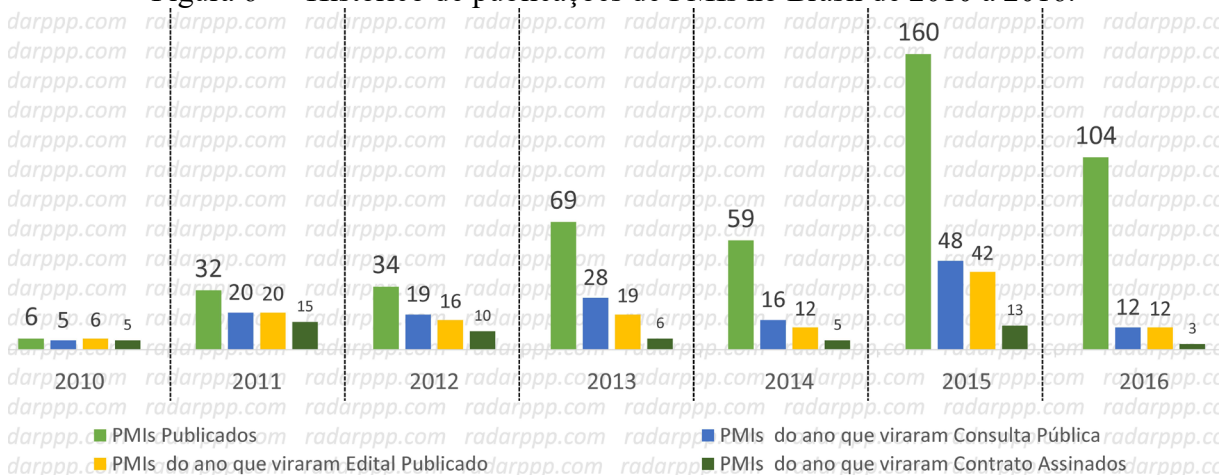
Do ponto de vista da iniciativa privada, o maior risco envolvido na participação em um Procedimento de Manifestação de Interesse é o de não faturar pelo trabalho realizado. No Brasil, se analisado o histórico de realização de PMIs que efetivamente tornaram-se contratos de concessão assinados, esse risco torna-se ainda maior, dado o quão baixa é essa taxa de conversão.

Em 2015, por exemplo, foram publicados em todo o país 160 PMIs, dos quais 112 não chegaram sequer à fase de consulta pública (etapa anterior à publicação do edital de licitação). Dos 48 PMIs que chegaram à consulta pública, 42 tiveram edital de licitação publicado, mas somente 13 tornaram-se efetivamente contratos assinados (única situação em que os participantes do Procedimento que têm seus estudos utilizados na elaboração do edital de

licitação são ressarcidos). Isso representa uma taxa de conversão de PMIs em contratos de aproximadamente 8,13%.

A Figura 6, elaborada pela empresa de consultoria Radar PPP¹⁰, traz dados de 2010 a 2016 a respeito de PMIs publicados em todo o país, sejam por governos municipais, estaduais, ou federal.

Figura 6 — Histórico de publicações de PMIs no Brasil de 2010 a 2016.



Fonte: RADAR PPP (2018).

A análise dos dados do gráfico nos permite perceber como o uso de PMIs popularizou-se no país ao longo dos últimos anos, em um período marcado pelo baixo crescimento da economia brasileira, o endividamento dos Estados e um enfraquecimento das grandes empresas construtoras atuantes no mercado nacional.

No entanto, apesar do número de publicações de PMIs ter aumentado quase que exponencialmente entre 2010 e 2015, a taxa de conversão de PMIs em contratos só diminuiu ao longo dos anos, incluindo 2016. A Tabela 2 mostra o valor dessa taxa entre os anos de 2010 e 2016.

Tabela 2 — Taxa de conversão de PMIs em contratos de concessão assinados, entre 2010 e 2016, no Brasil.

(continua)

Ano	Taxa de conversão
2010	83,33%
2011	46,88%
2012	29,41%

¹⁰ Para maiores informações: <https://www.radarppp.com>. Acesso em: 01 out. 2018.

Tabela 2 — Taxa de conversão de PMIs em contratos de concessão assinados, entre 2010 e 2016, no Brasil.

(conclusão)

Ano	Taxa de conversão
2013	8,70%
2014	8,47%
2015	8,13%
2016	2,88%

Fonte: Elaboração do autor com base em RADAR PPP (2018).

Esses dados apontam para a necessidade de se reavaliar as condições de uso de Procedimentos de Manifestação de Interesse no país, visto que taxas de conversão tão baixas assim representam grandes riscos para a iniciativa privada, que tende a desinteressar-se pela ferramenta, inutilizando-a. Essas taxas podem ser explicadas pelo que se segue: em uma época em que os Estados pouco têm para investir, esses publicam PMIs como uma forma de mostrarem que estão trabalhando para resolver suas demandas de obras de infraestrutura e afins, embora não possuam condições e/ou interesse de levar o Procedimento até o final. Paralelamente a isso, as grandes construtoras, enfraquecidas pela crise econômica e pelo envolvimento em esquemas de corrupção, ganham tempo para reerguerem-se e recuperarem mercado.

Em seu artigo, Pereira (2011) expõe algumas medidas que a Administração Pública poderia adotar para tornar os riscos do PMI mais equilibrados entre os setores público e privado. Uma dessas medidas trata justamente sobre essas baixas taxas de conversão:

No que diz respeito a todas as pessoas autorizadas a produzir os estudos de viabilidade (pequenos, médios e grandes consultores e consultorias), o setor público deveria avaliar se faria sentido garantir total ou parcialmente o ressarcimento pelos estudos realizados nas hipóteses em que, a despeito dos estudos apresentarem a qualidade demandada, houver a decisão política de não levar os projetos adiante. **O setor público tende a deslegitimar o instrumento do PMI quando, de posse dos estudos, simplesmente decide não levar o projeto adiante.** (PEREIRA, 2011, p. 16, grifo do autor).

É importante que se faça a discussão e análise sobre esse equilíbrio de riscos entre os setores público e privado para evitar que o Procedimento de Manifestação de Interesse, que apresenta alto potencial de uso, acabe inutilizado. Felizmente, artigos e estudos têm surgido a respeito do assunto, como os de Schiefler (2013), Pereira (2011) e até mesmo os publicados por

consultorias especializadas em concessões como a Radar PPP, e espera-se que os números de PMIs efetivamente convertidos em contratos de concessão cresça nos próximos anos.

2.2 TIPOS DE CONCESSÕES

Terminada a etapa de modelagem do projeto, inicia-se a etapa de elaboração do edital de licitação do bem ou serviço a ser concedido à iniciativa privada. De maneira simplificada, uma concessão pode ser definida como o direito de exploração de um bem ou serviço público por uma empresa ou consórcio do setor privado por um período de tempo pré-determinado. Após esse período, o bem ou serviço retorna ao poder do Estado.

Existem duas modalidades de concessão atualmente em vigor no Brasil, a saber: a Concessão Comum e a Parceria Público-Privada (PPP), que, assim como o PMI, vem ganhando certa notoriedade e sido cada vez mais utilizada no país. A seguir, serão abordadas, brevemente, as principais características de cada modalidade.

2.2.1 Concessão Comum

A Concessão Comum é a modalidade mais tradicional de concessão e é regida pela Lei Federal n. 8.987, de 1995, que “Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.” (BRASIL, 1995).

Neste modelo de concessão, a empresa privada responsável pela administração do bem ou serviço objeto da concessão, denominada concessionária, é remunerada exclusivamente pelas tarifas cobradas dos usuários. É o modelo utilizado, por exemplo, nas concessões rodoviárias em que as concessionárias são remuneradas exclusivamente pela cobrança de tarifas de pedágio.

A concessão pode envolver somente a exploração do bem público já construído (caso das concessões rodoviárias em que as rodovias já haviam sido construídas pelo Estado), ou exigir que a própria concessionária seja responsável pela execução da obra pública. Para ambos os casos, o Quadro 4 traz as responsabilidades da concessionária, previstas no Artigo 31 da Lei Federal n. 8.987.

Quadro 4 — Responsabilidades da concessionária segundo a Lei Federal 8.987.

Inciso	Compete à concessionária
I	Prestar serviço adequado, na forma prevista nesta Lei, nas normas técnicas aplicáveis e no contrato
II	Manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados à concessão
III	Prestar contas da gestão do serviço ao poder concedente e aos usuários, nos termos definidos no contrato
IV	Cumprir e fazer cumprir as normas do serviço e as cláusulas contratuais da concessão
V	Permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço, bem como a seus registros contábeis
VI	Promover as desapropriações e constituir servidões autorizadas pelo poder concedente, conforme previsto no edital e no contrato
VII	Zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço, bem como segurá-los adequadamente
VIII	Captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (1995).

Toda concessão pública deverá ser objeto de prévia licitação na modalidade de concorrência¹¹, com edital elaborado pelo Poder Concedente, que assume, durante a vigência do contrato de concessão, o papel de agente regulamentador e fiscalizador. O Quadro 5 traz as responsabilidades do Poder Concedente, previstas no Artigo 29 da Lei Federal n. 8.987.

Quadro 5 — Responsabilidades do Poder Concedente segundo a Lei Federal n. 8.987.

(continua)

Inciso	Compete ao Poder Concedente
I	Regulamentar o serviço concedido e fiscalizar permanentemente a sua prestação
II	Aplicar as penalidades regulamentares e contratuais
III	Intervir na prestação do serviço, nos casos e condições previstos em lei
IV	Extinguir a concessão, nos casos previstos nesta Lei e na forma prevista no contrato

¹¹ “Concorrência é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto.” (BRASIL, 1993).

Quadro 5 — Responsabilidades do Poder Concedente segundo a Lei Federal n. 8.987.

(conclusão)

Inciso	Compete ao Poder Concedente
V	Homologar reajustes e proceder à revisão das tarifas na forma desta Lei, das normas pertinentes e do contrato
VI	Cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares do serviço e as cláusulas contratuais da concessão
VII	Zelar pela boa qualidade do serviço, receber, apurar e solucionar queixas e reclamações dos usuários, que serão cientificados, em até trinta dias, das providências tomadas
VIII	Declarar de utilidade pública os bens necessários à execução do serviço ou obra pública, promovendo as desapropriações, diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis
IX	Declarar de necessidade ou utilidade pública, para fins de instituição de servidão administrativa, os bens necessários à execução de serviço ou obra pública, promovendo-a diretamente ou mediante outorga de poderes à concessionária, caso em que será desta a responsabilidade pelas indenizações cabíveis
X	Estimular o aumento da qualidade, produtividade, preservação do meio-ambiente e conservação
XI	Incentivar a competitividade
XII	Estimular a formação de associações de usuários para defesa de interesses relativos ao serviço

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (1995).

A grande dificuldade encontrada na elaboração do contrato de concessão encontra-se na alocação de riscos. Como a concessionária explora o bem ou serviço público por sua conta e risco, ela não pode responder por riscos extracontratuais que afetem negativamente o retorno econômico da concessão, da mesma forma que a Administração Pública não pode permitir que a mínima alteração no cenário econômico que venha a trazer prejuízos para a empresa privada permita à concessionária aumentar o valor da tarifa cobrada dos usuários.

É da natureza das concessões que os contratos incluam a atribuição de riscos. Dessa sorte, a incapacidade de gerenciamento de riscos não pode dar ensejo à revisão extraordinária do contrato, pois é ônus que deve ser absorvido pela parte a qual se responsabilizou pelo risco. Os benefícios e ônus, receitas e custos distribuídos pelo contrato não são estáveis e fixos, pelo que o equilíbrio econômico-financeiro do

contrato deve levar em conta essa maleabilidade ordinária ao pactuado. Não se trata, portanto, de uma equação matemática direta, que concederia o direito de aumentar a tarifa acaso se aumentassem os custos, ou vice-versa. (SCHIEFLER, 2013, p. 98).

2.2.2 Parceria Público-Privada

A Concessão Comum é tradicionalmente autossustentável, o que significa dizer que todo o investimento realizado pela iniciativa privada acaba sendo pago pela própria cobrança das tarifas dos usuários. Essa característica acaba reduzindo o número de bens ou serviços públicos que poderiam ser objetos de concessão, visto que nem sempre é conveniente cobrar tarifas dos usuários, ou, para tornar o negócio viável para a iniciativa privada, a tarifa a ser cobrada assumiria um valor alto demais.

Como alternativa à Concessão Comum, existe a chamada PPP, que, na verdade, engloba dois tipos de concessão: a Concessão Patrocinada (com cobrança de tarifa do usuário) e a Concessão Administrativa (sem cobrança de tarifa do usuário). As PPPs são regulamentadas pela Lei Federal n. 11.079, de 2004, que “Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.” (BRASIL, 2004).

As PPPs apresentam algumas particularidades importantes, a saber: os contratos não podem ser firmados com duração inferior a cinco anos, nem com duração superior a 35 anos; os valores dos contratos não podem ser inferiores a R\$10.000.000 (dez milhões de reais¹²); e os contratos não podem englobar somente o fornecimento de mão de obra ou de equipamento, assim como não podem englobar somente a execução de obra pública, ou seja, necessariamente devem envolver a administração e prestação de um serviço público. O Quadro 6 traz as cláusulas que o contrato de PPP deve conter, segundo o Artigo 5º da Lei Federal n. 11.079.

Quadro 6 — Cláusulas previstas no contrato de uma PPP segundo a Lei Federal n. 11.079.

(continua)

Inciso	Cláusula
I	O prazo de vigência do contrato, compatível com a amortização dos investimentos realizados, não inferior a 5 (cinco), nem superior a 35 (trinta e cinco) anos, incluindo eventual prorrogação

¹² Originalmente, os valores dos contratos não podiam ser inferiores a R\$20.000.000 (vinte milhões de reais), mas esse valor foi reduzido em 2017, pela Lei Federal n. 13.529.

Quadro 6 — Cláusulas previstas no contrato de uma PPP segundo a Lei Federal n. 11.079.
(conclusão)

Inciso	Cláusula
II	As penalidades aplicáveis à Administração Pública e ao parceiro privado em caso de inadimplemento contratual, fixadas sempre de forma proporcional à gravidade da falta cometida, e às obrigações assumidas
III	A repartição de riscos entre as partes, inclusive os referentes a caso fortuito, força maior, fato do príncipe e álea econômica extraordinária
IV	As formas de remuneração e de atualização dos valores contratuais
V	Os mecanismos para a preservação da atualidade da prestação dos serviços
VI	Os fatos que caracterizem a inadimplência pecuniária do parceiro público, os modos e o prazo de regularização e, quando houver, a forma de acionamento da garantia
VII	Os critérios objetivos de avaliação do desempenho do parceiro privado
VIII	A prestação, pelo parceiro privado, de garantias de execução suficientes e compatíveis com os ônus e riscos envolvidos, observados os limites dos §§ 3º e 5º do art. 56 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e, no que se refere às concessões patrocinadas, o disposto no inciso XV do art. 18 da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995
IX	O compartilhamento com a Administração Pública de ganhos econômicos efetivos do parceiro privado decorrentes da redução do risco de crédito dos financiamentos utilizados pelo parceiro privado
X	A realização de vistoria dos bens reversíveis, podendo o parceiro público reter os pagamentos ao parceiro privado, no valor necessário para reparar as irregularidades eventualmente detectadas
XI	O cronograma e os marcos para o repasse ao parceiro privado das parcelas do aporte de recursos, na fase de investimentos do projeto e/ou após a disponibilização dos serviços, sempre que verificada a hipótese do § 2º do art. 6º desta Lei

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2004).

Em contratos de Parceria Público-Privada, os riscos tendem a ser melhores alocados do que nos contratos de Concessão Comum, na medida em que são compartilhados entre os setores público e privado. A seguir, serão explicados os dois tipos de concessão englobados nas Parcerias Público-Privadas.

2.2.2.1 Concessão Patrocinada

A Concessão Patrocinada é o modelo de PPP que mais se assemelha à Concessão Comum. Nele, a concessionária obtém receitas a partir da cobrança de tarifas dos usuários e, além disso, recebe, periodicamente, uma contraprestação pecuniária do Poder Concedente. O Quadro 7 apresenta os meios pelos quais essa contraprestação pode ocorrer, descritos no Artigo 6º da Lei Federal n. 11.079.

Quadro 7 — Formas de contraprestação pecuniária por parte do Poder Concedente em contratos de PPP segundo a Lei Federal n. 11.079.

Inciso	Contraprestação
I	Ordem bancária
II	Cessão de créditos não tributários
III	Outorga de direitos em face da Administração Pública
IV	Outorga de direitos sobre bens públicos dominicais
V	Outros meios admitidos em lei

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2004).

Estados com maior poder econômico possuem maior facilidade para elaborar contratos de PPPs que sejam interessantes para a iniciativa privada, já que possuem condições de oferecerem maiores garantias. A Concessão Patrocinada foi o primeiro modelo de PPP utilizado no Brasil, para a operação e manutenção da Linha 4 – Amarela do Metrô de São Paulo.

O modelo da concessão patrocinada é propositado ao seguinte cenário: (i) quando a tarifa proveniente dos usuários e as receitas ancilares da concessão se mostrarem insuficientes para custear a prestação da utilidade pública, reclamando-se, como meio de viabilizar o projeto sob seu aspecto econômico-financeiro, a cobertura desta defasagem por contraprestação pecuniária da Administração Pública; e (ii) quando o maior compartilhamento de riscos entre o particular e a Administração Pública resultar em maior custo-benefício a todo o projeto concessório, favorecendo, por exemplo, as condições para que o parceiro privado obtenha o financiamento necessário para os investimentos. (GUIMARÃES, 2012, p. 99).

2.2.2.2 Concessão Administrativa

Nessa modalidade de PPP, a concessionária é remunerada exclusivamente pela contraprestação pecuniária do Poder Público, sem a cobrança de tarifas dos usuários. É

comumente dividida entre duas modalidades: a concessão de serviços públicos e a concessão de serviços ao Estado.

No primeiro caso, o objeto da concessão é a própria prestação do serviço ofertado pela Administração Pública, como, por exemplo, a gestão de um hospital público. No segundo caso, o objeto da concessão é o fornecimento de alguma utilidade à Administração Pública. Diz-se, nesse caso, que o Poder Concedente é usuário direto do serviço.

“Em síntese, as concessões administrativas representam instrumento de delegação de serviços de interesse público, sejam serviços públicos propriamente ditos ou serviços prestados à Administração Pública que forneçam subsídios indiretos à função administrativa.” (SCHIEFLER, 2013, p. 118).

3 CARACTERÍSTICAS DA MODELAGEM DA NOVA FERROESTE

Após abordagem mais abrangente e teórica sobre o funcionamento das concessões e do Procedimento de Manifestação de Interesse, este capítulo busca trazer as principais características da PMI da *Nova Ferroeste*, através da análise de seu Edital de Chamamento Público e de seu Termo de Referência.

O Edital de Chamamento Público da *Nova Ferroeste*, cujo detalhe da capa pode ser visto na Figura 7, foi publicado em 27 de novembro de 2017 e contém 13 páginas. Os interessados em participar do PMI tiveram até o dia 29 de janeiro de 2018 para enviarem suas propostas, configurando um prazo de 62 dias, dois dias a mais do que o previsto no Edital.

Figura 7 — Detalhe da capa do Edital de Chamamento Público da *Nova Ferroeste*.



Fonte: PARANÁ (2017b).

A elaboração do edital do Procedimento de Manifestação de Interesse da *Nova Ferroeste* foi autorizada no dia 22 de agosto de 2017, durante a 14ª reunião do Conselho Gestor de Concessões. Durante o período compreendido entre a autorização e a publicação do edital, foram realizadas quatro audiências públicas¹³, sendo uma fora do estado do Paraná, nas cidades de: Guarapuava, no dia 5 de outubro; Cascavel, no dia 6 de outubro; Curitiba, no dia 9 de outubro; e Dourados, no estado do Mato Grosso do Sul, no dia 16 de outubro.

¹³ A audiência pública configura-se como a realização de uma sessão pública aberta ao público voltada à apresentação de um determinado projeto, e ao debate e esclarecimento de eventuais dúvidas. Difere-se da consulta pública, que é mais formal e atualmente é comumente realizada através, mas não somente, da internet, justamente pela presença do debate oral, embora os objetivos sejam semelhantes, e os termos sejam constantemente confundidos. A Administração Pública não é obrigada a realizar audiência ou consulta pública em nenhum momento durante o PMI. No caso de concessões comuns, a realização de audiência pública é obrigatória para contratos acima de R\$150.000.000 (150 milhões de reais). No caso de PPPs, a consulta pública é obrigatória independentemente do valor do contrato. Em ambos os casos, devem ser realizadas antes da publicação do edital de licitação.

O primeiro ponto importante que o Edital de Chamamento Público traz diz respeito à forma como os estudos de viabilidade devem ser apresentados. O Governo do Paraná é o maior acionista da Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (Ferroeste), empresa responsável pela operação de uma ferrovia que liga a cidade de Cascavel à Guarapuava, onde há conexão com a ferrovia Rumo Malha Sul (RMS). O contrato de concessão da Ferroeste¹⁴, no entanto, estabelece que a empresa detém o direito de construção e operação de uma ferrovia ligando Guarapuava a Dourados.

Por esse motivo, a *Nova Ferroeste* foi dividida em dois trechos: o primeiro trecho compreende uma concessão estadual entre Guarapuava e o Porto de Paranaguá; e o segundo trecho compreende uma subconcessão federal (já que o trecho em questão já é concedido para a Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A.) entre Guarapuava e Dourados. O trecho 1 compreende, ainda, um ramal de ligação até o futuro complexo portuário de Pontal do Paraná, que deverá ser um porto privado voltado para a movimentação de contêineres¹⁵. A Figura 8 ilustra a divisão desses dois trechos.

Figura 8 — Ilustração simplificada do traçado da *Nova Ferroeste*.



Fonte: PARANÁ (2018c).

¹⁴ “**Art. 1º.** Fica outorgada à Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. - FERROESTE, com sede na Cidade de Curitiba, Estado do Paraná, a concessão para construção, uso e gozo de: I - uma estrada de ferro na direção geral leste-noroeste, estendendo a malha ferroviária do Estado do Paraná a partir da região de Guarapuava até a região de Cascavel; II - um ramal ferroviário partindo da região de Cascavel até a região de Dourados, no Estado do Mato Grosso do Sul; III - ramais necessários à viabilidade da ferrovia.” (BRASIL, 1988).

¹⁵ A construção do porto, no entanto, vem enfrentando diversas dificuldades, principalmente por conta de questões ambientais. Para maiores informações: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/reitores-pedem-que-governo-avalie-necessidade-de-construcao-de-porto-em-pontal-do-parana.ghml>. Acesso em: 10 nov. 2018.

Os EVTEAs devem ser apresentados de forma separada para cada um dos trechos, apesar de serem realizados de forma integrada (considerando toda a extensão da ferrovia). Para cada um dos dois trechos, devem, ainda, ser divididos em dois cadernos. O primeiro contempla os estudos técnico-operacionais e ambientais, e o segundo os estudos econômico-financeiros e de externalidades. Assim, cada participante entregará, ao fim do procedimento, quatro produtos ao CGC.

Em 26 de fevereiro de 2018, quatro consórcios foram autorizados a participar do PMI, estando as empresas participantes de cada um deles descritas no Quadro 8. A contar dessa data, o Edital de Chamamento Público estabelece um prazo de 270 dias para a entrega dos estudos, o que resulta no dia 23 de novembro de 2018.

Quadro 8 — Lista dos consórcios participantes do PMI da *Nova Ferroeste*.

Consórcio	Empresas participantes
Consórcio HaB	BUREAU DA ENGENHARIA ECT LTDA HENDAL ENGENHARIA ADVICE CONSULTORIA E SERVIÇOS
Consórcio SSSE	SENER SETEPLA SENER INGENIERIA Y ENGEFOTO
Consórcio Egis-Esteio- COPEL	EGIS – ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A. COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA – COPEL
Consórcio STS	SISTEMAS DE TRANSPORTES SUSTENTÁVEIS – STS PULLIN E CAMPANO CONSULTORES ASSOCIADOS NAVARRO PRADO ADVOGADOS MILLENNIA SYSTEMS ENVIA TECHNOLOGIES

Fonte: Elaboração do autor com base em PARANÁ (2018a).

Nota-se o quanto a elaboração de um projeto de infraestrutura das dimensões e da importância da *Nova Ferroeste* exige uma grande articulação entre diversas áreas do conhecimento da engenharia civil, elétrica, ambiental, e até mesmo do direito. Ao reunir-se em um consórcio, cada empresa participante pode atuar na área em que é especializada, gerando melhores resultados.

O edital estabelece que o valor máximo a ser ressarcido pela realização dos estudos é de R\$25.000.000 (25 milhões de reais), sendo R\$15.000.000 (15 milhões de reais) para o trecho 1 (concessão estadual entre Guarapuava e Paranaguá) e R\$10.000.000 (dez milhões de reais) para o trecho 2 (subconcessão federal entre Guarapuava e Dourados).

A Tabela 3 mostra os valores de ressarcimento pretendidos pelo Consórcio STS para o trecho 1, discriminados por cadernos e volumes dos estudos. Essa tabela encontra-se no requerimento de participação do PMI enviado pelo consórcio ao Conselho Gestor de Concessões do Paraná.

Tabela 3 — Valores de ressarcimento pretendidos pelo Consórcio STS para o trecho 1 da Nova Ferroeste.

Ressarcimento PMI Nova Ferroeste		
TRECHO 1 - GUARAPUAVA ao PORTO DE PARANAGUÁ / PONTAL DO PARANÁ		
Descrição	Valor	Valor Total
1. CADERNO 1: ESTUDOS TÉCNICO-OPERACIONAIS E AMBIENTAIS		R\$ 13.200.000,00
1.1. VOLUME 1: ESTUDOS DE DEMANDA		R\$ 3.000.000,00
1.1.1. Aspectos Metodológicos	R\$ 750.000,00	
1.1.2. Resultados	R\$ 750.000,00	
1.1.3. Definição do Traçado Preliminar	R\$ 1.500.000,00	
1.2. VOLUME 2: ESTUDOS AMBIENTAIS		R\$ 1.500.000,00
1.3. VOLUME 3: ESTUDOS DE ENGENHARIA		R\$ 6.450.000,00
1.3.1. Estudos Topográficos	R\$ 450.000,00	
1.3.2. Traçado Geométrico	R\$ 750.000,00	
1.3.3. Estudos Geológicos-Geotécnicos	R\$ 300.000,00	
1.3.4. Estudos Hidrológicos e Hidráulicos	R\$ 300.000,00	
1.3.5. Terraplanagem	R\$ 450.000,00	
1.3.6. Obras de Arte Correntes (OAC) e Drenagens	R\$ 450.000,00	
1.3.7. Obras de Arte Especiais	R\$ 750.000,00	
1.3.8. Superestrutura Ferroviária	R\$ 600.000,00	
1.3.9. Interferências e Obras complementares	R\$ 450.000,00	
1.3.10. Centro de Controle Operacional ("CCO")	R\$ 450.000,00	
1.3.11. Sistemas de Sinalização	R\$ 450.000,00	
1.3.12. Sistemas de Telecomunicações	R\$ 300.000,00	
1.3.13. Sistema de Energia	R\$ 300.000,00	
1.3.14. Plano de Execução das Obras	R\$ 450.000,00	
1.4. VOLUME 4: ESTUDOS OPERACIONAIS		R\$ 1.050.000,00
1.4.1. Estudos Operacionais	R\$ 750.000,00	
1.4.2. Estudos de Interoperabilidade	R\$ 300.000,00	
1.4.3. VOLUME 5: ORÇAMENTO E CRONOGRAMA		R\$ 1.200.000,00
1.4.3.1. Orçamento	R\$ 300.000,00	
1.4.3.2. Custos com Investimentos	R\$ 300.000,00	
1.4.3.3. Custos e Despesas Operacionais	R\$ 300.000,00	
1.4.3.4. Cronograma Físico – Financeiro	R\$ 300.000,00	
2. CADERNO 2: ESTUDOS ECONÔMICO-FINANCEIROS E DE EXTERNALIDADES		R\$ 1.800.000,00
2.1. VOLUME 1: ESTUDOS ECONÔMICO-FINANCEIROS		R\$ 1.200.000,00
2.2. VOLUME 2: ESTUDOS DE EXTERNALIDADES		R\$ 600.000,00
SUBTOTAL TRECHO 1		R\$ 15.000.000,00

Data Base: Julho de 2017

Fonte: CONSÓRCIO STS (2018a).

Verifica-se que o volume 3, que engloba os estudos de engenharia, é o que apresenta maior custo. Por sua vez, dentro desse volume, os estudos a respeito do traçado geométrico, obras de arte especiais e superestrutura ferroviária são os que mais demandam investimento.

As soluções a serem adotadas pelas empresas durante a realização dos estudos, ou o mínimo de detalhamento e informações que o Estado do Paraná espera receber sobre cada item desses estudos encontram-se no Termo de Referência do Procedimento de Manifestação de Interesse da *Nova Ferroeste*, que foi publicado em conjunto com o Edital de Chamamento Público e contém 61 páginas.

Em relação ao traçado geométrico, por exemplo, o Termo de Referência determina que o raio mínimo das curvas horizontais na via principal deverá ser de 500 metros, podendo atingir o valor de 312 metros em trechos específicos, devidamente justificados. Em linhas internas dos pátios, o raio mínimo deverá ser de 150 metros. A rampa máxima compensada¹⁶ deverá ser de 1,45%, podendo atingir o valor de 1,8% em trechos específicos. Em pátios, esse valor diminui para 0,25%.

Raios de curvas horizontais maiores e inclinação de rampas verticais menores impõem menor resistência ao movimento do trem, permitindo, conseqüentemente, um desenvolvimento maior de velocidade. A definição de um valor mínimo para o raio das curvas horizontais está relacionada ao limite de inscrição dos truques ferroviários nas curvas. Como, nos vagões e locomotivas, as rodas são solidárias ao eixo, as curvas devem possuir um raio mínimo que permita às rodas entrarem na curva. Já a definição de um valor máximo de rampa vertical está relacionada ao atrito ferro-ferro entre a roda e o trilho, e à potência de tração da locomotiva, visando não permitir que as rodas patinem e o trem não consiga percorrer o trecho inclinado, ou que ele não seja capaz de descrever o trecho inclinado sem o uso de tração auxiliar.

As obras de arte especiais referem-se a pontes, viadutos e passarelas necessárias para a passagem da linha ferroviária. Como cada obra de arte especial possui características diferentes, o Termo de Referência não é restritivo quanto as soluções a serem adotadas pelas empresas participantes do PMI. Vale destacar, nesse item, a recomendação que o documento traz sobre o uso de normas técnicas alemãs para o dimensionamento de pontes ferroviárias em estrutura metálica ou mista¹⁷, dado que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) não possui nenhuma norma acerca desses tipos de estrutura para pontes ferroviárias.

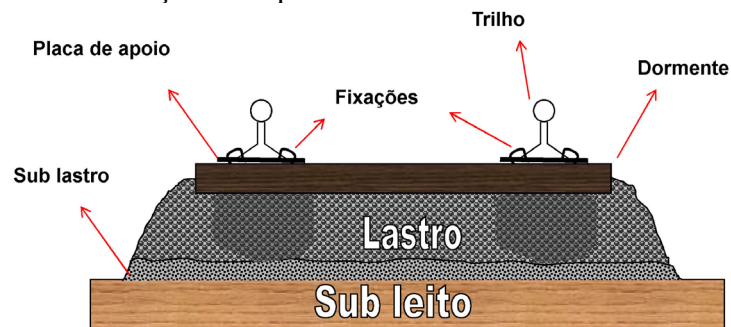
Em relação a superestrutura ferroviária, ilustrada na Figura 9, o Termo de Referência especifica que os dormentes da *Nova Ferroeste* deverão ser de concreto protendido monobloco,

¹⁶ A rampa máxima compensada corresponde a um valor de inclinação de rampa que representa a resistência ao movimento do trem promovida pela rampa, no plano vertical, e pela curva, no plano horizontal. Dessa forma, em um trecho retilíneo horizontalmente, a rampa máxima é o próprio valor da rampa máxima compensada. Entretanto, em um trecho curvo horizontalmente, a rampa máxima acaba sendo menor do que a rampa máxima compensada.

¹⁷ Estrutura metálica em conjunto com estrutura de concreto armado ou protendido.

a serem usados em conjunto com palmilhas amortecedoras do tipo *Under Sleeper Pad* (USP). Os dormentes de concreto, apesar de mais caros e mais pesados que os dormentes tradicionais de madeira, promovem maior estabilidade à linha férrea, permitem um desenvolvimento maior de velocidade do trem e acarretam menores gastos com manutenção.

Figura 9 — Ilustração da superestrutura de uma via férrea tradicional¹⁸.



Fonte: PORTO (2018).

O uso de palmilhas do tipo USP, que são instaladas entre o dormente e o lastro, promove uma melhor distribuição das cargas sobre o lastro, além de reduzir significativamente os níveis de ruído e vibração da passagem do trem sobre a via férrea. A Figura 10 representa um modelo em três dimensões (3D) do conjunto a ser utilizado na *Nova Ferroeste*, de acordo com o Termo de Referência.

Figura 10 — Modelo 3D de um dormente monobloco de concreto apoiado sobre uma palmilha do tipo USP (em laranja), conjunto que deverá ser utilizado na *Nova Ferroeste*.



Fonte: GETZNER WERKSTOFFE GMBH¹⁹ (2018).

O lastro deverá ter, no mínimo, 30 centímetros, e as características do material a ser utilizado para o seu preenchimento deverão ser obtidas na Norma Brasileira (NBR) 5564, cujo título é: Via férrea – Lastro ferroviário – Requisitos e métodos de ensaio. O trilho deverá ter ou

¹⁸ Via férrea apoiada sobre uma camada de agregados (lastro). Como alternativa, a linha férrea pode ser apoiada sobre uma base rígida de concreto, dispensando o uso do lastro e até mesmo dos dormentes.

¹⁹ Disponível em: <https://www.getzner.com/en/products/rail-products/sleeper-pads>. Acesso em: 03 nov. 2018.

o perfil UIC 60, atendendo as especificações da *International Union of Railways* (UIC), ou o perfil TR 68, atendendo as especificações da *American Railway Engineering and Maintenance of Way Association* (AREMA). Os trilhos longos soldados (TLS) deverão ter comprimento mínimo de 240 metros, para garantir uma folga suficiente para a dilatação térmica, e ao mesmo tempo promover um bom ancoramento.

Uma leitura mais aprofundada do Termo de Referência permite estimar-se a quantidade de trabalho a ser executado para a modelagem do projeto. Para os estudos geológicos-geotécnicos, por exemplo, em cada trecho testemunho²⁰ do eixo da ferrovia devem ser realizados ensaios a trado a cada três quilômetros, além de ensaios complementares em poços de inspeção e sondagens a percussão.

Ao passo em que todo esses ensaios e pesquisas trazem maior acurácia aos resultados dos estudos da *Nova Ferroeste* e minimizam a possibilidade de erros e problemas durante as etapas construtivas da obra, eles demandam tempo e, principalmente, investimentos. Sob um primeiro olhar, 270 dias (nove meses) parece um prazo curto para a realização de todos os estudos requeridos no PMI, especialmente se for considerado que também compete às empresas buscarem maneiras de arcar com todos os custos decorrentes da realização dos EVTEAs.

Ainda, em 12 de setembro de 2018, a CCP emitiu uma nota técnica visando “[...] esclarecer aspectos de relevância para a estruturação do projeto.” (PARANÁ, 2018b, p. 1). Nela, o Governo do Paraná pede que se analise, dentre outros itens: a possibilidade de utilização de *double stack*²¹ no trecho da Serra do Mar e a viabilidade de um ramal para o Porto de Antonina, além do ramal para o Porto de Pontal do Paraná já definido no Edital de Chamamento Público. Além disso, também pede que seja considerado um prazo de sessenta anos para a modelagem econômica da concessão.

A utilização de *double stack* ainda é bem restrita no Brasil, até por conta de os túneis ferroviários existentes não possuírem altura suficiente para a passagem de um trem com esse tipo de vagão. É importante que a construção da *Nova Ferroeste* considere a utilização de *double stack*, já que o ganho de produtividade promovido pelo seu uso é considerável. Projetar a ferrovia restringindo o uso desse tipo de vagão seria inadequado. Considerando, ainda, a existência do ramal para o Porto de Pontal do Paraná, que deverá movimentar majoritariamente contêineres, a possibilidade de uso de *double stack* na ferrovia deve torná-la uma opção ainda mais atrativa para as empresas embarcadoras e transportadoras.

²⁰ Trecho cujas características topográficas, geomorfológicas, pedológicas e litoestratigráficas são homogêneas e representativas de uma extensão maior.

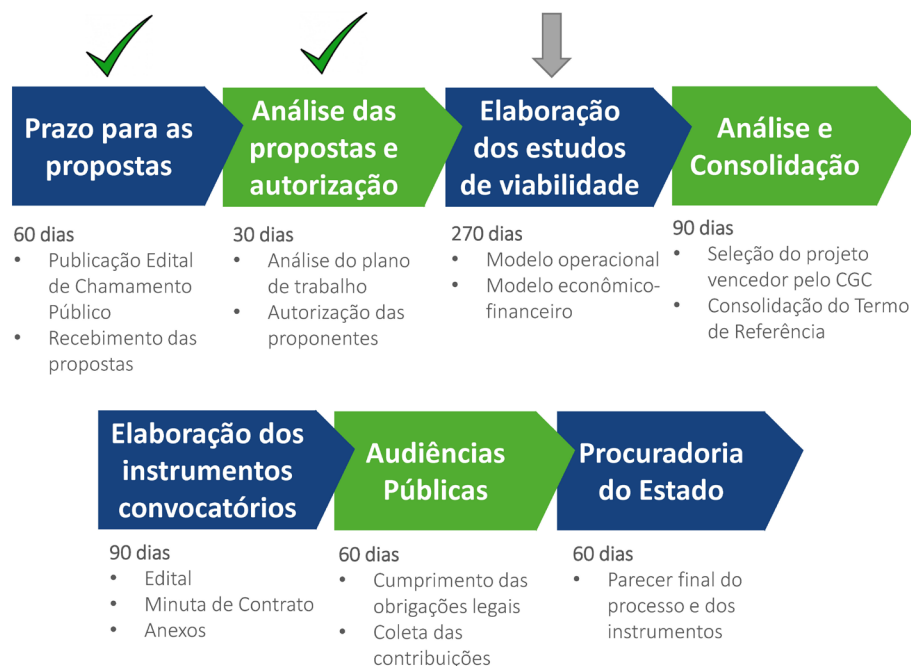
²¹ Vagão ferroviário capaz de transportar dois contêineres empilhados.

O Governo do Paraná mostra estar interessado que a *Nova Ferroeste* seja capaz de atender ao Porto de Antonina, localizado próximo ao Porto de Paranaguá e também administrado pela APPA, propondo a análise de viabilidade de um ramal para o porto, que sequer havia sido citado nos Edital de Chamamento Público e Termo de Referência da ferrovia. Por fim, ao solicitar que o prazo de concessão seja de sessenta anos, o Governo do Paraná entende que a *Nova Ferroeste* apresentará viabilidade econômica como uma concessão comum, já que o prazo máximo para a realização de PPPs é de 35 anos.

Até o início de novembro de 2018, os consórcios participantes só haviam entregado o volume 1 dos estudos (informação verbal)²², que compreende os estudos de demanda e a definição do traçado preliminar. Dado que o Edital de Chamamento Público prevê a prorrogação do prazo de entrega dos estudos a pedido dos participantes, e considerando a quantidade de trabalho que ainda necessita ser realizado, parece inevitável que o prazo de finalização do PMI seja estendido.

Assim que o Governo do Paraná obtiver os resultados dos estudos realizados por meio do PMI, existem ainda algumas etapas a serem cumpridas até a publicação do edital de licitação. A Figura 11 traz um fluxograma do processo de modelagem da *Nova Ferroeste*, marcando quais etapas já foram cumpridas e em qual etapa o processo se encontra atualmente.

Figura 11 — Fluxograma do processo de modelagem da *Nova Ferroeste*.



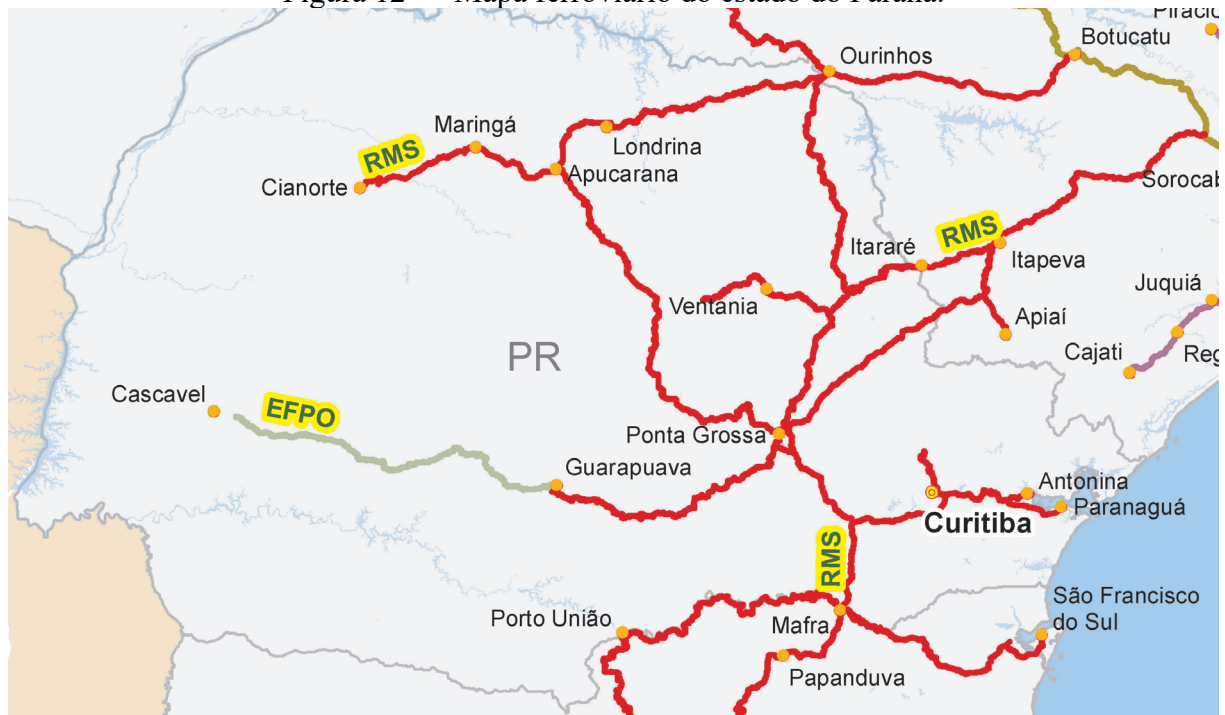
Fonte: PARANÁ (2018c).

²² Informação fornecida pelo engenheiro civil Humberto Moreira Pullin, sócio da Pullin e Compano Consultores Associados, empresa participante do Consórcio STS, durante reunião realizada em sua empresa, na cidade de São Paulo, no dia 31 de outubro de 2018.

4 PANORAMA ATUAL

Atualmente, duas concessionárias operam ferrovias no Paraná, a saber: a Rumo Malha Sul (RMS), com cerca de 2.039 km de vias férreas dentro do estado e a Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (EFPO), com cerca de 248 km de vias férreas. A Figura 12 mostra a distribuição das ferrovias no estado do Paraná, estando a RMS destacada em vermelho, e a EFPO destacada em cinza.

Figura 12 — Mapa ferroviário do estado do Paraná.



Fonte: BRASIL (2017a).

Este capítulo visa caracterizar as duas ferrovias, identificando: os tipos de produtos atualmente transportados por elas; seus parâmetros de engenharia; e seus parâmetros de operação. Todos os dados foram obtidos na Declaração de Rede²³ (DR) e Anuário Estatístico de 2017, fornecidos pela ANTT. Ao final, também serão levantados os principais tipos de produtos exportados e importados através do Porto de Paranaguá, que é um polo de geração e atração de viagens importante dentro do projeto da *Nova Ferroeste*.

²³ Documento elaborado anualmente pelas concessionárias e entregue à ANTT que tem por objetivo consolidar as informações técnico-operacionais de toda a malha ferroviária federal concedida.

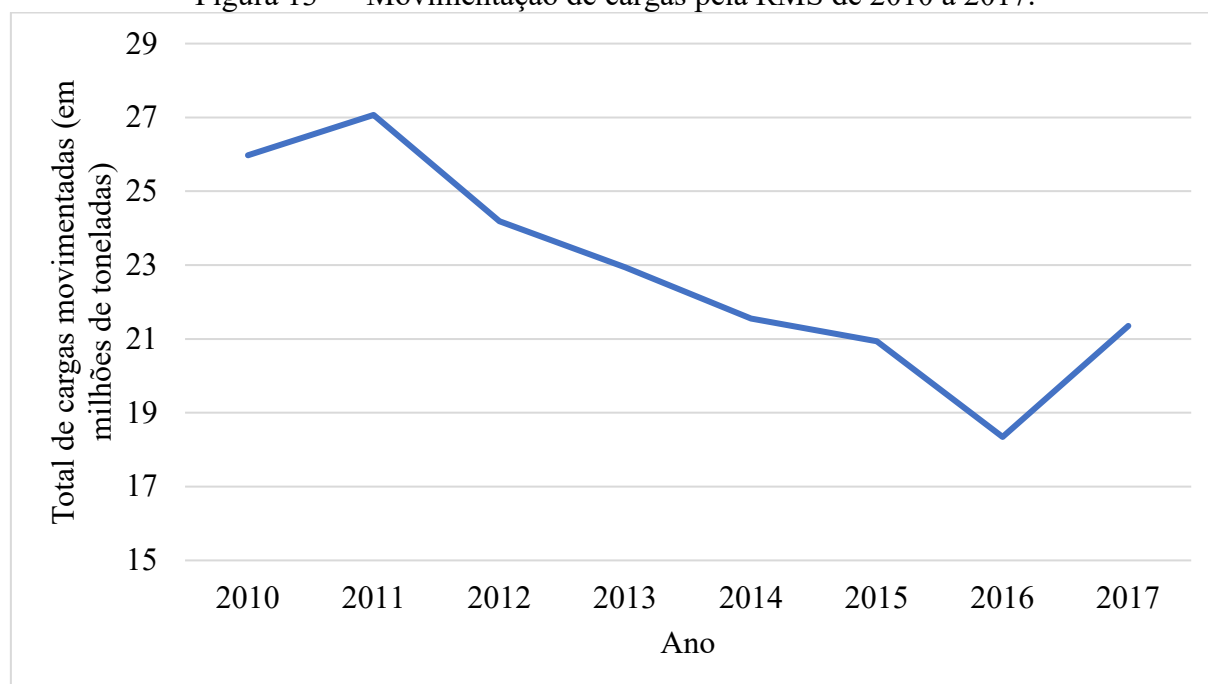
4.1 RUMO MALHA SUL

A Rumo Malha Sul, antiga América Latina Logística S.A.²⁴ (ALL) Malha Sul, possui 7.223 km de vias férreas, distribuídos nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, o que lhe confere o posto de maior ferrovia do país.

4.1.1 Cargas transportadas

A Figura 13 traz a quantidade total de cargas movimentadas pela RMS nos últimos oito anos. Nota-se um declínio na movimentação de cargas a partir de 2011, atingindo o valor mínimo de cerca de 18 milhões de toneladas em 2016. Em 2017, a movimentação na ferrovia voltou a crescer, atingindo um valor um pouco maior que 21 milhões de toneladas.

Figura 13 — Movimentação de cargas pela RMS de 2010 a 2017.



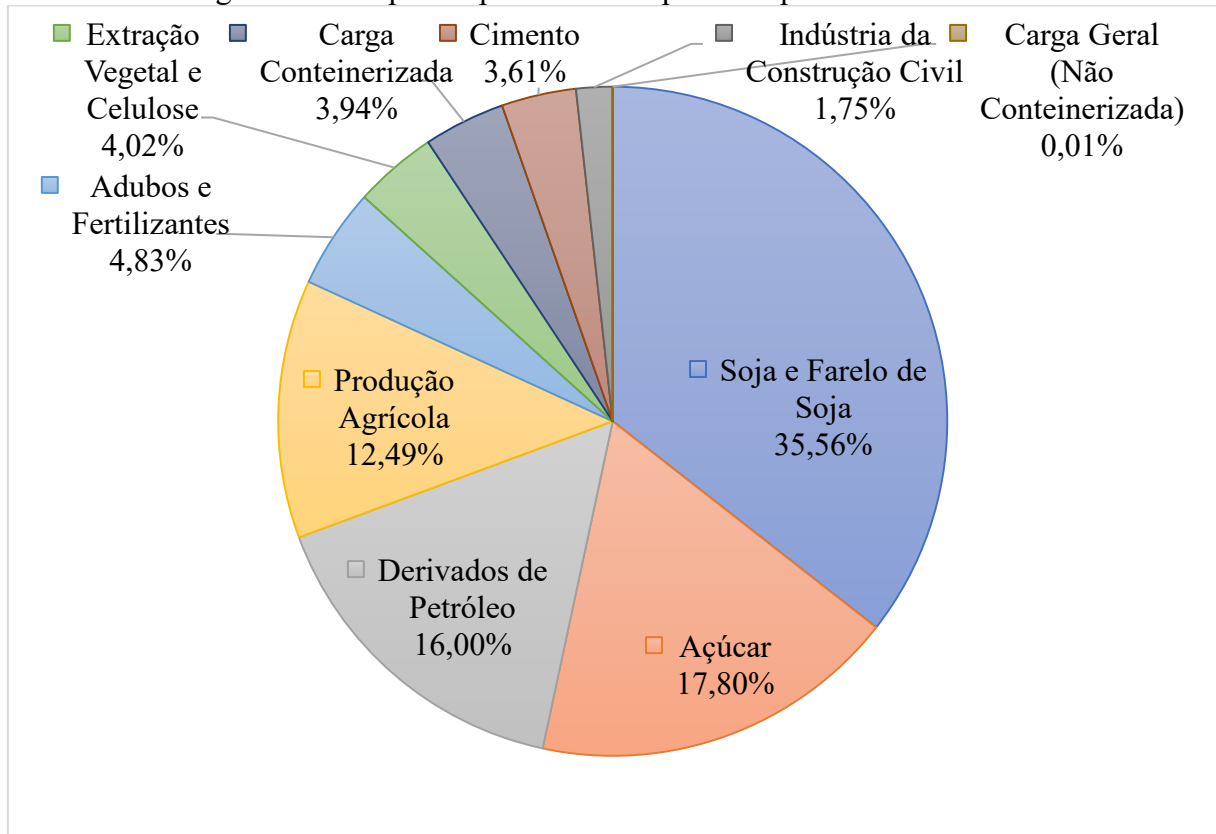
Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017a).

Das cerca de 21 milhões de toneladas de cargas transportadas em 2017 pela Rumo Malha Sul, pouco mais de 7,5 milhões eram soja e farelo de soja. A Figura 14 mostra as participações

²⁴ A ALL foi incorporada à Rumo em fevereiro de 2015. Para maiores informações: <http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2015/02/cade-aprova-com-restricao-fusao-entre-all-e-rumo-logistica.html>. Acesso em: 10 nov. 2018.

porcentuais de diferentes tipos de produtos na quantidade total de cargas movimentadas pela ferrovia em 2017.

Figura 14 — Tipos de produtos transportados pela RMS em 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017a).

A análise dos dados do gráfico nos permite identificar que mais da metade (53%) dos produtos transportados pela RMS em 2017 foram soja, farelo de soja, e açúcar. Somando esse valor à parcela discriminada pela ANTT como *Produção Agrícola*, que envolvem outros grãos, como milho, trigo, cevada, etc., identifica-se que 65% do volume transportado pela ferrovia correspondeu a grãos sólidos agrícolas.

4.1.2 Características técnico-operacionais

Para este item, considerando-se a grande extensão da Rumo Malha Sul, ao invés de analisar-se as características de toda a malha da concessionária, será analisado somente um trecho específico, compreendido entre a cidade de Guarapuava e o Porto de Paranaguá, conforme Figura 15. Tal trecho fora escolhido por corresponder justamente à ligação que se deseja obter com a construção do trecho 1 da *Nova Ferroeste*.

Figura 15 — Trecho da RMS entre Guarapuava e o Porto de Paranaguá selecionado para a análise dos parâmetros técnico-operacionais.



Fonte: Elaboração do autor.

Partindo do Porto de Paranaguá em direção a Guarapuava, atravessa-se três linhas da Rumo Malha Sul, identificadas no Quadro 9. O trajeto inteiro possui 487 km, e apresenta bitola métrica e dormentes de madeira em toda a sua extensão. Os valores de raio mínimo de curva e rampa máxima de cada linha encontram-se na Tabela 4.

Quadro 9 — Linhas da RMS utilizadas no percurso Paranaguá - Guarapuava.

Nome da Linha	Pátio Inicial	Pátio Final	Extensão (km)
Paranaguá - Uvaranas	D. Pedro II	Desvio Ribas ²⁵	119
Desvio Ribas - Eng. Gutierrez	Desvio Ribas	Eng. Gutierrez	138
Eng. Gutierrez - Guarapuava	Eng. Gutierrez	Guarapuava	230

Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

Tabela 4 — Raio mínimo de curva e Rampa máxima das três linhas da RMS analisadas.

Linha	Raio mínimo de curva (m)	Rampa máxima (%)
Paranaguá - Uvaranas	68	4
Desvio Ribas - Eng. Gutierrez	86	2
Eng. Gutierrez - Guarapuava	104	3

Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

Nota-se que a linha com os parâmetros de traçado geométrico mais críticos é a Paranaguá - Uvaranas, o que era esperado, visto que ela compreende o trecho que transpõe a Serra do Mar, entre Paranaguá e Curitiba. Vale destacar que tal trecho é histórico: foi inaugurado em 2 de fevereiro de 1885 e é considerado um marco de excelência da engenharia ferroviária brasileira.

²⁵ O Pátio Desvio Ribas não é o pátio final da linha Paranaguá - Uvaranas. Aqui, foi considerado como pátio final por ser o último pátio atravessado por um trem que parte de Paranaguá em direção a Guarapuava.

Atualmente, entretanto, seu traçado com curvas fechadas, rampas íngremes, dormentes de madeira e bitola métrica acaba gerando gargalos na operação da ferrovia, na medida em que limita sua capacidade de transporte (número de trens que conseguem circular na ferrovia em um determinado intervalo de tempo). A Figura 16 traz uma colagem com fotografias retiradas em diferentes épocas do mesmo trecho da ferrovia Curitiba - Paranaguá na Serra do Mar, conhecido como Viaduto do Carvalho.

Figura 16 — Colagem com uma fotografia histórica e uma recente da passagem de um trem na Ferrovia Curitiba - Paranaguá, no Viaduto do Carvalho, na Serra do Mar.



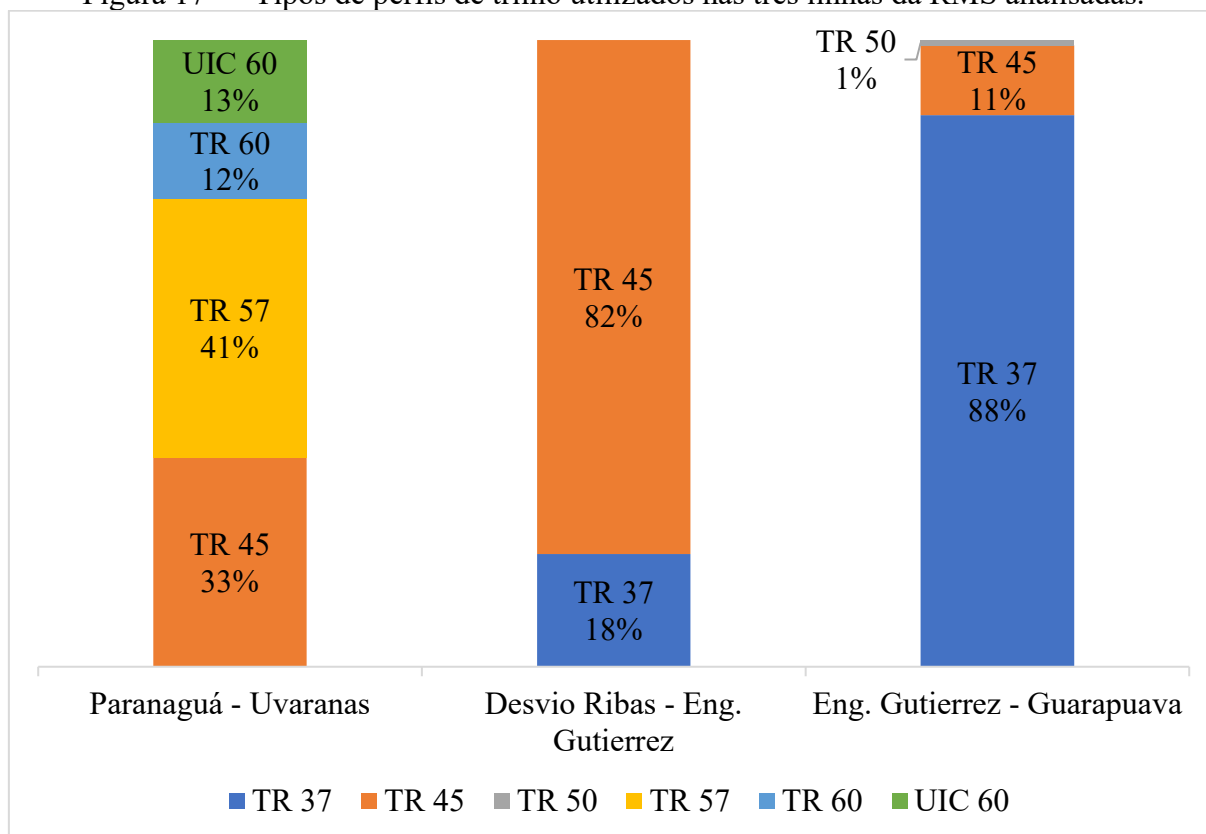
Fonte: WISCHRAL²⁶ ([19--] apud ANTONELLI; SANTOS, 2015) e GEHRINGER²⁷ (2015).

Um fato notável no trajeto ferroviário atual entre Paranaguá e Guarapuava é a heterogeneidade de perfis de trilho ao longo do percurso. A Figura 17 mostra os diferentes tipos de perfis de trilho presentes nas três linhas da RMS analisadas, indicando a distribuição porcentual dos tipos de perfis ao longo da extensão de cada uma das linhas.

²⁶ WISCHRAL, A. **Locomotiva passando pelo Viaduto do Carvalho, ao fundo parte da Serra do Mar.** [19--]. Acervo do Museu Paranaense apud ANTONELLI, D.; SANTOS, L. L. Ferrovia 130 anos: a primeira ferrovia. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 24 fev. 2015. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/ferrovia-130-anos/a-primeira-ferrovia.jpg>. Acesso em: 11 nov. 2018.

²⁷ GEHRINGER, A. **GT22 no Viaduto do Carvalho.** 2015. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/113024043@N07/19923275592>. Acesso em: 11 nov. 2018.

Figura 17 — Tipos de perfis de trilho utilizados nas três linhas da RMS analisadas.



Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

A presença de mais de um tipo de perfil de trilho em ferrovias antigas não é algo tão raro. Como a definição do perfil de trilho a ser utilizado em uma ferrovia é função de cálculo estrutural que leva em conta, dentre outros fatores, a carga por eixo, uma necessidade operacional que aumente esse valor em determinado trecho pode tornar necessária a substituição do perfil de trilho, que acaba sendo feita somente no trecho em que a troca é estritamente necessária, haja vista que este é um serviço caro. Em termos operacionais, o possível prejuízo dessa variação de perfis de trilho é a limitação da carga máxima por eixo na ferrovia por conta de um trecho específico, ainda que os demais trechos suportem um valor maior²⁸.

Das três linhas da Rumo Malha Sul utilizadas no percurso Paranaguá - Guarapuava, a que opera com menor velocidade média comercial (VMC) para trens carregados é a Paranaguá - Uvaranas, conforme pode ser visto na Tabela 5, que também mostra, por outro lado, que a linha suporta o maior valor de carga por eixo dentre as três.

²⁸ O maior problema, contudo, está na realização de manutenção na via permanente, já que a concessionária deverá manter um estoque de vários perfis de trilho, ou deverá estar preparada para substituir trilhos de diferentes perfis, o que exige intervenção nos dormentes. Em dormentes de madeira, a realização de novos furos pode diminuir sua vida útil, pois os furos antigos deixados abertos aceleram o processo de apodrecimento do material.

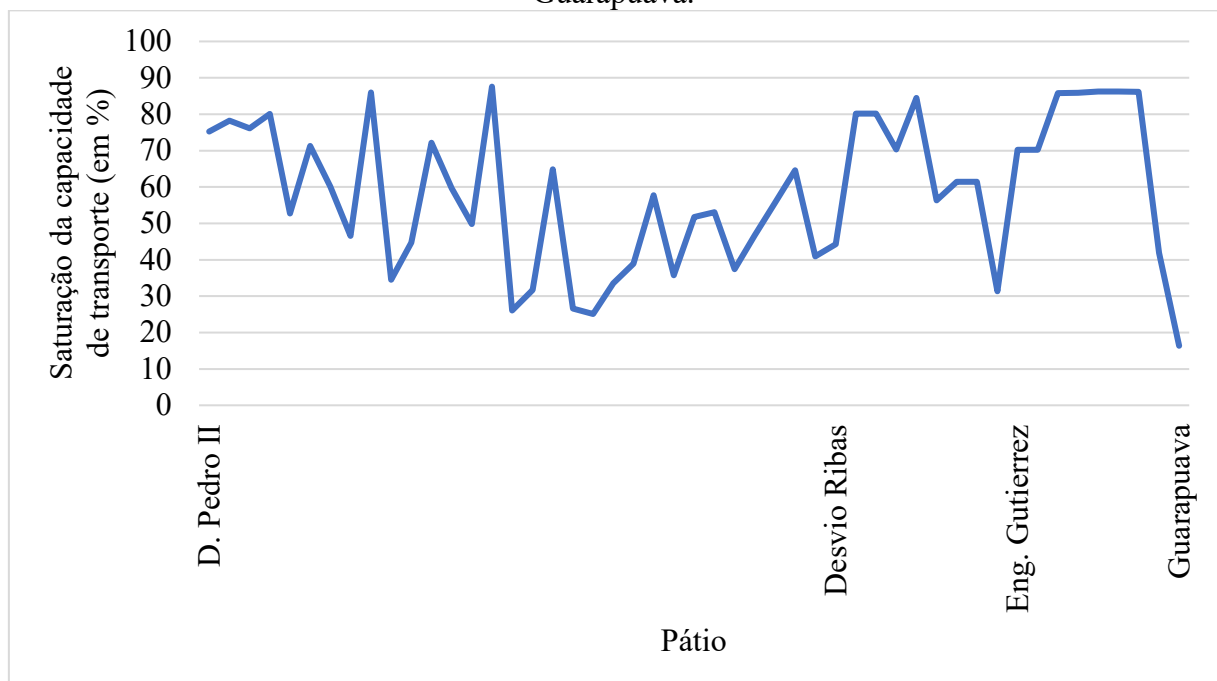
Tabela 5 — VMC e Carga máxima por eixo das três linhas da RMS analisadas.

Linha	VMC para trens carregados	Carga máxima por eixo
	(km/h)	(t)
Paranaguá - Uvaranas	12	25
Desvio Ribas - Eng. Gutierrez	16	20
Eng. Gutierrez - Guarapuava	17	20

Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

As VMCs, apesar de baixas, estão próximas da média nacional, que, em 2017, foi de 15 km/h²⁹, e os valores de carga máxima por eixo também não estão distantes dos comumente operados no Brasil³⁰. Por último, a Figura 18 ilustra a saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Paranaguá - Guarapuava.

Figura 18 — Saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Paranaguá - Guarapuava.



Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

²⁹ De modo geral, as VMCs das ferrovias nacionais vêm decaindo ao longo dos últimos anos. Em 2017, a maior velocidade média comercial foi de 27 km/h, na Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), enquanto a menor foi de 9 km/h, na Rumo Malha Oeste (RMO).

³⁰ O maior valor de carga máxima por eixo praticado nacionalmente é de 36 toneladas, em algumas linhas da MRS Logística.

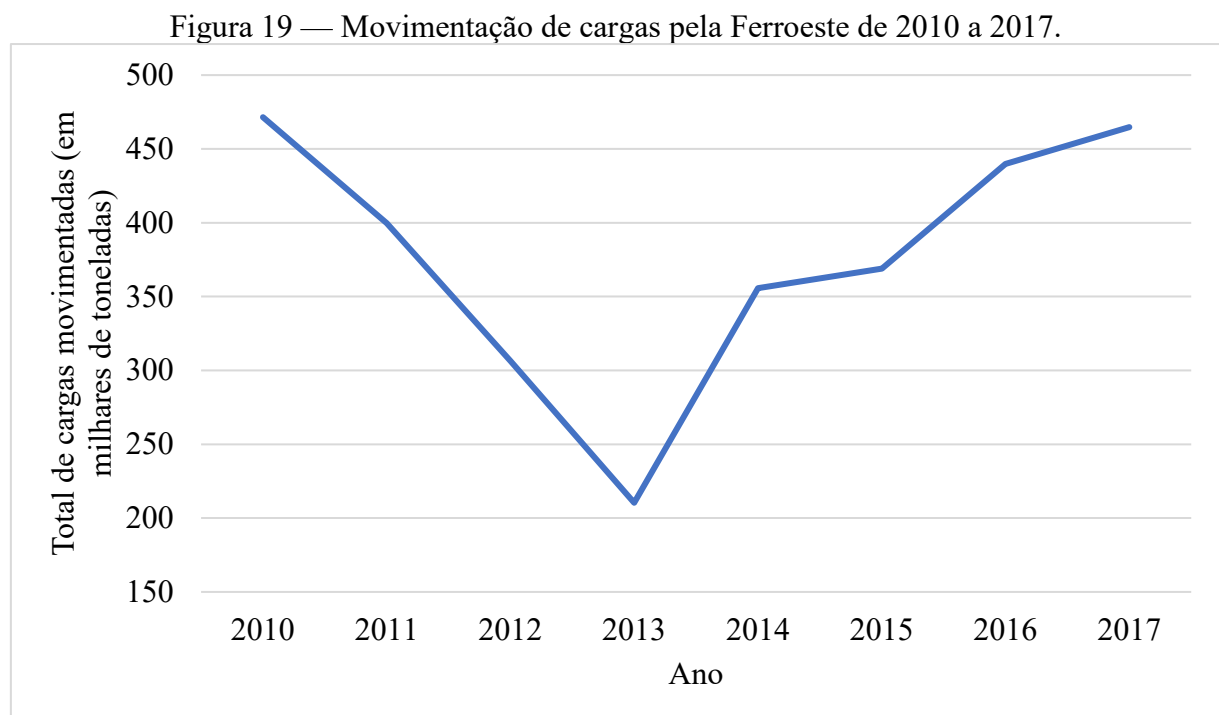
É possível notar que existem alguns trechos em que a ocupação da capacidade de transporte beira os 90%, o que significa que a ferrovia não possui muita folga para a absorção de novas demandas. Em outras palavras, a quantidade de viagens que a ferrovia realiza atualmente já está próxima da quantidade máxima de viagens que a ferrovia é capaz de ofertar. A existência desses gargalos operacionais é apontada pelo Estado do Paraná como um dos principais motivos para a construção do trecho 1 da *Nova Ferroeste*, concorrente a este trecho da Rumo Malha Sul.

4.2 FERROESTE

A Ferroeste, conhecida no passado como *Ferrovia da Produção*, teve sua construção iniciada em 15 de março de 1991, e começou a operar definitivamente em 12 de dezembro de 1996. A ferrovia, que deveria conectar Guarapuava a Dourados, nunca saiu do estado do Paraná, já que somente o trecho entre Guarapuava e Cascavel fora construído.

4.2.1 Cargas transportadas

A Figura 19 traz a quantidade total de cargas movimentadas pela Ferroeste nos últimos oito anos.

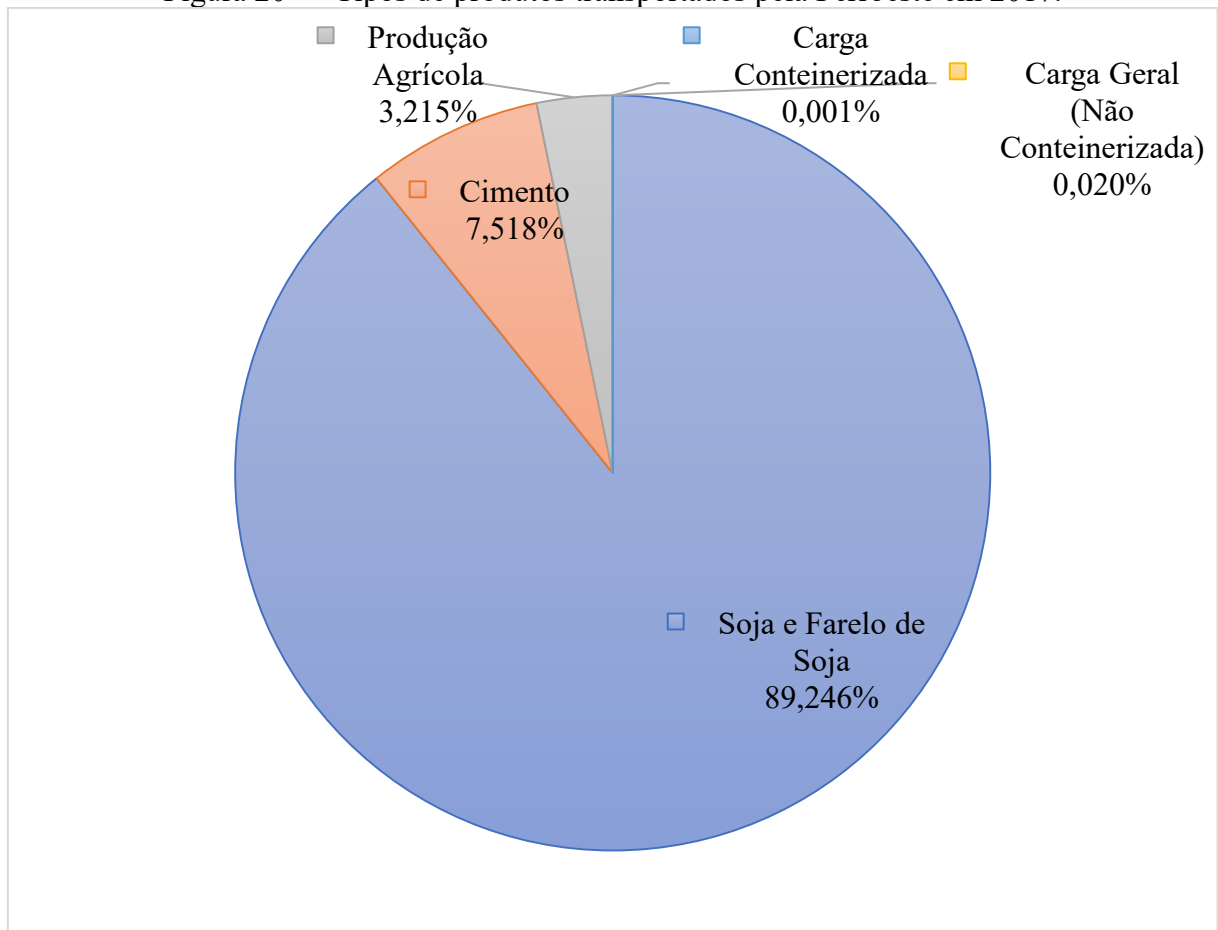


Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017a).

Assim como fora observado na RMS, houve um declínio na movimentação de cargas durante o período de tempo analisado, que foi marcado por um baixo crescimento da economia brasileira, atingindo o valor mínimo de cerca de 210 mil toneladas em 2013³¹. A movimentação na ferrovia vem crescendo desde 2014, tendo atingido um valor próximo de 465 mil toneladas no ano de 2017.

Das cerca de 465 mil toneladas de cargas transportadas em 2017 pela Ferroeste, pouco mais de 414 mil eram soja e farelo de soja. A Figura 20, a seguir, mostra as participações percentuais de diferentes tipos de produtos na quantidade total de cargas movimentadas pela ferrovia em 2017.

Figura 20 — Tipos de produtos transportados pela Ferroeste em 2017.



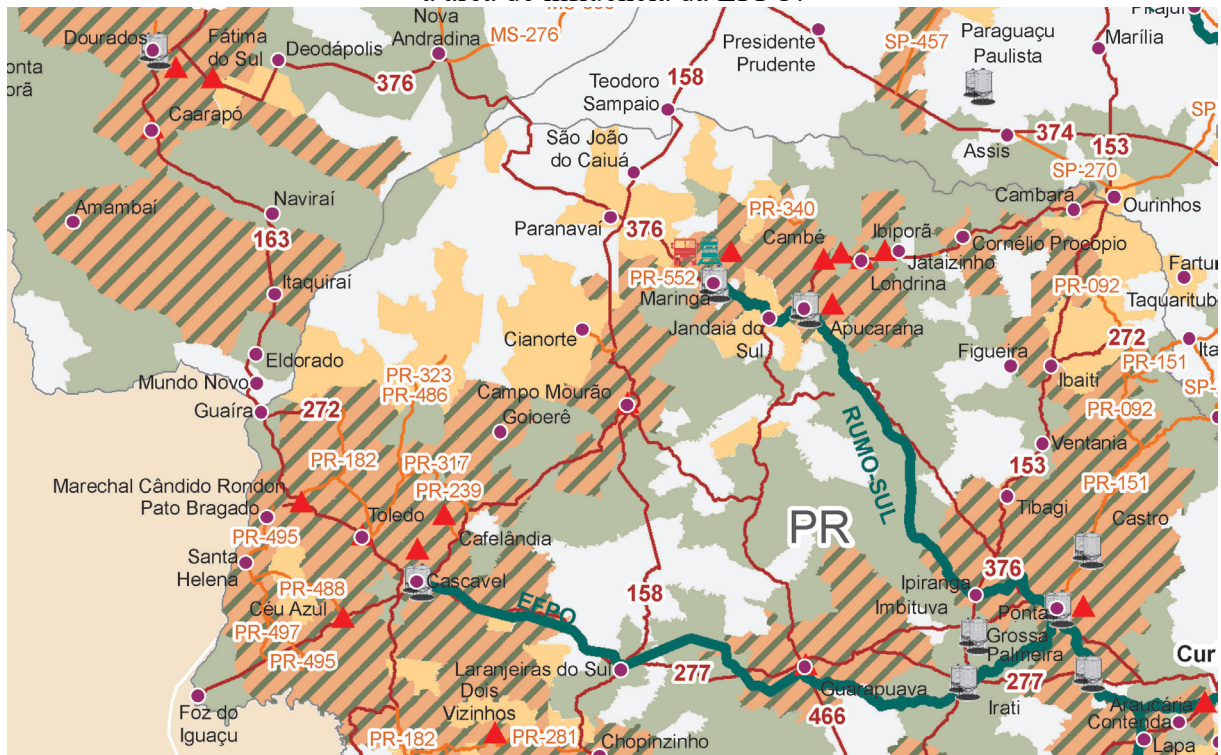
Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017a).

³¹ Enquanto a menor quantidade de cargas movimentadas pela RMS foi registrada em 2016, a Ferroeste, por transportar menos cargas e ser altamente dependente da soja, registrou seu pior resultado em 2013, após um período de safras do grão afetadas por variações climáticas. Depois de 2013, com o aumento da produção de soja no estado paranaense, o transporte de cargas pela ferrovia voltou a crescer.

A análise dos dados do gráfico nos permite identificar que mais de 92% do volume transportado pela ferrovia correspondeu a grãos sólidos agrícolas, sendo notável a preponderância da soja e farelo de soja.

De fato, a Ferroeste está inserida em uma região produtora de grãos, no oeste do estado paranaense. Próximo à cidade de Cascavel, existem diversas esmagadoras de soja, além da própria cidade contar com locais que dispõem de silos de armazenagem de grãos, elementos importantes da cadeia logística da soja. A Figura 21 mostra as zonas de produção (destacadas em cinza), de consumo (destacadas em bege) e de produção e consumo (destacadas em bege com hachuras em cinza) de soja e milho próximas à área de influência da EFPO.

Figura 21 — Zonas de produção (destacadas em cinza), de consumo (destacadas em bege) e de produção e consumo (destacadas em bege com hachuras em cinza) de soja e milho próximas à área de influência da EFPO.



Fonte: BRASIL (2017b).

No mapa é possível notar como o percurso do trecho 2 da *Nova Ferroeste*, entre Cascavel e Dourados, também irá atravessar diversas zonas de produção e consumo de soja e milho, que atualmente só conseguem transportar seus produtos pelo modo rodoviário.

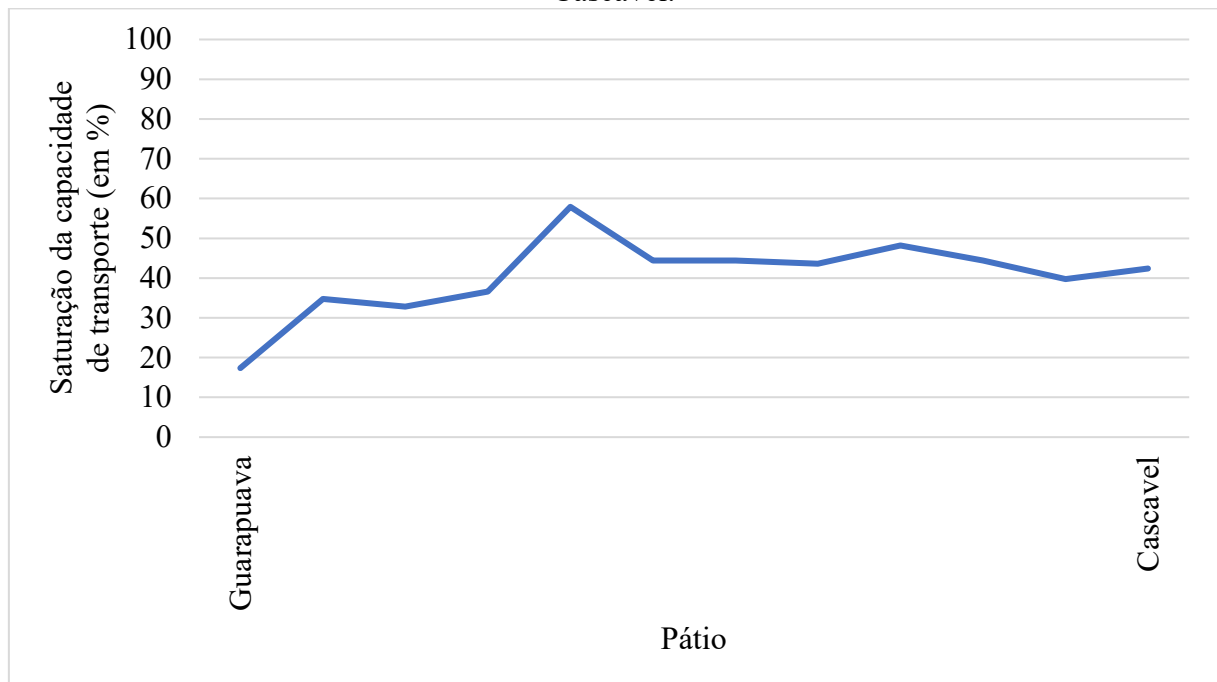
4.2.2 Características técnico-operacionais

O trajeto entre Guarapuava e Cascavel possui 248 km e, assim como na RMS, apresenta bitola métrica em toda a sua extensão. Os pátios inicial e final são homônimos às suas cidades, o raio mínimo de curva da ferrovia é de 250 metros e sua rampa máxima é de 1,5%. Com esses parâmetros de traçado geométrico, a ferrovia oferece menor resistência ao movimento do trem do que as linhas da RMS analisadas anteriormente, refletindo em uma maior velocidade média comercial na operação da ferrovia.

O perfil de trilho utilizado em toda a ferrovia é o TR 45 e os seis primeiros quilômetros apresentam dormentes de madeira, enquanto são utilizados dormentes de concreto em todo o restante do trajeto. A VMC para trens carregados é de 27 km/h, valor 59% superior ao maior valor de VMC praticado nas linhas analisadas da Rumo Malha Sul. A carga máxima por eixo, assim como ocorre no trajeto Desvio Ribas - Guarapuava, é de vinte toneladas.

Por último, a Figura 22 ilustra a saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Guarapuava - Cascavel. É possível notar que, excetuando-se um trecho com ocupação da capacidade em torno dos 58%, todo o resto do trajeto apresenta saturação abaixo dos 50%, indicando que a ferrovia possui relativa folga para a absorção de novas demandas.

Figura 22 — Saturação da capacidade de transporte ao longo do percurso Guarapuava - Cascavel.



Fonte: Elaboração do autor com base em ANTT (2017b).

Entretanto, é importante ressaltar que, atualmente, a Ferroeste só consegue transportar cargas para o Porto de Paranaguá utilizando-se da malha da Rumo, mediante Direito de Passagem³². Com a construção da *Nova Ferroeste* e o acesso ao porto por malha própria (e mais moderna do que a concorrente), esta capacidade ociosa do trecho atual não deve ser capaz de absorver toda a demanda que será gerada. Por esse motivo, a concessionária responsável pela construção da nova ferrovia deverá, também, modernizar o trecho já existente, conforme definido no PMI da *Nova Ferroeste*, para que ele não se torne um gargalo na operação.

4.3 PORTO DE PARANAGUÁ

Como o Porto de Paranaguá é um polo notável de geração e, principalmente, de atração de viagens dentro do projeto da *Nova Ferroeste*, cuja maior motivação, inclusive, é fornecer infraestrutura de transporte para viabilizar a futura expansão do porto, é importante conhecer quais os principais tipos de produtos exportados e importados pelo Porto de Paranaguá.

Para isso, utilizando-se de dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços para o ano de 2017, foram elaborados gráficos com: os dez tipos de produtos, segundo os capítulos do Sistema Harmonizado³³ (SH), com maior volume de movimentação pelo porto; as dez regiões do país que mais exportaram e importaram produtos através do Porto de Paranaguá; e as regiões de origem e destino dos produtos de exportação e importação, respectivamente, com o maior volume de movimentação pelo porto.

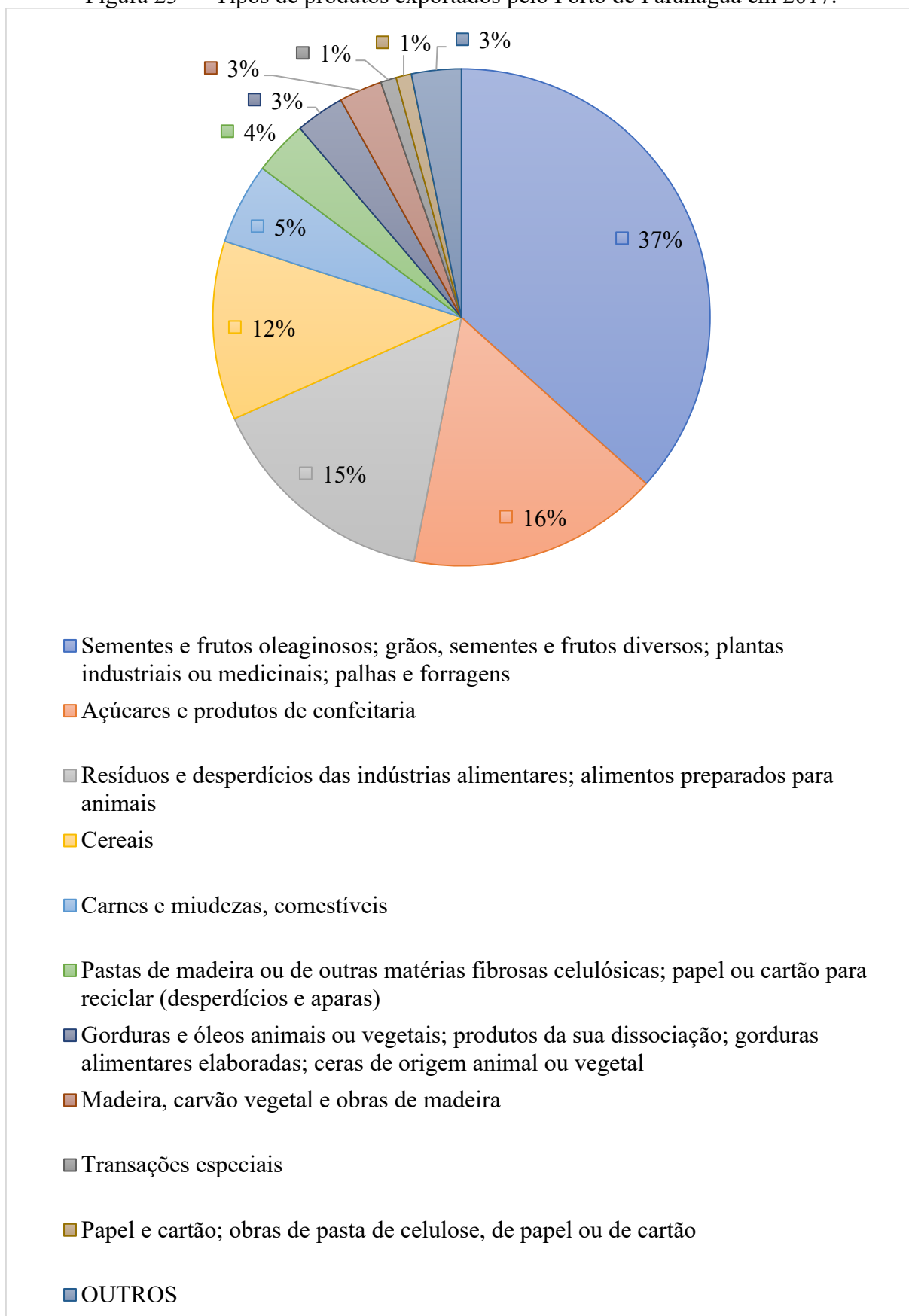
4.3.1 Exportações

A Figura 23 mostra as participações percentuais de dez tipos de produtos na quantidade total de cargas exportadas pelo porto em 2017.

³² Operação em que uma concessionária, mediante compensação financeira, permite à outra trafegar na sua malha para dar prosseguimento a uma prestação de serviço público de transporte ferroviário. Toda concessionária é obrigada a definir um percentual de uso da sua malha por Direito de Passagem, sendo esse valor definido no seu contrato de concessão.

³³ O capítulo de uma carga corresponde aos dois primeiros dígitos do seu código numérico na classificação do Sistema Harmonizado (SH), que é um método internacional de classificação de mercadorias baseado em uma estrutura de códigos e respectivas descrições.

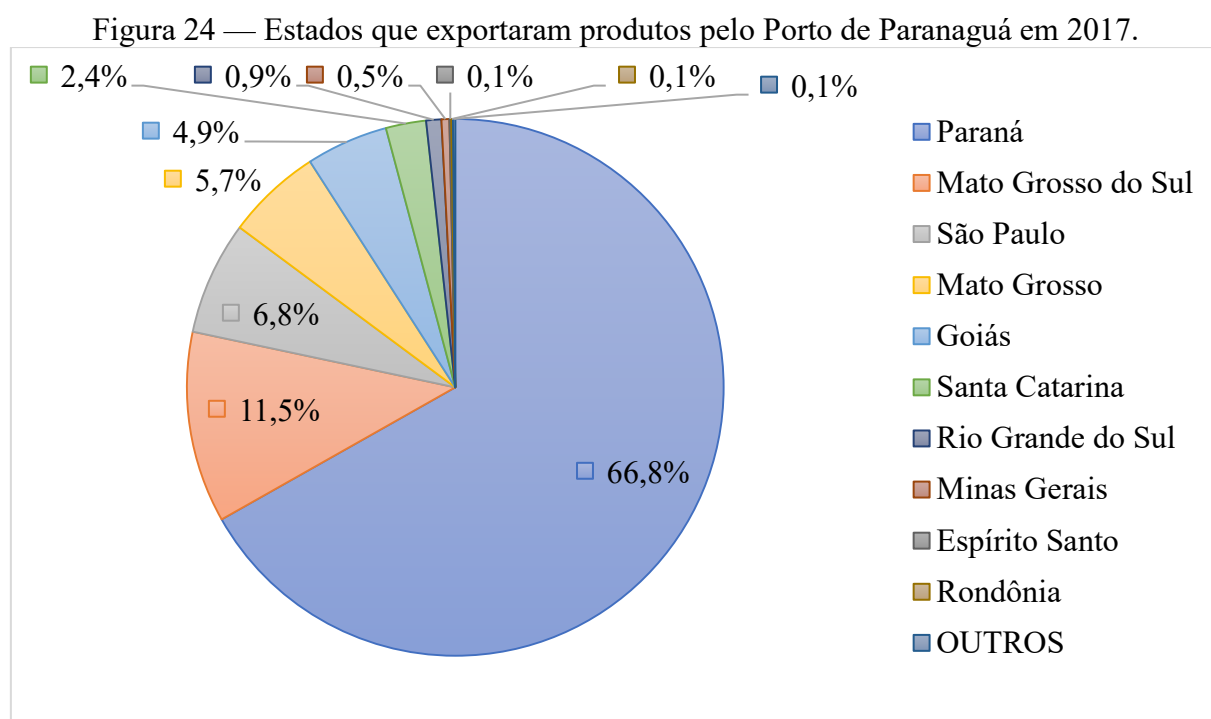
Figura 23 — Tipos de produtos exportados pelo Porto de Paranaguá em 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

Como pode ser visto, *sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens* foram os produtos mais exportados pelo porto, superando um volume de 11 milhões de toneladas, sendo 99,7% de soja. Destacam-se, também, as participações de açúcares e cereais, que juntos somaram um volume superior a 8,5 milhões de toneladas.

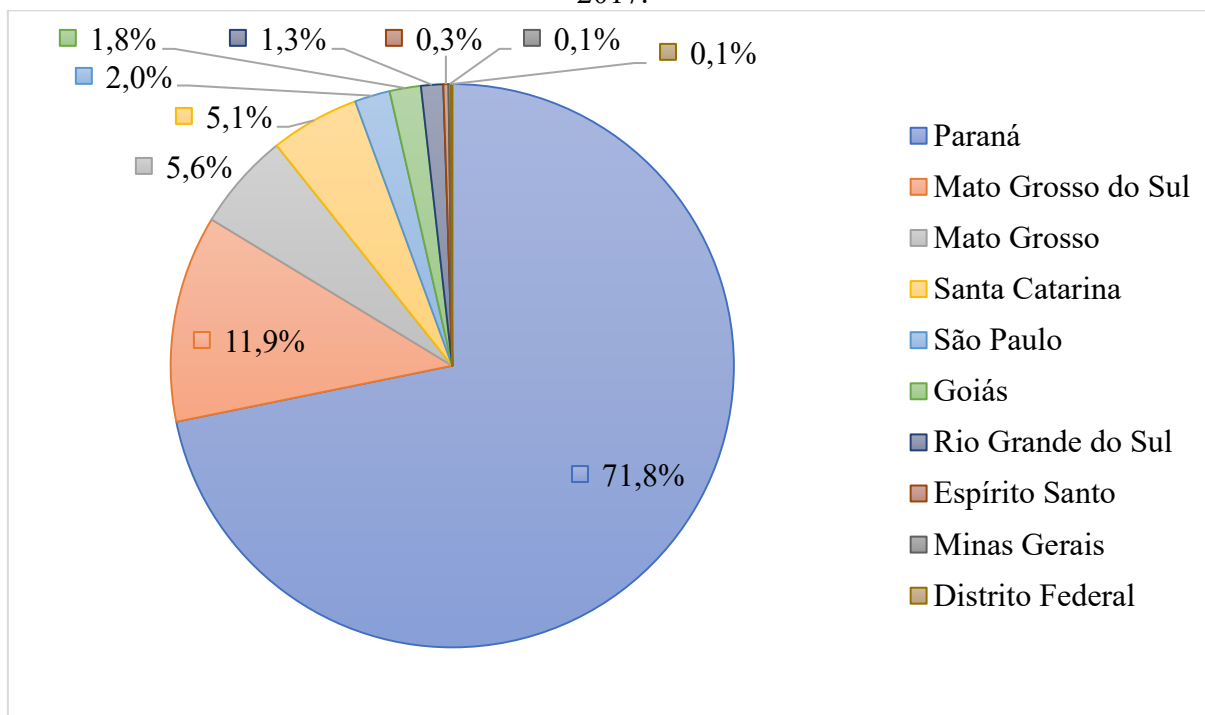
A Figura 24 mostra as participações percentuais de dez estados na quantidade total de cargas exportadas pelo porto em 2017. Destacam-se, além, é claro, do próprio estado do Paraná, que respondeu por 66,8% das exportações, os estados do Mato Grosso do Sul e do Mato Grosso, que possuem participação significativa na exportação de grãos, e o estado de São Paulo, que possui participação significativa na exportação de açúcares.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

Por último, a Figura 25 mostra as participações percentuais dos estados na quantidade total de *sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens* exportadas. Nota-se que, juntos, Paraná e Mato Grosso do Sul responderam por aproximadamente 84% das exportações dessa categoria de produtos.

Figura 25 — Estados que exportaram *sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens* pelo Porto de Paranaguá em 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

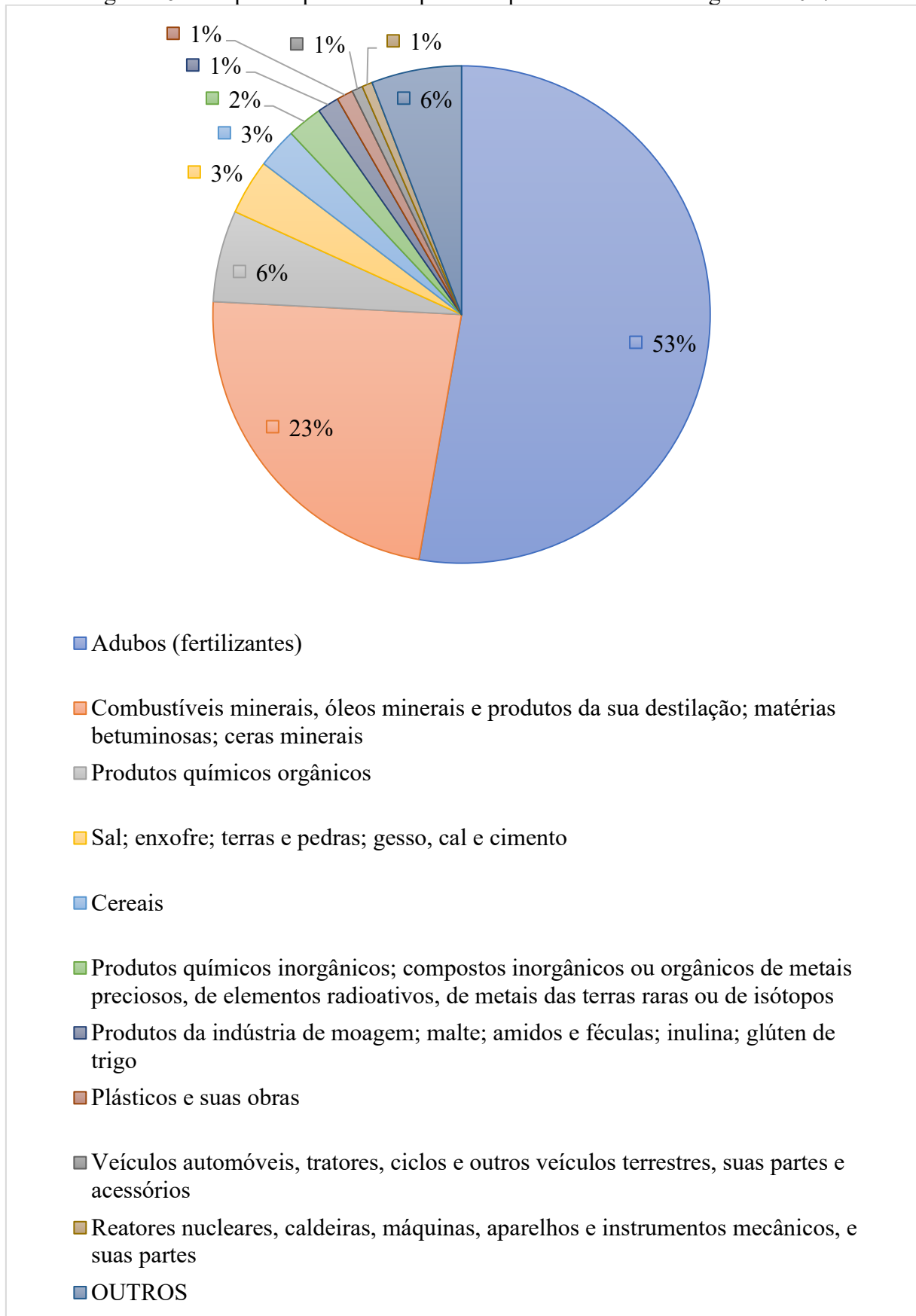
4.3.2 Importações

A Figura 26 mostra as participações percentuais de dez tipos de produtos na quantidade total de cargas importadas pelo porto em 2017. Como pode ser visto, *adubos (fertilizantes)* foram os produtos mais importados pelo porto, superando um volume de 9 milhões de toneladas e respondendo por 53% do total de cargas importadas.

A Figura 27 mostra as participações percentuais de dez estados na quantidade total de cargas importadas pelo porto em 2017. Assim como ocorre com as exportações, o estado do Paraná responde pela maior parte das importações. O segundo estado que mais importa através do Porto de Paranaguá é o Mato Grosso, sendo que mais de 94% de suas importações são de adubos.

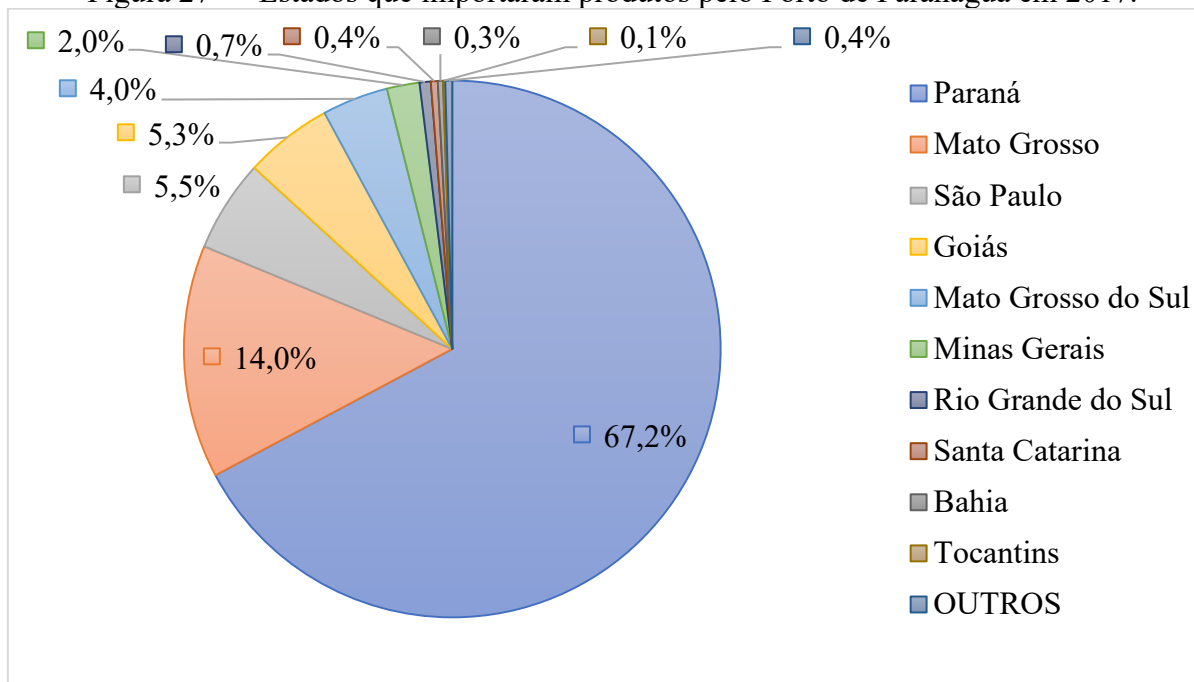
Por último, a Figura 28 mostra as participações percentuais dos estados na quantidade total de *adubos (fertilizantes)* importados. Nota-se que, juntos, Paraná, Mato Grosso e Goiás responderam por mais de 83% das importações dessa categoria de produtos. O Mato Grosso do Sul respondeu por um pouco mais de 5,7%, correspondente a um volume aproximado de 529 mil toneladas.

Figura 26 — Tipos de produtos importados pelo Porto de Paranaguá em 2017.



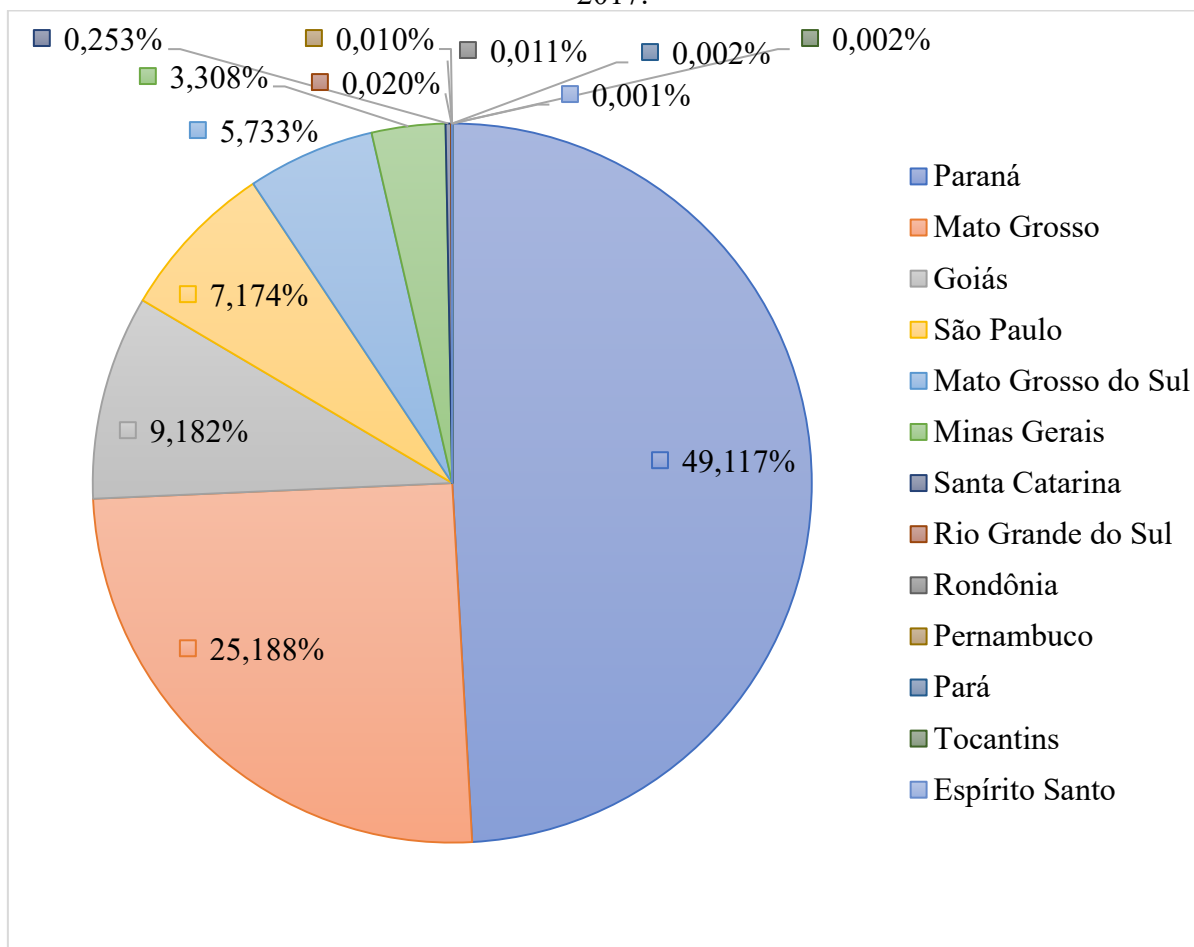
Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

Figura 27 — Estados que importaram produtos pelo Porto de Paranaguá em 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

Figura 28 — Estados que importaram *adubos (fertilizantes)* pelo Porto de Paranaguá em 2017.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018a).

Foi possível verificar, então, que o Porto de Paranaguá movimenta de maneira expressiva grãos agrícolas no sentido de exportação e adubos no sentido de importação. São produtos de baixo valor agregado, transportados em grandes volumes para que se haja viabilidade financeira. Além disso, apesar de boa parte das cargas terem como origem ou destino o próprio estado do Paraná, as participações de outros estados nas movimentações do porto, como o Mato Grosso do Sul e o Mato Grosso, não podem ser desprezadas.

Em resumo, existe um fluxo considerável de viagens com origem ou destino ao porto que percorrem longas distâncias e transportam produtos de baixo valor agregado, em especial grãos sólidos agrícolas. É vocação do transporte ferroviário de cargas, justamente, a realização de viagens com essas características.

O aumento da participação ferroviária na matriz de transportes³⁴ do Porto de Paranaguá, atualmente muito dependente do modo rodoviário, trará não somente maior eficiência à operação das transportadoras e embarcadoras, como também reduzirá, por exemplo, impactos ambientais, haja vista o menor potencial de poluição do modo ferroviário.

³⁴ Conjunto dos modos disponíveis para o transporte de passageiros ou cargas.

5 O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE DE CARGAS

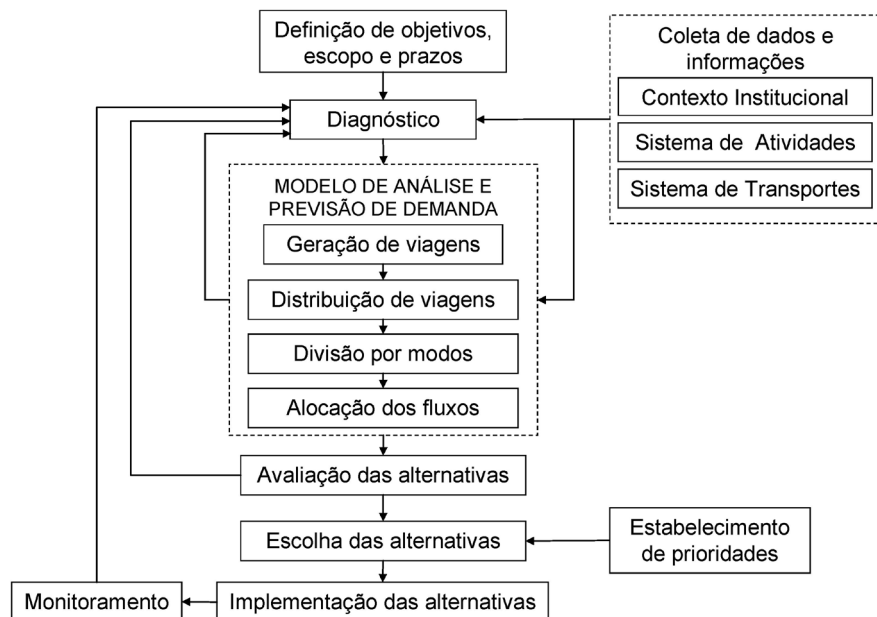
O planejamento, ou modelagem, de transporte tem como principal objetivo estimar os padrões de viagens em um determinado cenário/horizonte de tempo, permitindo que se possa avaliar se determinada infraestrutura de transporte é capaz de atender a demanda futura de forma satisfatória. É uma ferramenta de grande importância para que o Poder Público, por exemplo, possa definir obras prioritárias voltadas à mobilidade urbana, ao transporte público e, claro, ao transporte de cargas.

O transporte de carga, em particular, tem sua importância associada não apenas a participação na composição do produto interno bruto do país, mas também pela crescente influência que a transferência, coleta e distribuição de carga têm no desempenho dos segmentos econômicos produtivos e no bem estar da sociedade. (SOUZA; D'AGOSTO, 2013, p. 208).

Para que se possa estimar os padrões de viagens em um determinado cenário, é necessário, antes de tudo, entender como é caracterizada uma viagem. Toda viagem possui: uma origem e um destino; um motivo; um modo de transporte; e uma rota. Essas são as quatro características básicas, mas não únicas, de uma viagem. A depender das necessidades e objetivos do estudo de transporte, outras características lhe podem ser atribuídas, como, por exemplo, sua frequência.

A Figura 29 apresenta as etapas tradicionalmente realizadas em um planejamento de transporte.

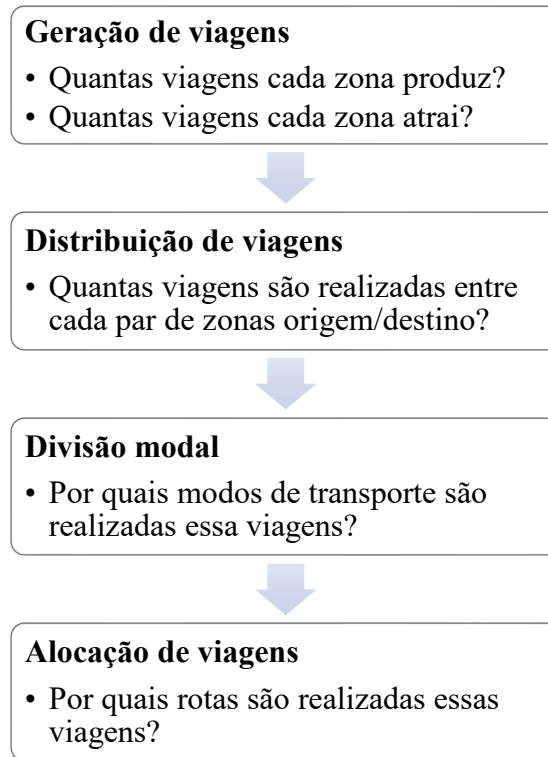
Figura 29 — Fluxograma tradicional de uma modelagem de transporte.



Fonte: SOUZA; D'AGOSTO (2013).

O modelo mais difundido dentre os profissionais de engenharia de transporte para a realização da parte central do fluxograma da figura anterior (*modelo de análise e previsão de demanda*) é o chamado *modelo quatro etapas*, ilustrado na Figura 30, abaixo.

Figura 30 — Fluxograma do *modelo quatro etapas*.



Fonte: Elaboração do autor.

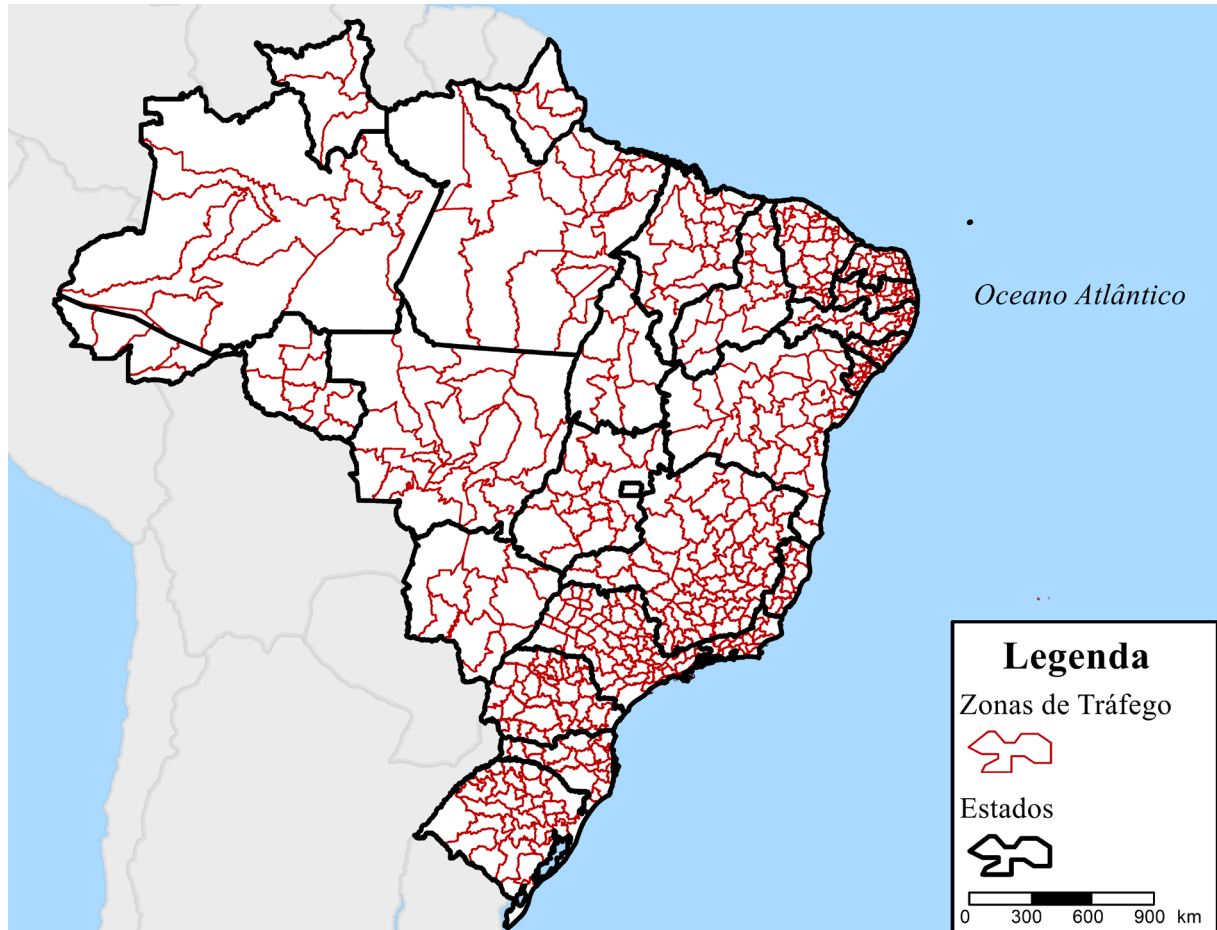
O *modelo quatro etapas* é bastante robusto e flexível, sendo utilizado para diferentes níveis de abrangência geográfica (bairros, municípios, estados, etc.) e diferentes propósitos (transporte de passageiros e/ou cargas). Para a aplicação do *modelo quatro etapas*, é necessário, antes de tudo, definir o zoneamento do estudo, ou seja, dividir a área do estudo em zonas de tráfego, que gerarão ou atrairão as viagens.

As zonas de tráfego representam áreas com características socioeconômicas relativamente homogêneas, e seus níveis de agregação dependem da abrangência do estudo. Por exemplo, caso a aplicação do modelo seja para o estudo de tráfego de uma rodovia, nas áreas próximas à rodovia as zonas de tráfego podem ser municípios, enquanto nas áreas mais distantes elas podem ser mesorregiões.

Para o estudo de demanda da *Nova Ferroeste*, o Consórcio STS utilizou o zoneamento criado pela Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL) para o desenvolvimento do Plano Nacional de Logística (PNL). Nesse zoneamento, ilustrado na Figura 31, o nível de agregação

das zonas varia de microrregião, como para os municípios do estado de São Paulo, até continente, como para os países da Europa³⁵.

Figura 31 — Zoneamento utilizado pelo Consórcio STS para o estudo de demanda da *Nova Ferroeste*.

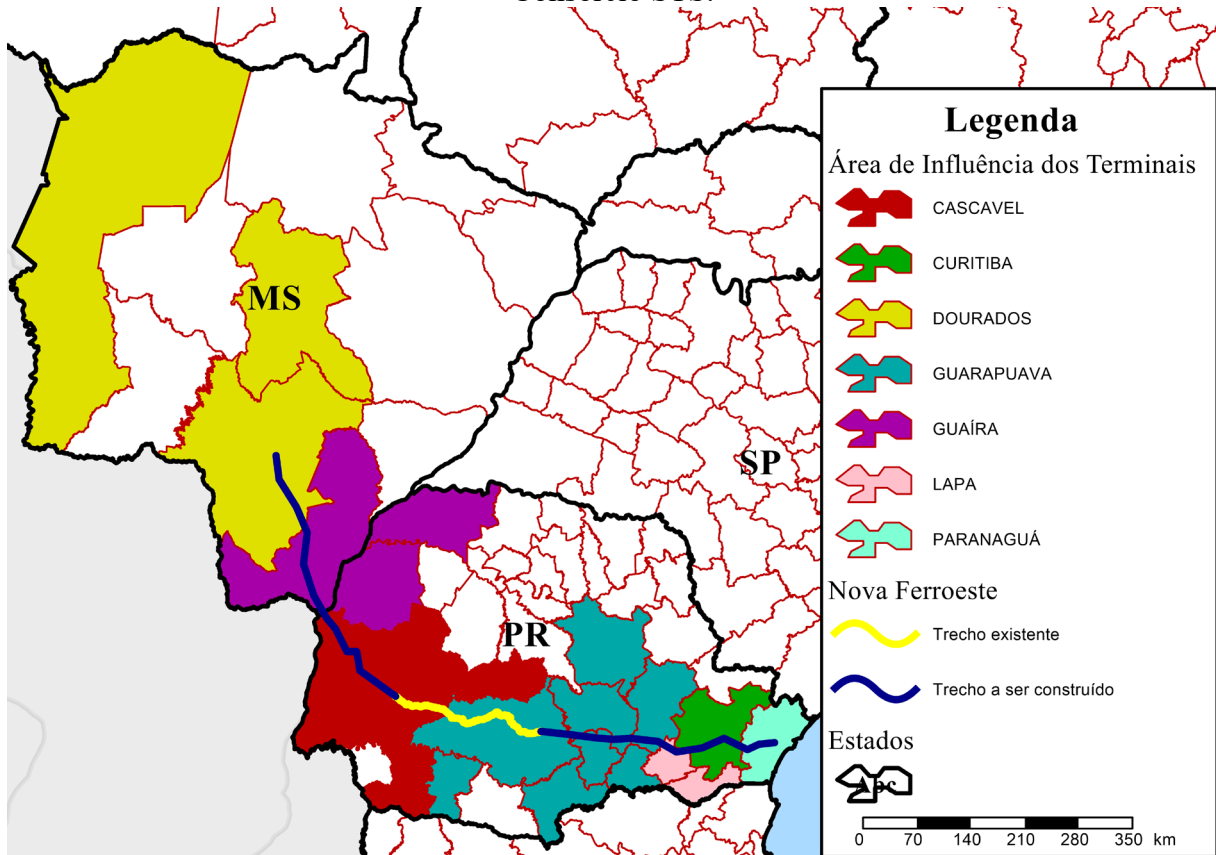


Fonte: Elaboração do autor com base em EPL (2018).

A princípio, o Consórcio definiu sete terminais para a ferrovia, localizados nas seguintes cidades: Dourados, Guaíra, Cascavel, Guarapuava, Lapa, Curitiba e Paranaguá. Para o cenário base do projeto, a área de estudo foi definida como sendo as zonas dentro do impacto direto desses terminais, representando suas áreas de influência. A Figura 32 mostra as áreas de influência dos sete terminais definidos pelo consórcio para a *Nova Ferroeste*.

³⁵ Como o zoneamento foi utilizado para a realização de um planejamento de transporte em nível nacional, foram criadas zonas exteriores para representar as origens e destinos das cargas importadas e exportadas, respectivamente.

Figura 32 — Zonas dentro do impacto direto dos terminais da *Nova Ferroeste* segundo o Consórcio STS.



Fonte: Elaboração do autor com base em CONSÓRCIO STS (2018b).

Definidas as zonas de tráfego, a primeira etapa do modelo consiste em definir quantas viagens são produzidas e atraídas por cada zona. No planejamento de transporte de cargas, é comum que a produção e a atração de cada zona sejam expressas em volume de carga, ao invés de número de veículos. Além disso, para resultados mais precisos, é importante, ainda, realizar essa etapa tipificando as cargas, ou seja, segregando granéis sólidos, granéis líquidos, carga geral, etc.

Usualmente são usadas equações de regressão linear múltipla para a geração de viagens, sendo as variáveis explicativas utilizadas relacionadas ao uso do solo e a aspectos socioeconômicos da zona de tráfego. A Equação (1) mostra um exemplo de regressão linear múltipla aplicada à geração de viagens.

$$P_i = C_1 \times V_i + C_2 \times MS_i + C_3 \times PO_i \quad (1)$$

Onde:

P_i : Produção de viagens da zona i

C_1, C_2, C_3 : Constantes de calibração

V_i : Volume de produção de determinada carga na zona i

MS_i : Massa salarial da zona i

PO_i : Variável *dummy* (binária) indicando a presença ou ausência de porto na zona i

A segunda etapa consiste em distribuir as viagens calculadas anteriormente entre as zonas de tráfego, sendo comum o uso de modelos gravitacionais para isso. A Equação (2) mostra um exemplo de modelo gravitacional aplicado à distribuição de viagens.

$$F_{ij} = K_i \times L_j \times \frac{P_i \times A_j}{I_{ij}^\beta} \quad (2)$$

Onde:

F_{ij} : Quantidade de viagens com origem na zona i e destino na zona j

K_i, L_j, β : Constantes de calibração

P_i : Produção de viagens da zona i

A_j : Atração de viagens da zona j

I_{ij} : Fator de impedância da viagem entre as zonas i e j

O fator de impedância presente na Equação (2) refere-se à dificuldade que um viajante possui para ir de uma zona a outra, que é comumente expressa em função dos seguintes fatores: distância da viagem; tempo da viagem; ou custo da viagem. Pode-se, ainda, combinar mais de um fator, utilizando-se o conceito de custo generalizado.

Em alguns modelos de transporte a utilização de duas ou mais variáveis pode melhor explicar as decisões dos usuários em fazer, ou não, uma viagem, ou escolher um ou outro transporte, nestes casos, o custo generalizado é considerado como um valor de impedância que inclui todas estas variáveis. Este custo é tipicamente definido por uma função linear de atributos de viagem medidos por coeficientes que definem a relativa importância dada a esses atributos pelo usuário. (CAMPOS, 2007, p. 44).

O resultado final desta etapa é uma matriz origem/destino para cada horizonte de tempo do estudo³⁶, em que as linhas representam as zonas de origem, as colunas representam as zonas de destino, e os valores da matriz representam a quantidade de viagens³⁷ entre os pares origem/destino.

Para a calibração das etapas de geração e distribuição de viagens, normalmente são realizadas pesquisas origem/destino e contagens volumétricas. As pesquisas origem/destino consistem na realização de entrevistas, em determinados pontos da área de estudo, visando caracterizar as viagens que passam por aqueles pontos. Ao final, as pesquisas origem/destino permitem a geração de uma matriz origem/destino observada.

Como a pesquisa é realizada por amostragem, é necessário expandir seus resultados para que eles representem mais adequadamente a realidade. Isso pode ser feito através da realização

³⁶ As matrizes futuras são elaboradas através do uso de estimativas de variação (crescimento ou queda) das variáveis utilizadas na geração e distribuição de viagens.

³⁷ Conforme já fora dito, a quantidade de viagens não necessariamente precisa ser expressa em número de veículos. Os valores da matriz origem/destino possuem a mesma unidade adotada na etapa de geração de viagens, que pode ser, por exemplo, de volume de carga.

de contagens volumétricas nos mesmos pontos onde foram realizadas as pesquisas origem/destino. As contagens volumétricas informam quantos e quais tipos de veículos passaram pelos pontos durante determinado período de tempo.

A matriz origem/destino observada pode ser, então, expandida com os volumes de tráfego obtidos através das contagens. A matriz final obtida desse processo é usada para a calibração das etapas de geração e distribuição de viagens, possibilitando a identificação de variáveis explicativas para a realização de viagens entre as zonas de tráfego.

A terceira etapa consiste na divisão modal, que necessita ser realizada sempre que mais de um modo de transporte pode ser utilizado para se viajar entre as zonas de tráfego do estudo. Em primeiro lugar, é necessário identificar as variáveis que influenciam a opção de um usuário por viajar através de um determinado modo de transporte, para alimentar a função utilidade dos modos de transporte. No caso de transporte de cargas, essas variáveis podem ser: a tarifa; o tempo de viagem; a confiabilidade; a capacidade; a necessidade ou não de realização de transbordo³⁸; etc.

A divisão modal é usualmente realizada através de um modelo logit multinomial, exemplificado na Equação (3).

$$P_{ij}(k) = \frac{e^{U_{ij}(k)}}{\sum_k e^{U_{ij}(k)}} \quad (3)$$

Onde:

$P_{ij}(k)$: Probabilidade de uso do modo de transporte k entre as zonas i e j

$U_{ij}(k)$: Função utilidade do modo de transporte k entre as zonas i e j

A função utilidade presente na Equação (3) é uma regressão linear múltipla, semelhante à Equação (1), que utiliza variáveis explicativas e suas respectivas constantes de calibração para determinar o grau de satisfação que o usuário do modo de transporte obtém ao utilizá-lo.

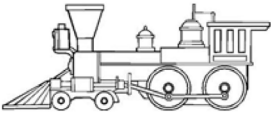
A utilidade pode ser positiva, negativa ou nula. Quando negativa é considerada uma desutilidade. Um custo generalizado pode ser considerado como uma função de desutilidade. Num modelo determinístico seria razoável dizer que a escolha do modo se faz sobre aquele que possui a maior utilidade. Porém um modelo probabilístico considera que a utilidade varia segundo as características e a percepção de cada grupo de indivíduos, atribuindo assim um fator de aleatoriedade ao valor da utilidade que deu origem ao modelo Logit Multinomial. (CAMPOS, 2007, p. 50).

Para a calibração desta etapa, costumam ser realizadas pesquisas de preferência declarada, que consistem na realização de entrevistas, em determinados pontos da área de estudo, em que

³⁸ O transporte ferroviário é, essencialmente, dependente de integração com outros modos de transporte, diferentemente do que ocorre no transporte rodoviário, por exemplo.

são apresentados aos entrevistados (geralmente transportadores ou embarcadores) diferentes cartões com duas opções de transporte, devendo o entrevistado escolher qual alternativa ele estaria mais propenso a utilizar. A Figura 33 mostra um exemplo de cartão utilizado em uma pesquisa de preferência declarada.

Figura 33 — Exemplo de cartão utilizado em uma pesquisa de preferência declarada.

Qual alternativa você prefere?	
Rodovia  Custo R\$ 750 por tonelada Tempo de entrega 1 dia Confiabilidade Provavelmente minha carga chegará ao destino no horário previsto (entre 80% - 95% de chance) Flexibilidade Sem flexibilidade de locais e horários de entrega Segurança As perdas são acima de 1%	Ferrovia  Custo R\$ 525 por tonelada Tempo de entrega 4 dias Confiabilidade Provavelmente minha carga chegará ao destino no horário previsto (entre 80% e 95% de chance) Flexibilidade Sem flexibilidade de locais e horários de entrega Segurança As perdas são acima de 1%

Fonte: EPL (2018).

Ao final da divisão modal, são obtidas matrizes origem/destino para os modos de transporte avaliados, multiplicando-se os valores da matriz origem/destino obtida ao final da etapa de distribuição de viagens pelas probabilidades de uso de cada modo de transporte. A última etapa, então, consiste em alocar as viagens dessas matrizes na rede de transporte existente ou a ser construída.

A alocação de viagens é particularmente importante para a realização de estudos rodoviários, haja vista que o modo rodoviário é o que costuma oferecer maior quantidade de rotas diferentes conectando duas zonas de tráfego. Os primeiros modelos de alocação de fluxos utilizavam o conceito de custo generalizado para definir a melhor rota entre uma origem e um destino e, então, definida a melhor rota, todos os fluxos eram alocados nela.

Ao longo do tempo, melhorias foram introduzidas aos modelos. Atualmente, é comum a utilização do método de equilíbrio do usuário para a realização desta etapa. Nesse método, o custo generalizado de uma via aumenta conforme o seu nível de serviço³⁹ diminui, fazendo com que parte dos fluxos sejam alocados em vias concorrentes que, a princípio, seriam piores para os usuários (maiores custos generalizados).

³⁹ Qualidade de operação da via. É baseado, dentre outros fatores, na sua capacidade de transporte.

No modo rodoviário, isso significa dizer que o método é capaz de considerar, por exemplo, a influência dos congestionamentos na opção do usuário por utilizar determinada rota.

Dentro do conceito geral dos modelos de alocação, assume-se que o motorista escolhe a rota que lhe fornece o menor tempo de viagem, porém o sistema é dinâmico; assim, dependendo da hora e do volume nas vias, pode existir mais de uma rota com um tempo mínimo de viagem. Partindo-se deste princípio, os motoristas mudariam suas rotas em função do estado do sistema até que uma situação de “equilíbrio” fosse alcançada. (CAMPOS, 2007, p. 60).

Para o estudo de demanda da *Nova Ferroeste*, o Consórcio STS utilizou a matriz origem/destino final do Plano Nacional de Logística da EPL, obtida a partir da realização das etapas de geração e distribuição de viagens. Segundo os relatórios do PNL⁴⁰, a geração e atração de viagens para cada zona e tipo de carga foi calculada através de uma regressão linear múltipla, e a distribuição de viagens foi feita através de um modelo gravitacional. A quantidade de viagens está expressa em volume de carga, como é comum no planejamento de transporte de cargas.

A calibração das etapas e definição das variáveis explicativas das equações foram feitas através da realização de pesquisas origem/destino e contagens volumétricas em diversas rodovias do Brasil, além do levantamento de dados de importação e exportação dos portos nacionais, dados do transporte ferroviário e hidroviário de cargas nacional, dados de produção e consumo dos municípios disponibilizados pelo IBGE, etc.

Para poder utilizar a matriz no estudo de demanda, o Consórcio teve de realizar a etapa de divisão modal. Essa etapa costuma ser particularmente trabalhosa de se realizar em estudos de transporte de cargas, já que a decisão dos embarcadores ou transportadores por utilizar determinado modo de transporte envolve também questões comerciais, difíceis de serem previstas e modeladas para o cálculo das funções utilidades de cada modo de transporte.

A divisão modal foi realizada através de um modelo logit multinomial, calibrado com os resultados das pesquisas de preferência declarada realizadas pela EPL entre os anos de 2014 e 2015 com embarcadores em todo o país. A Tabela 6 mostra o resultado do estudo de demanda da *Nova Ferroeste* realizado pelo Consórcio STS, para o ano de 2030.

⁴⁰ Para maiores informações: <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl>. Acesso em: 20 nov. 2018.

Tabela 6 — Demanda potencial (em toneladas⁴¹) dos terminais da *Nova Ferroeste* para o ano de 2030 segundo o Consórcio STS.

2030								
	Dourados	Guaíra	Cascavel	Guarapuava	Lapa	Curitiba	Paranaguá	Total
Dourados	0	243,434	305,240	84,921	32,390	364,268	10,230,255	11,260,508
Guaíra	210,415	0	333,273	47,340	20,438	410,221	762,174	1,783,860
Cascavel	164,466	175,344	0	253,453	33,300	311,507	1,782,821	2,720,890
Guarapuava	57,165	55,645	172,662	0	151,075	321,946	1,082,036	1,840,528
Lapa	34,135	25,498	133,739	96,603	0	355,899	439,323	1,085,196
Curitiba	268,475	236,112	934,805	600,634	242,230	0	3,306,804	5,589,061
Paranaguá	431,711	296,172	775,685	366,268	192,400	1,556,917	0	3,619,152
Total	1,166,366	1,032,205	2,655,404	1,449,219	671,832	3,320,757	17,603,412	27,899,195

Fonte: CONSÓRCIO STS (2018b).

Segundo o estudo de demanda do Consórcio, a quantidade de cargas movimentadas pela ferrovia com origem ou destino ao Porto de Paranaguá em 2030 será de pouco mais de 21,2 milhões de toneladas. Em relação ao total de cargas movimentadas pelo porto em 2017, esse número representa aproximadamente 47%. No entanto, em relação à projeção de movimentação total do porto feita em seu Plano Mestre para o ano de 2030 (aproximadamente 64 milhões de toneladas), esse número representa pouco mais de 33%, um aumento pequeno em relação à participação atual do modo ferroviário na matriz de transportes do Porto de Paranaguá.

Algumas considerações importantes podem ser feitas a respeito da metodologia adotada pelo Consórcio STS para a realização do estudo de demanda da *Nova Ferroeste*. Em primeiro lugar, ao restringir a área de estudo às zonas dentro do impacto direto dos terminais, os resultados obtidos pelo estudo tendem a ser mais conservadores, na medida em que deixam de ser consideradas cargas de outras zonas que poderiam ser atraídas pela ferrovia através da realização de transbordo.

Em segundo lugar, a utilização das pesquisas de preferência declarada da EPL para a realização da divisão modal também tende a subestimar a demanda da ferrovia. Isso porque as pesquisas não foram realizadas considerando: os tipos e tamanhos de carga; as distâncias de viagem; e o novo nível de serviço a ser obtido com a *Nova Ferroeste* (maior confiabilidade e velocidade comercial).

Em terceiro lugar, após a divisão modal, considerando-se que o eixo Guarapuava - Paranaguá da *Nova Ferroeste* será concorrente ao eixo já existente da Rumo Malha Sul, caberia a realização da alocação de fluxos entre as duas ferrovias para a obtenção de resultados mais precisos.

⁴¹ Na tabela, a vírgula representa o separador de classes numéricas.

A não realização desta etapa, no entanto, pode ser explicada pela sua dificuldade de modelagem. No modo rodoviário, se o nível de serviço de uma via começa a diminuir, é fácil procurar outra via melhor para se realizar a viagem (método de equilíbrio do usuário). No modo ferroviário, os contratos de transporte são diferentes e firmados para médio e longo prazos, de modo que estimar a migração de demanda entre eixos concorrentes se torna mais complicado.

6 ASPECTOS AMBIENTAIS

A Resolução n. 1, de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece que:

Art. 2º **Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental** - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA em caráter supletivo, **o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:** [...] II - Ferrovias; [...]. (BRASIL, 1986, grifo do autor).

O Licenciamento Ambiental é o procedimento pelo qual o Poder Público autoriza a instalação e operação de atividades consideradas potencialmente impactantes ao meio ambiente. A não realização do licenciamento por parte dos empreendedores dessas atividades é considerada crime ambiental, podendo acarretar em advertências, multas, embargos, ou até mesmo levar à paralisação definitiva das atividades.

O Licenciamento Ambiental é realizado através da emissão de licenças ambientais, documentos em que são estabelecidas as regras, restrições e medidas de controle ambiental a serem seguidas pelo empreendedor. Para cada etapa do empreendimento, é necessário a obtenção de uma licença ambiental específica, que pode ser de três tipos⁴²: Licença Prévia (LP); Licença de Instalação (LI); e Licença de Operação (LO).

Na esfera federal, compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a realização do Licenciamento Ambiental. No estado do Paraná, por sua vez, esse procedimento compete ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), entidade autárquica vinculada à Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA).

O Quadro 10 explica os tipos de licenças ambientais segundo a Resolução n. 65, de 2008, do Conselho Estadual do Meio Ambiente do Paraná (CEMA), que “Dispõe sobre o **licenciamento ambiental**, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências.” (PARANÁ, 2008).

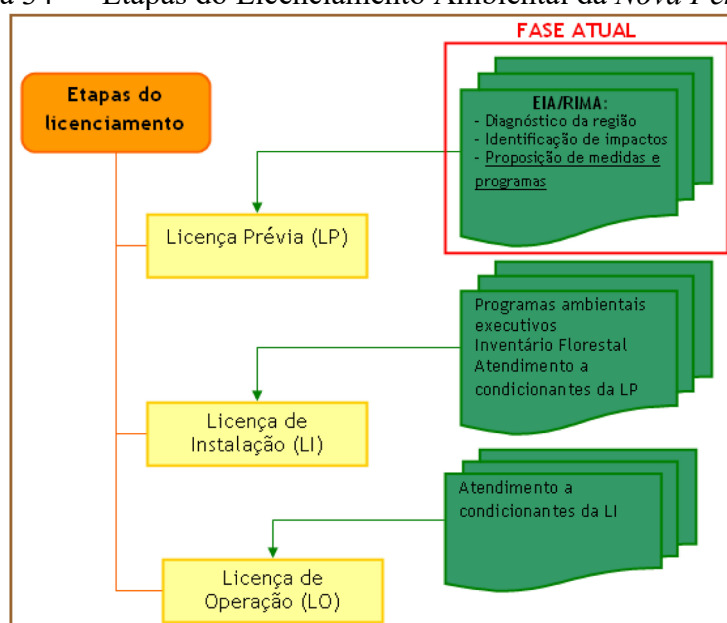
⁴² Alguns órgãos ambientais também adotam o uso da chamada Licença Ambiental Simplificada (LAS) para atividades com baixo potencial de impactos ambientais.

Quadro 10 — Tipos de licenças ambientais.

Tipo de Licença	Definição
LP	Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação.
LI	Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambientais e demais condicionantes, da qual constituem motivos determinantes.
LO	Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambientais e condicionantes determinados para a operação.

Fonte: Elaboração do autor com base em PARANÁ (2015).

A Figura 34 ilustra as etapas do Licenciamento Ambiental, marcando a etapa em que se encontra o processo da *Nova Ferroeste*⁴³.

Figura 34 — Etapas do Licenciamento Ambiental da *Nova Ferroeste*.

Fonte: CIA AMBIENTAL (2018).

⁴³ Apesar de a figura destacar a fase atual do processo como sendo a de elaboração dos documentos necessários para a obtenção da LP, essa atividade não compete às empresas participantes do PMI. Os estudos ambientais desenvolvidos durante o PMI servirão de base para a elaboração, no futuro, de relatórios que serão usados para a obtenção da LP.

Para a obtenção da Licença Prévia, é necessário a elaboração de dois documentos, a saber: Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Enquanto o EIA possui uma abordagem mais técnica, o RIMA apresenta uma linguagem de mais fácil entendimento, visando facilitar a apresentação e a compreensão dos resultados do EIA pelos mais variados públicos.

O Quadro 11 traz as atividades necessárias para a realização do Estudo de Impacto Ambiental, definidas no Artigo 6º da Resolução CONAMA n. 1. O Quadro 12, por sua vez, traz os tópicos mínimos que o Relatório de Impacto Ambiental deve conter, definidos no Artigo 9º da Resolução CONAMA n. 1.

Quadro 11 — Atividades que compõem o EIA segundo a Resolução CONAMA n. 1.

(continua)

Inciso	Atividade Técnica
I	Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando: a) o meio físico - o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas; b) o meio biológico e os ecossistemas naturais - a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente; c) o meio sócio-econômico - o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócioeconomia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos
II	Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais

Quadro 11 — Atividades que compõem o EIA segundo a Resolução CONAMA n. 1.

(conclusão)

Inciso	Atividade Técnica
III	Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas
IV	Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (1986).

Quadro 12 — Tópicos que compõem o RIMA segundo a Resolução CONAMA n. 1.

Inciso	Tópico
I	Os objetivos e justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais
II	A descrição do projeto e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada um deles, nas fases de construção e operação a área de influência, as matérias primas, e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos e perdas de energia, os empregos diretos e indiretos a serem gerados
III	A síntese dos resultados dos estudos de diagnósticos ambiental da área de influência do projeto
IV	A descrição dos prováveis impactos ambientais da implantação e operação da atividade, considerando o projeto, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação
V	A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como com a hipótese de sua não realização
VI	A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados, e o grau de alteração esperado
VII	O programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos
VIII	Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral)

Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (1986).

A elaboração do EIA/RIMA da *Nova Ferroeste* deve levar em torno de seis meses a um ano para ser concluída, haja vista a extensão, importância e abrangência da obra. Após esse prazo, o órgão ambiental também deve levar em torno de seis meses a um ano para analisar os documentos e conceder a Licença Prévia ao empreendimento.

Atualmente, apesar de exigir a análise de impactos ambientais nos projetos básicos e executivos de obras e serviços a serem licitados, a Lei Federal n. 8.666, de 1993, conhecida como *Lei de Licitações e Contratos*, não exige a obtenção de licenças ambientais antes da realização do processo licitatório⁴⁴. O Tribunal de Contas da União⁴⁵ (TCU) (2014), por outro lado, entende que a licitação de uma obra que necessita de licenciamento ambiental antes da obtenção da Licença Prévia configura uma irregularidade grave.

“A importância da obtenção da licença prévia antes da licitação reside na possibilidade de, caso o projeto básico seja concluído sem a devida licença, o órgão ambiental, quando finalmente consultado, manifestar-se pela inviabilidade ambiental da obra.” (TCU, 2014, p. 16).

Considerando-se a extensão da *Nova Ferroeste*, que deverá ser de aproximadamente 1.000 km, é esperado que haja impactos ambientais significativos e, por isso, é importante que o Governo do Paraná já dialogue com os órgãos ambientais competentes antes da realização da licitação do projeto, para melhor avaliar as medidas mitigadoras a serem tomadas e evitar que a obra seja paralisada por problemas ambientais no futuro.

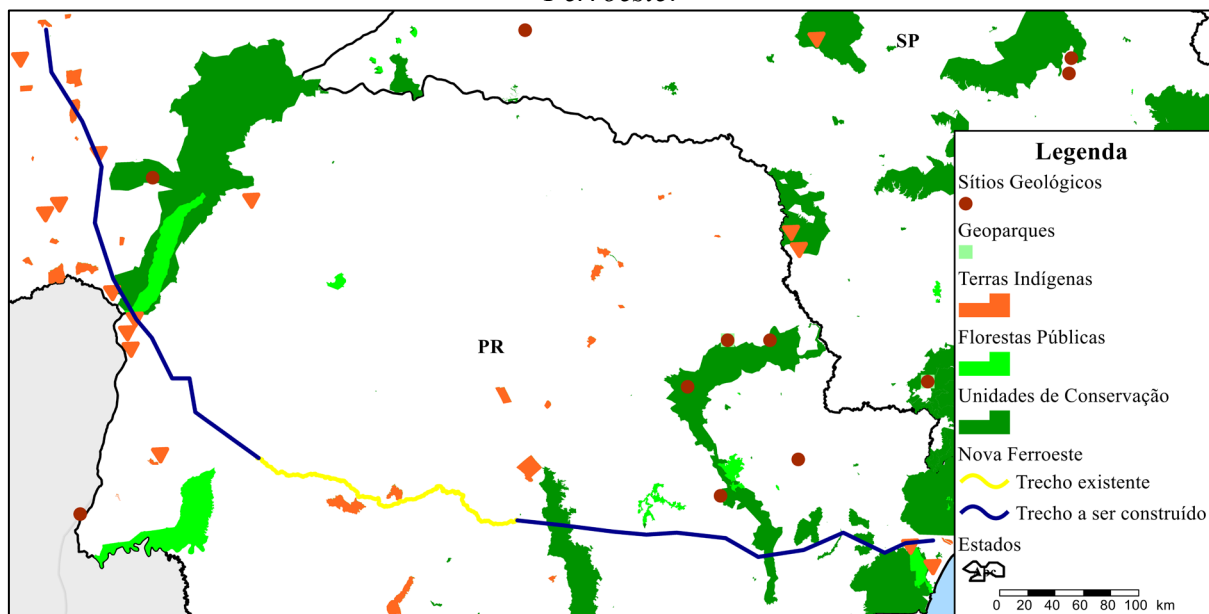
A Figura 35 mostra um mapa elaborado com bases georrefenciadas disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente que permite verificar prováveis interferências ambientais ao longo do traçado da *Nova Ferroeste*. O mapa identifica sítios geológicos, geoparques, terras indígenas, florestas públicas e unidades de conservação (UCs) presentes no território nacional.

É possível notar que as regiões do traçado com maiores interferências ambientais são os trechos: na divisa entre os estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul; na Serra da Esperança (próximo a Guarapuava); e na Serra do Mar (próximo a Paranaguá), que contêm expressivas unidades de conservação, além de florestas públicas e terras indígenas.

⁴⁴ Em 2017, tramitou na Câmara dos Deputados o Projeto de Lei 675/15, que visava impor a exigência do licenciamento ambiental como condição para que obras e serviços fossem licitados. Para maiores informações: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/meio-ambiente/538146-comissao-rejeita-licenciamento-ambiental-como-condicao-para-licitacao-de-obras-e-servicos.html>. Acesso em: 26 nov. 2018.

⁴⁵ TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Obras públicas: Recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas**. 4. ed. Brasília: TCU, 2014. 100 p.

Figura 35 — Mapa identificando áreas de proteção ambiental ao longo do traçado da *Nova Ferroeste*.



Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018b).

Dentre as unidades de conservação atravessadas pela ferrovia, destacam-se as identificadas no Quadro 13.

Quadro 13 — Unidades de Conservação ao longo do traçado da *Nova Ferroeste*.

Unidade de Conservação	Categoria	Administração
Área de Proteção Ambiental Ilhas e Várzeas do Rio Paraná	Uso Sustentável	Federal
Parque Nacional de Ilha Grande	Proteção Integral	Federal
Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança	Uso Sustentável	Estadual
Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana	Uso Sustentável	Estadual
Parque Nacional Guaricana	Proteção Integral	Federal
Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange	Proteção Integral	Federal

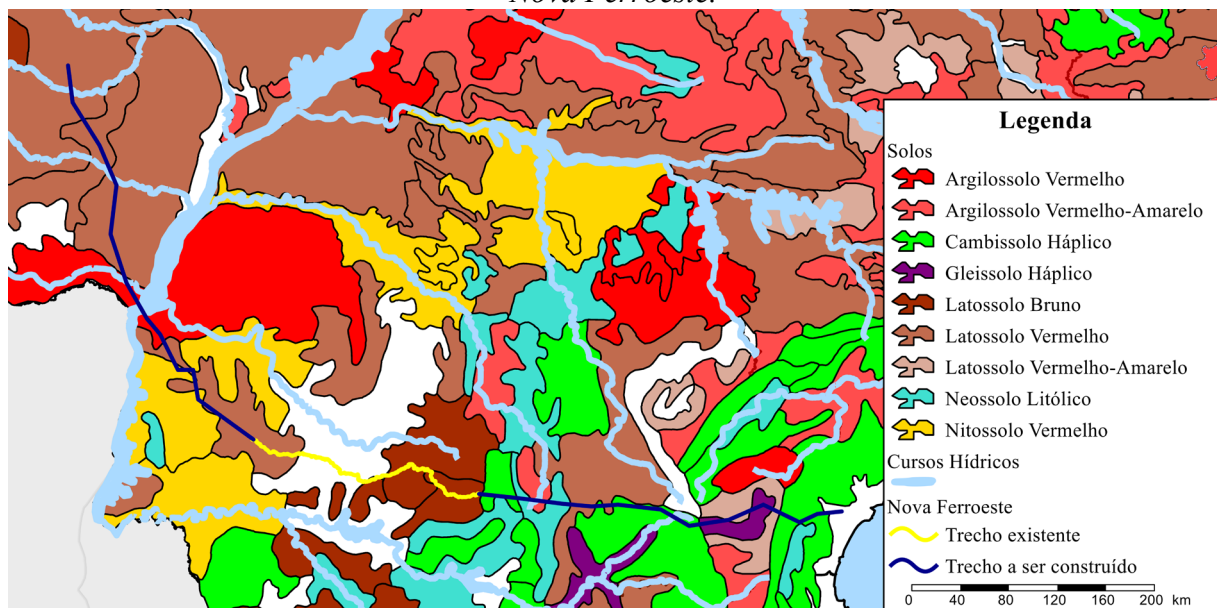
Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018b).

As unidades de conservação de proteção integral são as que exigem maior atenção durante a realização dos estudos ambientais, pois apresentam maiores restrições quanto a intervenções antrópicas. Além dessas questões, também faz parte da avaliação de impactos ambientais a compreensão e análise dos aspectos geológicos e pedológicos das diferentes regiões atravessadas pela ferrovia.

De uma forma geral, pode-se apontar que as intervenções de engenharia devem atentar para a fragilidade pedológica e a intensidade dos processos erosivos que possam ser catalisados durante as fases construtivas da obra. Dentro dos tipos de solo identificados ao longo do traçado da *Nova Ferroeste*, mostrados na Figura 36, destaca-se no oeste paranaense a presença de latossolos e argissolos, que, até por conta do alto uso do solo para plantios agrícolas nessa região, exigem uma análise mais aprofundada dos riscos de potencialização dos efeitos erosivos durante a construção da ferrovia.

A compreensão da organização e do funcionamento do meio físico [...] permite a identificação e a avaliação do seu potencial e, sobretudo, da sua vulnerabilidade, traduzida especialmente pela suscetibilidade erosiva, incorporando os efeitos da ação antrópica na sua dinâmica. Contribui [...] para a hierarquização de áreas de maior e menor suscetibilidade com base na sua dinâmica evolutiva e nas organizações e materiais gerados, principalmente na cobertura pedológica. (NÓBREGA; CUNHA, 2011, p. 71-72)

Figura 36 — Mapa identificando cursos hídricos e os tipos de solo ao longo do traçado da *Nova Ferroeste*.



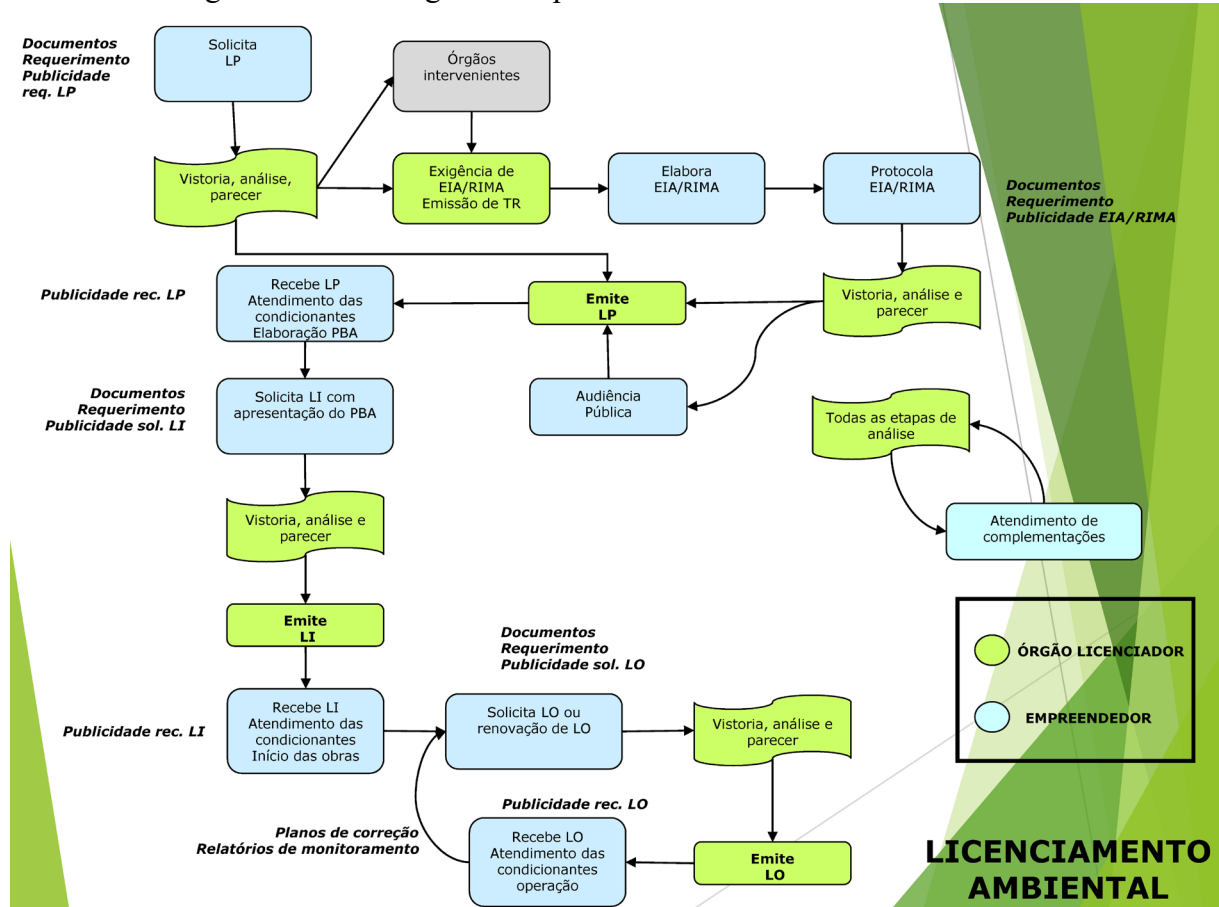
Fonte: Elaboração do autor com base em BRASIL (2018b).

Ao final de todo o processo, o mais importante é que se atinja uma solução ótima, tanto do ponto de vista ambiental, garantindo a preservação das áreas de interesses social, biológico,

geológico, etc., quanto do ponto de vista socioeconômico, tornando possível a execução de uma obra de infraestrutura importante para o desenvolvimento nacional.

Por último, a Figura 37 apresenta um fluxograma do processo de Licenciamento Ambiental, indicando quais etapas competem a cada uma das duas partes envolvidas no procedimento (órgão ambiental e empreendedor).

Figura 37 — Fluxograma do processo de Licenciamento Ambiental.



Fonte: CIA AMBIENTAL (2018).

7 CONCLUSÃO

A ampliação da capacidade operacional do Porto de Paranaguá, que é de interesse não só do Paraná, mas também de todo o país, não pode acontecer sem uma alteração em sua matriz de transportes atual. Conforme pôde verificar-se ao longo deste trabalho, o Porto de Paranaguá é, hoje, altamente dependente do modo rodoviário para escoar ou receber suas cargas, que são, majoritariamente, produtos de baixo valor agregado.

Dentro desses produtos, destacam-se os graneis sólidos agrícolas, em especial a soja, cujo volume de produção no Paraná é bastante significativo, conferindo ao estado o posto de segundo maior produtor nacional, atrás apenas do Mato Grosso. Ambos os estados citados, além do Mato Grosso do Sul, utilizam o Porto de Paranaguá para exportar suas produções.

Assim, tem-se, atualmente, um número considerável de viagens que saem ou chegam ao porto que correspondem à vocação ferroviária, ou seja, transportam produtos de baixo valor agregado por longas distâncias. Dentre desse contexto, ainda, insere-se a região oeste do Paraná, que possui forte participação na produção agrícola do estado e carece de infraestrutura ferroviária compatível com seu nível de produção.

A *Nova Ferroeste* configura-se como a principal obra de infraestrutura capaz de alterar a matriz de transportes do porto, além de apresentar grande potencial para a diminuição de custos e gargalos logísticos existentes nos estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul. Durante o ano de 2018, empresas privadas autorizadas pelo Governo do Paraná através de um PMI realizaram estudos de viabilidade da ferrovia. Este trabalho, então, analisou e debateu alguns pontos importantes observados durante a realização desses estudos.

Foi possível notar que a escolha do Poder Público por realizar a modelagem de um projeto tão extenso e complexo como o da *Nova Ferroeste* através de um Procedimento de Manifestação de Interesse trouxe complicações às empresas participantes em relação a prazos e custos. Uma análise sobre o uso de PMIs no Brasil também revelou que o risco de o projeto da ferrovia não chegar à fase de licitação, infelizmente, é grande.

Em termos de engenharia e operação, a construção da ferrovia representaria ganhos importantes para o transporte de cargas do Paraná, alterando significativamente o panorama atual, sobretudo na Serra do Mar, onde a concessionária Rumo Malha Sul opera com uma ferrovia histórica e tecnicamente ultrapassada. Conceitos novos para o país, como o *double stack*, podem vir a ser utilizados na ferrovia, representando avanços tecnológicos e operacionais no cenário ferroviário nacional.

A análise do estudo de demanda da ferrovia realizado por um dos consórcios participantes do PMI revelou que a metodologia utilizada produziu resultados subestimados, já que a adoção de uma metodologia mais precisa desprenderia mais custos, por exemplo, com a realização de pesquisas, o que seria ruim para as empresas privadas, já que em um PMI não há qualquer garantia de faturamento pelos trabalhos realizados. Junto com essa análise, também fora feita uma breve abordagem teórica sobre o *modelo quatro etapas*, altamente utilizado na área de planejamento de transporte.

Por fim, uma breve abordagem teórica fora feita a respeito do procedimento de Licenciamento Ambiental ao qual estará sujeito a *Nova Ferroeste*. O traçado da linha férrea interceptará importantes unidades de conservação nacionais, o que certamente exigirá soluções de engenharia que sirvam para reduzir os impactos ambientais decorrentes da construção e operação da ferrovia. Não é raro, no Brasil, a paralisação ou atraso de obras por conta de entraves na obtenção de licenças ambientais. Espera-se que isso não aconteça com a *Nova Ferroeste*, de modo que os interesses ambientais e socioeconômicos possam ser conciliados.

Da mesma maneira, espera-se que, no futuro próximo, caso o PMI não se mostre a melhor solução para a modelagem do projeto, por conta do alto aporte de recursos exigidos da iniciativa privada, o Governo do Paraná seja capaz de procurar outra maneira para realizar a modelagem da ferrovia, através da contratação de consultores externos, por exemplo. Um projeto de infraestrutura ferroviária, da qual o Brasil tanto carece, importante como este não pode acabar, como tantos outros no país, engavetado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Estatístico Aquaviário**, 2018. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/anuario>. Acesso em: 06 jun. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Anuário Estatístico do Setor Ferroviário**, 2017a. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/anuario_estatistico.html. Acesso em: 14 nov. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Declaração de Rede Geral**, 2017b. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/declaracao_de_rede_geral.html. Acesso em: 09 nov. 2018.

AMATO, F. Cade aprova, com restrição, fusão entre ALL e Rumo Logística. **G1**. Brasília, 11 fev. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2015/02/cade-aprova-com-restricao-fusao-entre-all-e-rumo-logistica.html>. Acesso em: 10 nov. 2018.

ANTONELLI, D.; SANTOS, L. L. Ferrovia 130 anos: a primeira ferrovia. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 24 fev. 2015. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/especiais/ferrovia-130-anos/a-primeira-ferrovia.jpp>. Acesso em: 11 nov. 2018.

BRASIL. **Decreto n. 8.428**, de 2 de abril de 2015. Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8428.htm. Acesso em: 05 ago. 2018.

BRASIL. **Decreto n. 96.913**, de 3 de outubro de 1988. Outorga concessão à Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. - FERROESTE para construção, uso e gozo da estrada de ferro que menciona e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d96913impressao.htm. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. **Lei n. 11.079**, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm. Acesso em: 08 ago. 2018.

BRASIL. **Lei n. 8.666**, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 26 nov. 2018.

BRASIL. **Lei n. 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: 01 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Base de dados do Comex Stat**, 2018a. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/base-de-dados-do-comercio-exterior-brasileiro-arquivos-para-download>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Base de dados georreferenciados**, 2018b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-georreferenciados.html>. Acesso em: 23 nov. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina**. Brasília: [s.n.], 2016. 542 p. Versão Preliminar.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Mapa Ferroviário: Concessões**. 2017a. Mapas e Bases dos Modos de Transportes.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Rotas de Soja e Milho – 2016 (Consumo Interno e Externo)**. 2017b. Mapas Multimodais.

BRASIL. **Resolução CONAMA n. 1**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 23 nov. 2018.

CAMPOS, V. B. G. **Planejamento de transportes: conceitos e modelos de análise**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2007. 66 p. Material didático.

CIA AMBIENTAL, Empresa de Consultoria Ambiental em Curitiba. **Planejamento Estratégico do Licenciamento Ambiental da Nova Ferrovia**, 2018. 12 slides.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Portal de Informações Agropecuárias: Grãos - Série Histórica**, 2018. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>. Acesso em: 05 jun. 2018.

CONSÓRCIO STS. **Requerimento de Autorização: Chamamento Público Nº 02/2017 – CGC**. Curitiba: [s.n.], 2018a. 91 p.

CONSÓRCIO STS. **Volume 1 – Demanda e Traçado Preliminar: Chamamento Público Nº 02/2017 – CGC**. [S.l.: s.n.], 2018b. 245 p.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S. A. **Plano Nacional de Logística**, 2018. Disponível em: <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl>. Acesso em: 20 nov. 2018.

FÓRUM PERMANENTE FUTURO 10 PARANÁ. **Plano Estadual de Logística em Transporte do Paraná (PELT 2035)**. [S.l.: s.n.], 2016. 52 p. Disponível em: <http://www.futuro10parana.com.br/pelt/pelt.html>. Acesso em: 07 jun. 2018.

GEHRINGER, A. **GT22 no Viaduto do Carvalho**. 2015. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/113024043@N07/19923275592>. Acesso em: 11 nov. 2018.

GETZNER WERKSTOFFE GMBH. **Products: Under Sleeper Pads**, 2018. Disponível em: <https://www.getzner.com/en/products/rail-products/sleeper-pads>. Acesso em: 03 nov. 2018.

GUIMARÃES, F. V. **PPP – Parceria Público-Privada**. São Paulo: Saraiva, 2012. 440 p.

HAJE, L. Comissão rejeita licenciamento ambiental como condição para licitação de obras e serviços. **Câmara Notícias**. Brasília, 20 jul. 2017. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/meio-ambiente/538146-comissao-rejeita-licenciamento-ambiental-como-condicao-para-licitacao-de-obras-e-servicos.html>. Acesso em: 26 nov. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. **Sistema de contas regionais: Brasil: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 12 p.

NÓBREGA, M. T.; CUNHA, J. E. A paisagem, os solos e a suscetibilidade à erosão. **Espaço Plural**, [S. l.], v. 12, n. 25, p. 63-72, 2011.

PARANÁ. Conselho Gestor de Concessões. **Anexo 1 – Termo de Referência do Edital de Chamamento Público Nº 02/2017 – CGC**. Curitiba: [s.n.], 2017a. 61 p.

PARANÁ. Conselho Gestor de Concessões. **Edital de Chamamento Público Nº 02/2017 – CGC**. Curitiba: [s.n.], 2017b. 13 p.

PARANÁ. Conselho Gestor de Concessões. **Resolução Nº 01/2018 – CGC**. Curitiba: [s.n.], 2018a. 1 p.

PARANÁ. Coordenadoria de Concessões e Parcerias. **Nota técnica sobre a PMI Nova Ferrovia**. Curitiba: [s.n.], 2018b, 3 p.

PARANÁ. Coordenadoria de Concessões e Parcerias. **Nova Ferrovia: Repensando a Matriz de Transportes do Paraná**, 2018c. 33 slides.

PARANÁ. **Decreto n. 6.823**, de 21 de dezembro de 2012. Institui o procedimento de manifestação de interesse em projetos de parcerias público-privadas, nas modalidades patrocinada e administrativa, e nas concessões de serviço público, no âmbito dos órgãos e entidades da Administração Estadual. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibirImpressao&codAt o=83314>. Acesso em: 05 ago. 2018.

PARANÁ. **Resolução CEMA n. 65**, de 8 de julho de 2008. Dispõe sobre o licenciamento ambiental, estabelece critérios e procedimentos a serem adotados para as atividades poluidoras, degradadoras e/ou modificadoras do meio ambiente e adota outras providências. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibirImpressao&codAt o=152600>. Acesso em: 23 nov. 2018.

PEREIRA, B. R. **Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) e assimetria de informação entre o setor público e o setor privado: monólogo ou diálogo público-privado?**. [S.l.]: PPP Brasil, 2011. 18 p.

PORTO, T. G. **Elementos da via permanente**, 2018. 64 slides. Material didático.

RADAR PPP. **Panorama do Mercado Brasileiro de PPPs de Iluminação Pública**, 2018. 33 slides.

Reitores pedem que governo avalie necessidade de construção de porto em Pontal do Paraná. **G1**, [S.l], 15 maio 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/reitores-pedem-que-governo-avalie-necessidade-de-construcao-de-porto-em-pontal-do-parana.ghtml>. Acesso em: 10 nov. 2018.

RIBEIRO, M. P. **Concessões e PPPs: melhores práticas em licitações e contratos**. São Paulo: Atlas, 2011. 232 p.

SCHIEFLER, G. H. C. **Procedimento de manifestação de interesse (PMI): solicitação e apresentação de estudos e projetos para a estruturação de concessões comuns e parcerias público-privadas**. 2013. 500 p. Dissertação (Mestrado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SOUZA, C. D. R.; D'AGOSTO, M. A. Modelo de quatro etapas aplicado ao planejamento de transporte de carga. **Journal of Transport Literature**, [S.l], vol. 7, n. 2, p. 207-234, abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jtl/v7n2/v7n2a11.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2018.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Obras públicas: Recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras de edificações públicas**. 4. ed. Brasília: TCU, 2014. 100 p.

VALENTE, G. Dívida pública ultrapassa R\$ 5 trilhões. **O Globo**, Brasília, 30 maio 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/divida-publica-ultrapassa-5-trilhoes-22731858>. Acesso em: 20 jun. 2018.