



EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO
GERÊNCIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO LOGÍSTICO

Plano Nacional de Logística PNL 2035

Relatório Executivo (Versão Preliminar)

Consulta Pública

**Brasília/DF
Março/2021**



Ministério da Infraestrutura

Tarcísio Gomes de Freitas
Ministro da Infraestrutura

Marcelo Sampaio Cunha Filho
Secretário-Executivo

Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias

Natália Marcassa de Souza
Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias

Departamento de Política e Planejamento Integrado

Tito Livio Pereira Queiroz e Silva
Diretor do Departamento de Política e Planejamento Integrado

Empresa de Planejamento e Logística

Arthur Luís Pinho de Lima
Diretor Presidente

Rafael Antônio Cren Benini
Diretor de Planejamento

Marcelo Guerreiro Caldas
Diretor de Gestão

Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento Logístico

Leandro Rodrigues e Silva
Gerente

Coordenação de Planos 1

Tiago Henrique França Baroni
Coordenador

Lucas Miranda França
Assistente Técnico

Brunno Santos Gonçalves,
Assessor Técnico

Luiza Neis Ramos
Assessora Técnica

Eduardo Dornelas Munhoz
Assessor Técnico

Thiago Caetano Ferraz Costa
Assessor Técnico

Emygail Lorena Silva Azevedo
Assistente Técnico

Igor Moreira Mota
Assessor Técnico

Sumário

APRESENTAÇÃO	8
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. PLANEJAMENTO INTEGRADO DE TRANSPORTES	10
1.2. BREVE HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES NO BRASIL	13
1.3. ESTRUTURA DO RELATÓRIO.....	22
2. PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E OBJETIVOS DO PNL	24
2.1. INICIATIVAS ESTRATÉGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTES NACIONAL	26
3. VISÃO GERAL	29
3.1. INOVAÇÕES.....	33
4. CENÁRIO BASE 2017	35
4.1. MATRIZES ORIGEM-DESTINO.....	35
4.1.1. Matrizes origem-destino de cargas	35
4.1.2. Matrizes origem-destino de pessoas.....	46
4.2. REDE DE SIMULAÇÃO INTEGRADA	49
4.3. FLUXOS ALOCADOS.....	65
4.4. CAMADA ESTRATÉGICA DE ANÁLISE	82
4.5. SISTEMA DE INDICADORES	87
5. CONCEPÇÃO DOS CENÁRIOS FUTUROS.....	89
5.1. PROJEÇÃO DAS MATRIZES ORIGEM-DESTINO.....	92
5.1.1. Projeção das matrizes origem-destino de cargas	92
5.1.2. Projeções das matrizes origem-destino interurbanas de pessoas	94
5.1.3. Matrizes origem-destino para 2050	96
5.2. EMPREENDIMENTOS E INTERVENÇÕES EM INFRAESTRUTURA CONSIDERADOS NO PNL 2035	98
5.3. LEGISLAÇÃO E MARCO REGULATÓRIO – SIMULAÇÃO DO IMPACTO DO BR DO MAR.....	102
5.4. TENDÊNCIAS EM TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA	105
6. PROGNÓSTICO.....	109
6.1. CENÁRIO 1 – PROJETOS EM ANDAMENTO	110
6.2. CENÁRIO 2 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS - REFERENCIAL	114
6.3. CENÁRIO 3 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS - TRANSFORMADOR	119
6.4. CENÁRIO 4 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS E BR DO MAR REFERENCIAL.....	123

6.5. CENÁRIO 5 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	
REFERENCIAL	124
6.6. CENÁRIO 6 – UNIÃO DOS CENÁRIOS	125
6.7. AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE OS CENÁRIOS	125
6.7.1. Racionalidade da matriz de transportes	128
6.7.2. Sustentabilidade ambiental	129
6.7.3. Acessibilidade	130
6.7.4. Eficiência	132
6.7.5. Confiabilidade	133
6.7.6. Segurança	134
6.7.7. Integração internacional	134
6.7.8. Atendimento às demandas de defesa e segurança nacional	135
6.7.9. Sustentabilidade econômica	136
6.7.10. Impacto no desenvolvimento econômico nacional e regional	137
7. NECESSIDADES E OPORTUNIDADES	139
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
8.1. PARTICIPAÇÃO SOCIAL	145
8.2. ACOMPANHAMENTO, REVISÕES E ATUALIZAÇÕES DO PNL	146
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149
APÊNDICES	151
APÊNDICE I: SISTEMA DE INDICADORES DO PNL 2035	151
APÊNDICE II: RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS DOS WEBINARS	152
APÊNDICE III: IMAGENS DOS CARREGAMENTOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS.	153
APÊNDICE IV: MATRIZES ORIGEM-DESTINO.	154
APÊNDICE V: RESULTADOS DOS INDICADORES POR CENÁRIO.	155
APÊNDICE VI: CAMADA ESTRATÉGICA DE ANÁLISE.	156
ANEXOS	156
ANEXO I: PORTARIA Nº123, DE 21 DE AGOSTO DE 2020, DO MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA	156

Listas de Figuras

Figura 1: Planejamento Integrado de Transportes.....	11
Figura 2: Plano Rebelo	14
Figura 3: Plano Moraes.....	15
Figura 4: Plano Ramos de Queiroz – 1874	17
Figura 5: Visão Geral do Processo de Elaboração do PNL 2035	32
Figura 6: Inovações do PNL 2035	34
Figura 7: Sequência metodológica para obtenção das MOD Cargas 2017.....	37
Figura 8: Resultados macro das MOD Cargas 2017 em peso (milhões de toneladas)	41
Figura 9: Resultados macro das MOD Cargas 2017 em valor (em R\$ Bilhões)	42
Figura 10: Mapa de linhas de desejo da MOD Cargas 2017 em Peso.....	43
Figura 11: Mapa de linhas de desejo da MOD Cargas 2017 em Valor	44
Figura 12: Mapa de linhas de desejo da MOD Pessoas 2017	48
Figura 13: Zoneamento Externo	50
Figura 14: Rede Rodoviária utilizada no modelo de simulação	52
Figura 15: Rede Ferroviária ativa em 2017	54
Figura 16: Rede Aquaviária.....	56
Figura 17: Rede de Navegação de Cabotagem	58
Figura 18: Rede de Navegação de Longo-Curso.....	59
Figura 19: Rede de Navegação Interior.....	60
Figura 20: Portos-Cidades.....	61
Figura 21: Rede de Simulação do modelo do PNL 2035 para calibração (ano-base 2017) .	63
Figura 22: Fluxos Alocados 2017 - Todos os Veículos (Cargas)	65
Figura 23: Fluxos Alocados 2017 - Automóveis	66
Figura 24: Fluxos Alocados 2017 - Todos as Cargas (por valor)	67
Figura 25: Fluxos Alocados 2017 - Todos as Cargas (por peso).....	68
Figura 26: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Sólidos Minerais – GSM (por peso).....	69
Figura 27: Fluxos Alocados 2017 - Outros Graneis Sólidos Minerais – OGSM (por peso) ...	70
Figura 28: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Sólidos Agrícolas GSA (por peso)	71
Figura 29: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Líquidos - GL (por peso)	72
Figura 30: Fluxos Alocados 2017 - Cargas Gerais Containerizáveis - CGC (por peso)	73
Figura 31: Fluxos Alocados 2017 - Cargas Gerais Não Containerizáveis - CGCN (por peso)	74
Figura 32: Dispersão Geral da Alocação	75
Figura 33: Matriz de transporte interurbano pessoas no Brasil em 2017 (em Pessoas.km, ou RPK).....	80
Figura 34: Divisão modal por grupo de carga no Brasil em 2017 (TKU em %)	81
Figura 35: Divisão modal por grupo de carga no Brasil em 2017 (VKU em %)	81
Figura 36: Metodologia de Identificação da Camada Estratégica de Análise PNL 2035	84
Figura 37: Camada Estratégica de Análise do PNL 2035 – Cenário Base 2017.....	86
Figura 38: Sistema de Indicadores do PNL 2035.....	88

Figura 39: Aspectos considerados para formulação de cenários	90
Figura 40: Taxas de crescimento do volume das matrizes origem-destino de carga entre 2017 e 2035, por grupos de carga	94
Figura 41: Taxas de crescimento do volume das pessoas transportadas na origem-destino interurbana de pessoas entre 2017 e 2035, por modo de transporte.....	96
Figura 42: Infraestruturas de transporte que tiveram intervenções consideradas no PNL 2035 (Empreendimentos em andamento ou previstos).....	101
Figura 43 - CENÁRIO 1 - Projetos em andamento - carregamento de GSA. <i>(imagem em alta resolução no Apêndice III)</i>	112
Figura 44 - CENÁRIO 2 – Empreendimentos previstos - carregamento de OGSM.	116
Figura 45 - CENÁRIO 2 – Empreendimentos previstos - carregamento de GSA.	117
Figura 46 - CENÁRIO 3 – Empreendimentos previstos – Economia Transformadora - carregamento de CGC. <i>(imagem em alta resolução no Apêndice III)</i>	121
Figura 47 - CENÁRIO 3 – Empreendimentos Previstos – Economia Transformadora - carregamento de CGNC. <i>(imagem em alta resolução no Apêndice III)</i>	122
Figura 48 – Evolução da participação modal no transporte interurbano de pessoas 2017, 2035 referencial (Cenários 1, 2, 4 e 5) e 2035 transformador (Cenários 3 e 6).....	132

Listas de Quadros

Quadro 1: Relação entre os grupos de carga do PNL e as 38 categorias de macroprodutos	38
Quadro 2: Demanda em viagens individuais nas matrizes apresentadas	47
Quadro 3: Demanda em viagens veiculares e número de ligações nas matrizes apresentadas	47
Quadro 4: Rede de Simulação em números	64
Quadro 5: TKU calculado no Cenário 2017 (de calibração), para todos os modos de transporte.....	77
Quadro 6: Comparativo da matriz de transporte com dados oficiais e/ou estimados para 2017 <i>versus</i> matriz alocada pelo modelo no Cenário 2017, de calibração.	79
Quadro 7: Resultados publicados pelo Panorama 2015 e resultados encontrados pelo PNL 2035 carregado com matrizes 2015.	80
Quadro 8: Camada Estratégica de Análise do PNL 2035 em números	85
Quadro 9: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 1.	114
Quadro 10: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 2.	119
Quadro 11: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 3.	120
Quadro 12: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 4.	123
Quadro 13: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 5.	124
Quadro 14: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 6.	125
Quadro 15: Indicadores de avaliação dos Cenários – Parte 1.....	126
Quadro 16: Indicadores de avaliação dos Cenários – Parte 2.....	127
Quadro 17: Emissões de CO2 equivalentes por modo de transporte, para os Cenários base (2017) e 5 (2035).	130



APRESENTAÇÃO

Com grande orgulho, a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) apresenta para a sociedade brasileira o Plano Nacional de Logística 2035. A materialização desta versão do PNL representa um marco para a EPL e, sobretudo, para o planejamento integrado de transportes no Brasil.

Por meio de esforços conjuntos com o Ministério da Infraestrutura, buscou-se, com ineditismo, sistematizar e integrar todo o ciclo de planejamento de transportes em nível federal. O PNL 2035 contempla o planejamento estratégico integrado de todos os modos de transporte. Além disso, este documento é capaz de subsidiar a elaboração dos Planos Táticos Setoriais, que disporão de ferramental tecnológico e informacional robusto para a priorização e implantação de ações e projetos com maior assertividade.

Os resultados do PNL 2035 são materializados por meio de um sistema de indicadores que permitem a comparação entre cenários, com a utilização de parâmetros transparentes, alinhados à Política Nacional de Transportes do Ministério da Infraestrutura. Desta forma, torna-se possível que o Poder Público e a sociedade interessada apreciem de forma objetiva os cenários testados.

A EPL tem como missão planejar a logística e apoiar o desenvolvimento da infraestrutura de transportes e a visão, expressa em seu mapa estratégico, de ser parceira estratégica do planejamento e desenvolvimento da infraestrutura brasileira. As inovações metodológicas incorporadas ao PNL 2035 levaram a EPL ao estado da arte em termos de planejamento de transporte. Assim, é com muita satisfação que constato que a EPL vem cumprindo sua missão e que sua visão de futuro se torna realidade a cada dia.

Por fim, reforço o caráter dinâmico e perene do PNL, que será revisado anualmente e atualizado a cada quatro anos e o compromisso da EPL de buscar a melhoria contínua das suas práticas de planejamento, de modo a consolidar-se como uma empresa de excelência no desenvolvimento de estudos de planejamento de transporte e logística.

Arthur Luís Pinho de Lima
Diretor Presidente da EPL

1. INTRODUÇÃO

Planejar é uma atividade essencial para o desempenho das funções públicas. Ao gestor público, cabe a responsabilidade de desenvolver e implementar iniciativas, programas e ações que sejam eficientes, eficazes e efetivas. Seja em momentos de crise, seja em períodos típicos, ou em situações de pujante desenvolvimento econômico, não há outro meio mais assertivo para se tomar decisões estratégicas, senão através de análises objetivas e sistematizadas. É nesse aspecto que o planejamento se insere como atividade constante e essencial e, por sua vez, o planejamento de transportes traz um conjunto de técnicas e métodos em constante evolução que possibilitam ampliar cada vez mais os benefícios de uma gestão nele baseada.

O *Plano Nacional de Logística - PNL* aqui apresentado é a materialização dessa atividade de planejamento para o horizonte do ano de 2035, e reúne, além dos resultados, uma série de dados, informações, questões e modelos que contribuem para o desenvolvimento de análises específicas e para o constante uso do planejamento na tomada de decisões estratégicas por parte do governo federal, governos dos estados e do Distrito Federal, municípios, agências reguladoras, empresas públicas e privadas inseridas no sistema de transportes nacional. Logo, o PNL é um instrumento do Estado Brasileiro, que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras do sistema de transportes.

Qual a necessidade de investimentos em infraestrutura de transportes para o Brasil até 2035? Qual a perspectiva de divisão modal futura? Estamos desenvolvendo uma rede de transporte mais sustentável? Como o transporte pode impactar no desenvolvimento econômico e social do país, dadas as perspectivas econômicas atuais? A rede de transporte futura nos proporcionará deslocamentos mais eficientes que a atual? Como novas tecnologias e alterações legais podem impactar na logística nacional? Essas e outras questões são respondidas nesse PNL, que pela primeira vez desde a Proclamação da República brasileira apresenta cenários futuros integrando todos os modos de transporte, contemplando o transporte de bens (doméstico, de exportação e de importação) e de pessoas (público ou particular), possibilitando avaliar diferentes tipos de impactos no território nacional.

O PNL faz parte do conceito de *Planejamento Integrado de Transportes*, que harmoniza e integra diferentes instrumentos para que os níveis de decisão estratégica, tática e

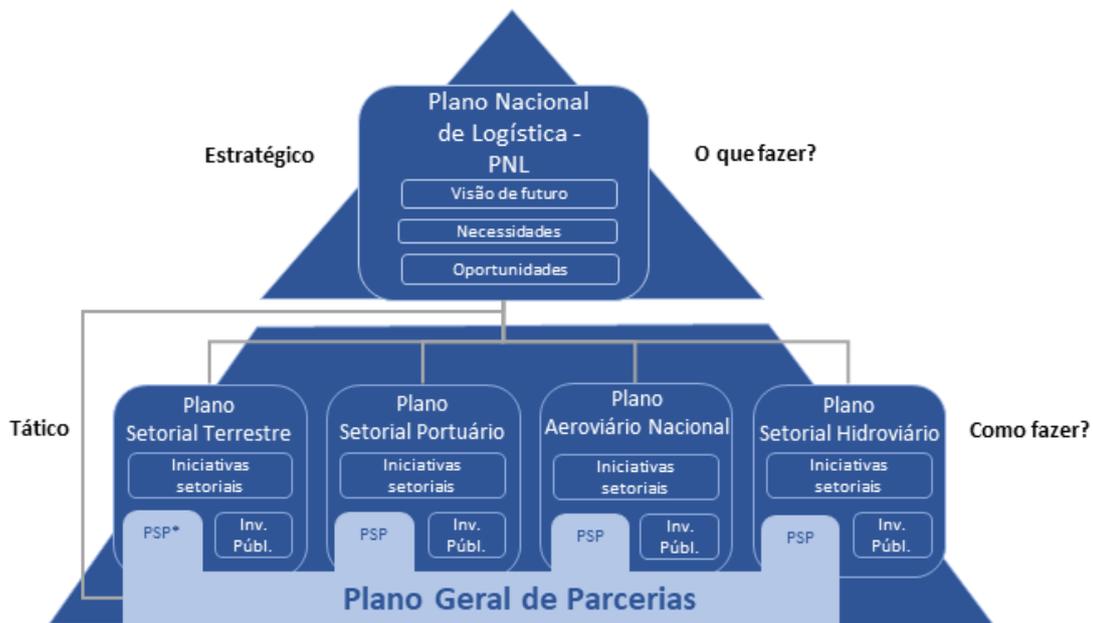
operacional sejam exercidos como uma cadeia auto dependente, reduzindo a probabilidade de conflitos e inconsistências, e com o foco no subsídio de iniciativas, programas ou ações também integradas como detalhado a seguir.

1.1. PLANEJAMENTO INTEGRADO DE TRANSPORTES

De acordo Constituição Federal brasileira (Brasil, 1988), compete à União elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social. O Decreto nº 10.368, de 22 de maio de 2020, confere ao Ministério da Infraestrutura (MInfra) – órgão da Administração Pública Federal Direta – competências para a formulação, a coordenação e a supervisão das políticas nacionais de transportes ferroviário, rodoviário, aquaviário, aeroportuário e aeroviário. Em meio a esse arcabouço legal, o PNL, cujo objeto central é o planejamento estratégico de transportes, caracteriza-se como um dos instrumentos da Política Nacional de Transportes.

A Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020 (Anexo 1), do Ministério da Infraestrutura, instituiu o Planejamento Integrado de Transportes, que contempla os subsistemas federais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário, bem como as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e destes com os sistemas de viação dos municípios, dos estados e do Distrito Federal.

A Figura 1 sintetiza os elementos presentes na referida Portaria, que, uma vez institucionalizados e implementados, consolidam o processo de planejamento de transportes no nível federal. A EPL subsidia técnica e operacionalmente o Ministério da Infraestrutura no desenvolvimento dos instrumentos de Planejamento Integrado de Transportes.



* PSP – Plano Setorial de Parcerias

Figura 1: Planejamento Integrado de Transportes
Fonte: EPL (2021)

Cada instrumento do Planejamento Integrado de Transportes gera resultados que são utilizados como insumos para instrumentos subsequentes, até a consolidação por meio dos investimentos em infraestrutura de transportes, políticas públicas, programas, ações normativas ou regulatórias. Do PNL, espera-se uma análise da logística em escala nacional, e a avaliação de aderência para com os objetivos estratégicos da Política Nacional de Transportes, inclusive por meio de indicadores. A visão de futuro do plano permite a identificação das principais necessidades e oportunidades para desenvolvimento da rede de transportes.

As macrossimulações intermodais realizadas no PNL permitem avaliar e identificar conjuntos de infraestruturas, áreas territoriais ou mesmo fluxos de demandas específicas, que necessitam ou podem ter seus atributos evoluídos. Contrapondo essas demandas com a rede futura e com o rol de projetos de curtos e médios prazos já definidos, é possível identificar novas necessidades e oportunidades para desenvolvimento planejado da rede de transportes.

Os resultados dessas análises, assim como as matrizes Origem-Destino futuras e a camada mais estratégica de infraestrutura identificada no PNL (Camada Estratégica de Análise,

explanada posteriormente neste documento), são *inputs* para o desenvolvimento dos Planos Setoriais:

- Plano Setorial Terrestre;
- Plano Setorial Portuário;
- Plano Setorial Hidroviário; e
- Plano Aeroviário Nacional.

Nos Planos Setoriais, as análises são específicas de cada subsistema, o que permite um maior detalhamento e avaliação da forma como as necessidades e oportunidades identificadas no PNL podem ser supridas. Novas necessidades também podem ser identificadas nesses planos, como por exemplo, necessidades de aumento de capacidades específicas de cada elemento das infraestruturas de transporte. Como resultados principais dos Planos Setoriais, temos as indicações de pré-viabilidade de infraestruturas, com destaque para aquelas que virão a compor os Planos Setoriais de Parcerias, por meio de Concessões, PPPs ou outras modalidades de outorgas específicas. Como resultado natural, as infraestruturas que não fazem parte dos Planos Setoriais de Parcerias, compõem um grupo de ativos a serem mantidos e desenvolvidos diretamente pelo Poder Público.

Os Planos Setoriais de Parcerias geram subsídios para o desenvolvimento do Plano Geral de Parcerias, em que, mais uma vez, a intermodalidade é premissa para compor projetos integrados que maximizem o potencial de eficiência para a rede. Ao final dessa etapa de instrumentos de planejamento previstos na Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, temos uma sólida carteira de iniciativas, que norteiam as ações diretas do Ministério da Infraestrutura, das entidades a ele vinculadas, e da iniciativa privada. As iniciativas que dizem respeito à investimentos em infraestrutura são então estruturadas em projetos específicos. Atividade essa, na qual a EPL se insere mais uma vez com o apoio técnico ao Ministério da Infraestrutura até a implementação ou efetivação da parceria, como foi o caso da estruturação de projetos da Ferrovia Norte-Sul –FNS, de Terminais Portuários nos Portos de Vila do Conde – PA, de Belém – PA, de Vitória – ES, de Santos –SP e de Rodovias como a BR-365/364/MG/GO e da BR-101/290/386/448/RS, apenas citando projetos já concluídos pela Empresa.

1.2. BREVE HISTÓRICO DO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES NO BRASIL

Planejar uma rede de transportes em um país como o Brasil é um desafio técnico considerável. Além da dimensão continental, temos uma grande diversidade de vocações territoriais que geograficamente podem aparecer de formas segregadas ou sobrepostas. Temos relevos e ambientes diferentes, tecnologias de transporte em constante evolução, e cadeias de produção e de consumo dinâmicas.

Entretanto, esses desafios não são recentes, embora se mantenham atuais. Os primeiros planos de transporte documentados no Brasil datam da primeira metade do século XIX, quando a interiorização do território brasileiro ainda era pouco expressiva. Em um país cujos deslocamentos de longa distância eram realizados basicamente pela navegação marítima, as demandas por transporte começam a se manifestar para outros caminhos do recém instituído Brasil Império. Em 1838, por exemplo, o Conselheiro José Silvestre Rebelo propõe um conjunto de três estradas reais com a clara intensão de integração nacional das cidades estabelecidas e emergentes à época (Figura 2). Em 1869, o engenheiro militar Eduardo José de Moraes desenvolveu um plano focado na navegação fluvial, buscando a exploração deste recurso junto às poucas ferrovias já implantadas (Figura 3). A preocupação, segundo Brasil (1974), era o estabelecimento de vias de comunicação associadas às vias de transporte, assim com garantir uma redução de custos para escoamento de produções localizadas no interior.



Figura 2: Plano Rebelo
Fonte: Brasil (1974), adaptada



Figura 3: Plano Moraes
Fonte: Brasil (1974), adaptada

O potencial da intermodalidade, que é uma das premissas do atual planejamento integrado de transporte, já era também explorado nos planos do século XIX. Nas propostas do Engenheiro Ramos de Queiroz, de 1874 e de 1882 (Figura 4), observa-se integração entre a navegação fluvial e a proposta de novas ferrovias, cujos traçados iniciais revelam similaridade com ferrovias em implantação ou que iniciaram recentemente a operação. Dentre os objetivos do plano, destaca-se a preocupação tanto voltada ao transporte de mercadorias para exportação, como para o transporte de pessoas:

“(...) franquear os tesouros ocultos no coração do Brasil aos povos de todas as nações do globo; disseminar a civilização pelo interior do nosso país; economizar o tempo gasto em percorrer as distâncias, de harmonia com os altos interesses políticos e estratégicos (...)” Brasil (1974).

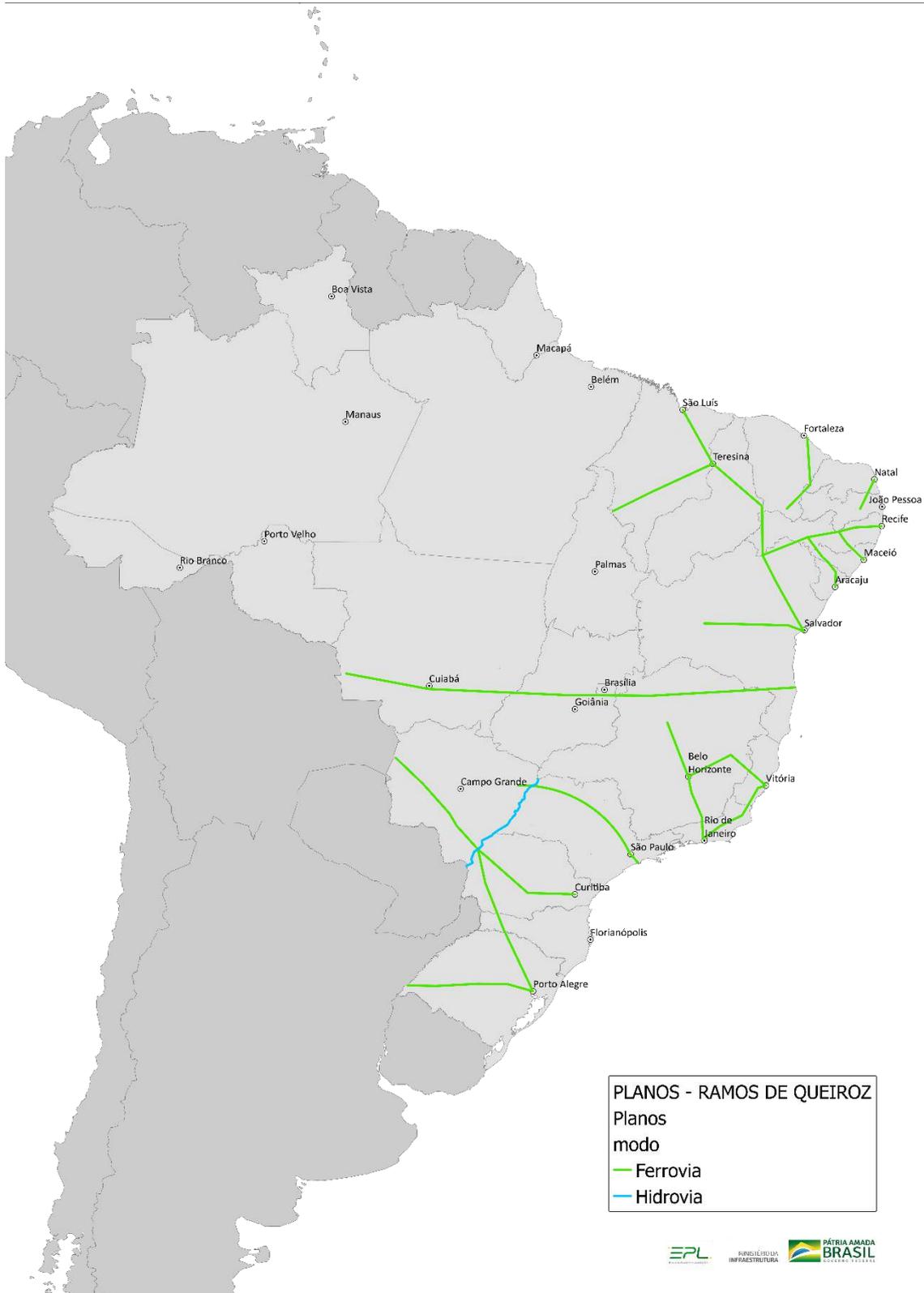


Figura 4: Plano Ramos de Queiroz – 1874
 Fonte: Brasil (1974), adaptada

Os planos desenvolvidos naquele século não possuíam metodologia ou formato dos planos atuais, com processos de diagnósticos, identificação de problemas e simulações de soluções. Os dados eram escassos. Porém, revelam-se providos de pensamento técnico conforme a leitura da época, na medida em que buscam soluções para atingir objetivos políticos e estratégicos definidos.

Vários outros planos de viação marcam a história institucional dos transportes na ótica nacional. Porém, as alterações governamentais, a situação econômica do País nas diferentes décadas, o tempo das discussões parlamentares sobre as propostas, ou mesmo a factibilidade de alguns planos, limitavam a implantação delas como um todo.

Planos desenvolvidos entre 1808 e 1890 demonstraram, em sua grande maioria, a preocupação com a intermodalidade, e um foco mútuo no transporte de pessoas e no transporte de bens, principalmente devido à característica da principal tecnologia de transporte terrestre à época, o transporte ferroviário, que permitia a operação de vagões de passageiros e de cargas simultaneamente.

Na mesma linha de proposições alinhada principalmente ao objetivo de *integração nacional*, temos o Plano Geral de Viação proposto pelo Ministro da Agricultura, Comércio e Obras Públicas, Rodrigo Augusto da Silva, em 1886; o Plano de Viação Federal da Comissão de 1890; e até os planos onde as rodovias começam a surgir como soluções troncais, como o Plano Catrambi (1926) e o Plano Geral de Viação Nacional, de 1934.

A partir da Proclamação da República, alterações institucionais significativas ocorriam com maior frequência no sistema gestor dos transportes, o que começa a segregar dados e a visão dos diferentes planejadores. Àquela época, as rodovias se mostravam como a infraestrutura que poderia ser construída com agilidade, alinhando aos interesses de desenvolvimento almejados pelos governantes. Logo, essa tecnologia de transporte ganhou foco das ações federais. Percebe-se a partir do século XX vários planos por modo de transporte, como o plano da Comissão de Estradas de Rodagem Federais (CERF) - rodoviário, em 1927; o Plano Geral de Viação Nacional, em 1934 - contemplando ferrovias e hidrovias, mas sem integração com as rodovias existentes; o Plano Rodoviário do DNER, em 1937; o Plano Ferroviário Nacional de 1956; dentre outros. Com planos separados por modo de transporte ou focados em demandas específicas, perdia-se um pouco da visão sistêmica da rede para com o território.

Um marco importante na história do planejamento de transportes no Brasil foi a criação do Grupo Executivo de Integração da Política de Transporte – GEIPOT, em 1965, quando se iniciou uma série de estudos e de diagnósticos de deficiências da infraestrutura de transportes existente. Isso resultou em uma nova fase do planejamento de transporte nacional, com diretrizes que seriam incorporadas pelo Ministério dos Transportes e pelo Programa Estratégico de Desenvolvimento (Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1968/1970).

Os planos e programas da segunda metade do século XX que tiveram a participação do GEIPOT mantiveram o foco do planejamento no transporte de cargas, tentando vencer a segregação institucional e a falta de integração entre as instituições referidas acima. São eles: o Plano Trienal de desenvolvimento Econômico-social (1963-1965); o Programa de Ação Econômica - PAEG (1964-1966); o Programa Estratégico de Desenvolvimento (1958-1970); e o Programa de Desenvolvimento do Setor Transportes – PRODEST (1986), quando o Grupo foi transformado em Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, mantendo-se a sigla GEIPOT.

Após o PRODEST, houve um período em que os projetos e as iniciativas isoladas voltaram a ascender na atuação do Governo Federal, gerando um hiato no planejamento integrado de transporte do país. Esse cenário perdurou até 2001, com a reestruturação institucional do setor de transportes, que compreendia a criação do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT) e das Agências Reguladoras Federais - ANTT e ANTAQ, em 2001, e da ANAC, em 2005. A partir de então, o Ministério dos Transportes retomou as discussões do processo de planejamento e de elaboração da política de transportes, conjecturando a ideia de políticas envolvendo uma cadeia logística integrada, originando o Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT (2007).

O PNLT foi elaborado em parceria com o Ministério da Defesa, por intermédio do Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – o CENTRAN. O plano visou o desenvolvimento de uma modelagem estratégica do transporte, considerando os principais tipos de cargas, além de passageiros - ressaltando a necessidade de estudos posteriores específicos, em razão da baixa confiabilidade dos dados de projeções dos fluxos de transporte de passageiros de média e longa distância à época. Os cenários avaliados levaram em conta o nível de agregação espacial dos principais corredores entre as microrregiões brasileiras, conforme definições estabelecidas pelo IBGE.

Em 2009, ao longo das revisões do PNL T, diversas técnicas de modelagem e de tratamento de informações foram aprimoradas, representando um avanço metodológico para o desenvolvimento de planos estratégicos de logística e transportes. Ainda com grande enfoque no transporte de cargas, e limitações de dados às infraestruturas federais, o resultado foi a propositura de uma carteira de investimentos para os diferentes modos de transporte. Importante destacar que, quanto ao transporte de pessoas, o modelo se limitou à projeção da demanda de alguns dos subsistemas, sem que fossem realizadas análises mais detalhadas.

Posteriormente, planos setoriais continuaram a ser desenvolvidos, a exemplo do Plano Hidroviário Estratégico – PHE (MTPAC, 2013), do Plano Nacional de Logística Portuária - PNL P (SEP, 2015), e do recém-publicado Plano Aeroviário Nacional - PAN 2018-2038 (MTPAC, 2018).

O mais recente esforço de planejamento nacional de transportes publicado, o Plano Nacional de Logística - PNL 2025 (EPL, 2018), desenvolvido pela Empresa de Planejamento e Logística S.A. - EPL, também abordou exclusivamente o transporte de cargas, assim como os modos terrestres e marítimo. O próprio PNL 2025 já previa que o transporte de passageiros e o transporte aéreo seriam estudados em trabalhos futuros, limitações estas que começam a ser solucionadas neste PNL 2035.

A segregação do planejamento por modo de transporte e ausência de incorporação de estudos aprofundados acerca da mobilidade das pessoas nos planos anteriormente desenvolvidos, reverbera na rede de transportes brasileira, sendo os principais impactos relacionados:

- a. Ao desbalanceamento da matriz e à dependência do Brasil ao transporte rodoviário;
- b. Aos altos custos de transporte, especialmente em comparação a outros países, devido às grandes distâncias territoriais e às poucas alternativas de transporte;
- c. À criação de uma cultura de planejamento que prioriza o modo de transporte, e não as características e necessidades da demanda;
- d. Às dificuldades na intermodalidade para o transporte de bens e de pessoas, como falta de conexões, de terminais de transbordo etc., corroborando para a ausência de complementaridade entre os modos; e,
- e. Aos investimentos públicos e privados sobrepostos, conflitantes ou desconectados.

Atualmente, com a criação do Ministério da Infraestrutura (MInfra) – resultante da fusão das antigas pastas ministeriais de portos (Secretarias de Portos - SEP), de aviação civil (Secretaria de Aviação Civil - SAC) e de transportes terrestres (Ministério dos Transportes) – evidencia-se um amadurecimento institucional que tende a evoluir a visão do planejamento do setor. A Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias, que possui entre outras atribuições, a integração dos processos de planejamento, bem como a orientação e o estabelecimento de critérios para os planos de transporte, corrobora para essa visão (Brasil, 2019).

Nesse sentido, coube à Empresa de Planejamento e Logística – vinculada ao MInfra - o desenvolvimento de novos estudos nessa seara, atentando-se para as limitações apontadas nos trabalhos anteriores e aprimorando os métodos, as análises e os resultados do Plano Nacional de Logística. Desta forma, originou-se essa nova versão do referido plano - o PNL 2035 - apresentada neste Relatório Executivo Preliminar.

Aprendendo com o passado, foram identificados vários elementos e conceitos que são aplicados nas técnicas de planejamento atuais, ao mesmo tempo em que se busca superar limitações. O esforço do desenvolvimento do PNL 2035 vai muito além da atualização de dados. A nova metodologia busca a compreensão de todo o sistema de transportes de forma inédita, e isso implicou na utilização de novas bases de dados, novos modelos de simulação e de avaliação, alinhados à uma visão estratégica que prega a intermodalidade e a eficiência em rede.

1.3. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

Na sequência deste *Capítulo 1* introdutório, o *Capítulo 2* destaca os princípios, as diretrizes e os objetivos que nortearam toda a concepção e o desenvolvimento do PNL 2035. Também é apresentado como iniciativas por parte do Poder Público podem corroborar com o alcance dos objetivos traçados, evidenciando que além dos investimentos e intervenções em infraestrutura de transporte, outras ações setoriais podem também potencializar impacto positivos futuros esperados.

O *Capítulo 3* aborda a visão geral do plano, enfatizando os aspectos metodológicos e os principais destaques e avanços do PNL 2035 – como as atividades de participação social, as bases informacionais utilizadas, a estruturação do planejamento integrado e orientado a resultados.

No *Capítulo 4* é apresentado o Cenário Base 2017, ano utilizado para a calibração do modelo funcional utilizado no PNL e o ponto de partida das análises estratégicas. São apresentadas informações relativas às matrizes origem-destino de carga e de pessoas e à rede de infraestrutura para o ano considerado, além dos mapas dos fluxos alocados conforme as simulações. Também é apresentada, a título de validação do modelo de simulação futura, a definição da camada estratégica de análise e dos resultados preliminares dos indicadores para o ano inicial de referência.

O *Capítulo 5* contempla a etapa de concepção dos Cenários para o ano de 2035, assim como os elementos passíveis de alteração em cada cenário avaliado: taxas de projeção das matrizes origem-destino de cargas e pessoas para 2035; carteira de empreendimentos simulados; possíveis alterações legais; e, perspectivas de alterações decorrentes de inovações tecnológicas.

No *Capítulo 6* são apresentados os principais resultados do plano, para cada um dos Cenários 2035 simulados e, ainda, os mapas de fluxos alocados de cargas e de pessoas e os valores dos indicadores observados.

O *Capítulo 7* traz a análise técnica do conjunto de cenários futuros, evidenciando regiões e conjuntos de infraestrutura que devem ser alvo de tratamento pelo Poder Público, além de inferências quanto às intervenções que refletem positivamente nos indicadores. Nesse

capítulo são evidenciadas as principais necessidades e oportunidades para desenvolvimento da rede de transportes brasileira.

Por fim, o Capítulo 8 apresenta as principais conclusões do plano, informa como se dará a consulta pública e como ocorrerá sua revisão, sua atualização e indica possíveis avanços e estudos a serem incorporados nas próximas versões do PNL.

2. PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E OBJETIVOS DO PNL

Os princípios, diretrizes e objetivos que nortearam toda a concepção e elaboração do PNL 2035 foram advindos da Lei de Criação da Empresa de Planejamento e Logística, da Política Nacional de Transportes e da Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, que instituiu o Planejamento Integrado de Transportes.

Desta forma, tem-se como princípios do PNL 2035, conforme apresentado pela referida Portaria 123/2020:

- a. Prover um sistema acessível, eficiente e confiável para a mobilidade de pessoas e de bens.
- b. Garantir a segurança operacional em todos os modos de transportes.
- c. Prover uma matriz viária racional e eficiente.
- d. Planejar os sistemas de logística e transportes a partir de uma visão territorial integrada e dinâmica.

Como *diretrizes* para a elaboração do PNL, podem ser elencadas:

- a. Promover a oferta de um sistema viário integrado, eficiente, seguro e sustentável, com vistas ao aperfeiçoamento da mobilidade de pessoas e de bens, à redução dos custos logísticos e ao aumento da competitividade;
- b. Evidenciar os aspectos socioeconômicos da não implantação da infraestrutura de transportes;
- c. Incorporar atributos que possibilitem avaliar a modernização da gestão e a incorporação de inovações no sistema de transportes;
- d. Aprimorar o sistema de transportes, com vistas ao fortalecimento de regiões economicamente dinâmicas e consolidadas;
- e. Induzir o desenvolvimento de regiões economicamente enfraquecidas ou estagnadas, a partir de um sistema viário eficiente;
- f. Planejar as infraestruturas de transportes à luz das particularidades regionais e da sustentabilidade ambiental;
- g. Promover o alinhamento das iniciativas nacionais com as políticas e o planejamento dos países vizinhos, em favor da geração de livre trânsito e interoperabilidade setorial;

- h. Considerar os aspectos socioambientais, econômicos, políticos e culturais no planejamento de transportes;
- i. Promover a expansão e a manutenção contínua do sistema viário federal, de forma técnica e financeiramente sustentável;
- j. Alinhar as ações setoriais à luz das diretrizes socioambientais do MInfra.

Os *objetivos* do PNL são os mesmos objetivos da Política Nacional de Transportes – PNT (Portaria Nº 235, de 28 de março de 2018), divididos em dois grupos. No primeiro, constam os objetivos que dizem respeito ao desenvolvimento da rede de transportes, ou seja, os objetivos para qual a rede deve se orientar. Tais objetivos são utilizados como base para o sistema de avaliação de cenários do PNL:

- a. Prover um sistema acessível, eficiente e confiável para a mobilidade de pessoas e bens;
- b. Garantir a segurança operacional em todos os modos de transportes;
- c. Prover uma matriz viária racional e eficiente;
- d. Promover a cooperação e a integração física e operacional internacional;
- e. Considerar as particularidades e potencialidades regionais nos planejamentos setoriais de transportes;
- f. Atuar como vetor do desenvolvimento socioeconômico e sustentável do país;
- g. Garantir a infraestrutura viária adequada para as operações de segurança e defesa nacional.

O segundo grupo de objetivos oriundos da PNT, dizem respeito à preceitos que devem ser observados durante a construção e implementação do PNL:

- a. Promover a participação intra e interinstitucional, considerando sociedade, governo e mercado, no desenvolvimento de uma política de transporte integrada;
- b. Planejar os sistemas de logística e transportes a partir de uma visão territorial, integrada e dinâmica;
- c. Disciplinar os papéis dos atores do Setor de Transportes do Governo Federal;
- d. Dar transparência à sociedade, ao mercado e aos agentes públicos quanto às ações governamentais do Setor de Transportes; e
- e. Incorporar a inovação e o desenvolvimento tecnológico para o aperfeiçoamento contínuo das práticas setoriais.

2.1. INICIATIVAS ESTRATÉGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTES NACIONAL

A Política Nacional de Transportes estabelece diretrizes que orientam a implementação de iniciativas destinadas ao aperfeiçoamento das práticas setoriais e ao desenvolvimento do setor de transportes, além dos investimentos em infraestruturas. Entre essas diretrizes, destacam-se:

- a. Promover e aperfeiçoar a integração e articulação entre os órgãos do Setor de Transportes, bem como entre estes e outros órgãos afins, a partir da visão sistêmica, coordenação e sinergia entre as ações;
- b. Estimular a articulação interinstitucional para o aprimoramento do planejamento e avaliação das ações setoriais voltadas ao desenvolvimento socioeconômico e regional;
- c. Estruturar o arranjo institucional para uma coerente distribuição de competências no âmbito do Ministério e das instituições vinculadas em prol do desenvolvimento e cumprimento das ações setoriais;
- d. Propor, na esfera intersetorial, substratos jurídicos consistentes e coerentes de modo a proporcionar um ambiente seguro e confiável para a aplicação de recurso nos sistemas de logística e transportes;
- e. Estabelecer, na esfera intrassetorial, regramentos consistentes e efetivos, de modo a ensejar segurança jurídica no planejamento e investimentos no Setor de Transportes;
- f. Divulgar dados, informações e ações do Setor de Transportes, confiáveis e integrados, de modo amplo, periódico e acessível;
- g. Aprimorar continuamente a gestão das infraestruturas, operações e serviços de transportes;
- h. Regular e fiscalizar, de modo efetivo, os serviços de transporte prestados à sociedade;
- i. Valorizar e qualificar os recursos humanos das instituições governamentais do Setor de Transportes, por meio do desenvolvimento de competências estratégicas, da atração e retenção de talentos, e da criação de ambiente motivacional propício.

O Ministério da Infraestrutura e suas entidades vinculadas vêm desempenhando uma série de iniciativas voltadas para o aprimoramento das práticas setoriais, que atendem às diretrizes da PNT e auxiliam o alcance dos objetivos. Os impactos projetados para a rede de transporte futura dependem, tanto das ações de intervenções diretas nas infraestruturas, quanto dessas iniciativas regulatórias, ações, programas ou políticas públicas.

O Planejamento Integrado de Transportes prevê que os Planos Setoriais contemplarão tais iniciativas de forma mais detalhada, mas de forma a orientar essa elaboração posterior, relacionam-se alguns grupos temáticos que se sugere sejam tratados:

- **Veículos:** envolve as ações voltadas para modernização dos veículos e seus componentes buscando implementar soluções tecnológicas que contribuam para a redução dos impactos socioambientais e o aumento da sustentabilidade econômico-financeira do Setor de Transportes;
- **Equipamentos:** consiste em ações que têm como objeto os equipamentos que auxiliam a operação, a manutenção ou o controle do sistema de transportes, destacando a modernização desses equipamentos e sua adequação à demanda. Assim como as ações voltadas para os veículos, a modernização dos equipamentos também pode contribuir para a redução dos impactos socioambientais e o aumento da sustentabilidade econômico-financeira do Setor de Transportes;
- **Pessoal:** reúne as ações voltadas para a política de pessoal com foco na capacitação para o desenvolvimento de competências, no estímulo aos colaboradores, no fortalecimento da comunicação e integração entre as unidades, na incorporação de tecnologias e técnicas inovadoras e de alto desempenho criando condições de aumento da produtividade, no desenvolvendo de uma cultura organizacional voltada para resultados e para o bem-estar no trabalho que geram a sensação de pertencimento à instituição e o trabalho de equipe integrado;
- **Governança, gestão e operação:** consiste nas ações com o objetivo de melhorar a gestão pública do setor de transportes, abrangendo: revisão, automatização e desburocratização de processos, com vistas a aperfeiçoar a operação dos transportes, com foco na segurança, na redução dos custos e dos tempos de operação, impactando na eficiência do setor; gestão de riscos; redução de custos administrativos e ocasionados por exigências governamentais; revisão da estrutura político-institucional; maior integração intra e entre os órgãos setoriais;

aprimoramento, simplificação e atualização de leis, normas infralegais e regulatórias; comunicação e transparência;

- **Informação:** envolve ações destinadas ao aprimoramento da gestão das informações do setor de transportes para a obtenção, o tratamento, a consolidação e a disponibilização de dados e informações integrados e digitalizados, em meio de fácil acesso aos diversos órgãos e ao cidadão, de forma a possibilitar o monitoramento e o conhecimento do estado dos transportes, bem como simplificar o acesso aos serviços públicos prestados pelo Ministério e suas vinculadas.

São exemplos dessas iniciativas, o Programa de Integração das Informações do Setor de Transportes, o Programa de Modernização da Gestão Portuária, o Programa de Transformação Digital, o Programa de Segurança na Aviação Civil, o Programa *Inov@BR* e o Plano Nacional de Redução de Mortes e Lesões no Trânsito – PNATRANS.

Ressalte-se, ainda, que iniciativas de âmbito normativo para a reestruturação dos setores de transportes são fundamentais para a efetividade do alcance dos objetivos e melhoria geral dos serviços. Neste sentido podem-se citar: o Programa de Incentivo à Cabotagem (Projeto de Lei 4199/2020), conhecido como BR do Mar; o Programa Voo Simples para modernização das regras da aviação geral; e a proposta do novo Marco Legal Ferroviário (Projeto de Lei do Senado Federal nº 261/2018).

A união de diferentes iniciativas e ações mais abrangentes podem ainda serem formatadas em Políticas Públicas, atreladas a instrumentos de incentivo financeiro ou fiscal. São exemplos o Fundo da Marinha Mercante – FMM (Decreto-Lei nº 1.801, de 18 de agosto de 1980; Decreto-Lei nº 2.404, de 23 de dezembro de 1987; Lei nº 10.893, de 13 de julho de 2004) e o Fundo Nacional de Aviação Civil – FNAC (Lei nº 12.462/2011), que resultam em ações efetivas de desenvolvimento de setores do transporte por meio de fomento.

Os Planos Setoriais descritos anteriormente na seção 1.1 (Plano Setorial de Transportes Terrestres, Plano Setorial Portuário, Plano Setorial Hidroviário e Plano Aeroviário Nacional) contemplarão de forma detalhada a descrição dessas iniciativas além dos investimentos em infraestrutura, e buscarão avaliar o impacto delas nos objetivos setoriais.

3. VISÃO GERAL

Uma vez definidas as diretrizes, os princípios e os objetivos do novo PNL pelo MInfra, a Empresa de Planejamento e Logística deu início à concepção metodológica do plano. Para tal, partiu-se da análise de sua versão anterior – o PNL 2025 –, identificando seus aspectos positivos e pontos passíveis de melhoria.

Verifica-se que o PNL 2025 contribuiu como um novo capítulo no processo de planejamento logístico do país e, desde então, vem servindo de referência no desenvolvimento de ações e de programas do MInfra. A maior parte das chamadas *ações de monitoramento* elencadas no PNL 2025 vem sendo continuadas pelo MInfra, entre as quais se destacam:

- a) Obras públicas rodoviárias: pavimentação da BR-163/PA (concluída), duplicação da BR-101/SE/AL/PE e duplicação da BR-381-MG;
- b) Obras públicas hidroviárias: derrocamento do Pedral do Lourenço, cujos estudos se encontram em fase de análise pelo IBAMA;
- c) Investimentos programados em concessões existentes: BR-116/BA e BR-050/GO;
- d) Relicitações de concessões rodoviárias existentes: BR-116/RJ/SP, BR-040/MG/RJ, BR-116/RJ e BR-153/GO/TO (em estudo);
- e) Adequação de capacidade de ferrovias concedidas: EFC, EFVM, Rumo - Malha Paulista, MRS e FCA (tratativas em andamento);
- f) Programa de concessão rodoviária: BR-365/364/MG/GO, RIS e BR-101/SC (já leiloados), BR-364/RO (em estudo);
- g) Programa de concessão ferroviário: FNS (já leiloadada), FIOL (obras em andamento, com leilão marcado para abril de 2021) e Ferrogrão (em análise pelo TCU).

Além disso, os gargalos logísticos identificados no PNL 2025 serviram como referência para a qualificação de novos trechos para o programa de concessões rodoviárias, como por exemplo, parte das rodovias que compõe o grupo de 7.213 quilômetros qualificados pelo Conselho do Programa de Parceria de Investimentos, em 2019.

Outro fato relevante a ser mencionado são os resultados da análise do Tribunal de Contas da União (TCU) sobre o PNL 2025, consubstanciados no Acórdão nº 1327/2020-TCU-Plenário. No referido Acórdão, fora recomendado ao Ministério da Infraestrutura e à EPL que, no processo de revisão do PNL, fossem adotadas:

- a) Medidas necessárias para que a navegação interior e de cabotagem sejam contempladas, a fim de que o PNL se torne de fato um plano de integração multimodal¹;
- b) Medidas com o objetivo de unificar etapas comuns entre o PNLP, o PNL e outros planos do setor de transportes, com vistas à racionalização dos investimentos públicos e a maior integração entre esses planos.

Nesse sentido, avaliou-se que embora o PNL 2025 venha sendo utilizado como instrumento de apoio ao planejamento e à implementação das políticas do MInfra, para sua nova versão - o PNL 2035 - seria necessária uma ampla revisão na modelagem utilizada, de modo a dirimir limitações técnicas identificadas no PNL 2025, inclusive aquelas apontadas pelo TCU. Além disso, a incorporação de inovações metodológicas, tecnológicas, informacionais e institucionais são fundamentais para tornar o plano mais robusto, integrado e abrangente.

A concepção da metodologia para desenvolvimento do PNL 2035 teve como base a análise de diferentes iniciativas internacionais de planejamento de transporte, além de pesquisas e estudos para levantamento de técnicas e procedimentos mais atuais para um planejamento em nível estratégico. As tradicionais etapas do “Modelo de 4 Etapas” (geração de viagens, distribuição de viagens, divisão modal e alocação de tráfego) continuam presentes, porém, com técnicas mais atuais, integradas, e com a utilização de *softwares* de modelagem e simulação de referência internacional. Além disso, tais etapas estão inseridas em uma metodologia mais abrangente de avaliação de impactos de cenários, aderentes aos objetivos para qual a rede de transportes deve se desenvolver.

A visão do planejador, na ótica empregada nesse novo PNL, não se limita à identificação de gargalos nas infraestruturas, mas sim, no quão a rede pode contribuir para a evolução dos atributos do território e do ambiente a qual está inserida. Dessa forma, o transporte, como

¹ No presente documento, utilizamos o termo “intermodalidade” para descrever a relação operacional entre diferentes modos de transporte. Isso se deve ao fato de que, exclusivamente no Brasil, a definição de transporte “multimodal de cargas” é definida em Lei (Lei 9.611, de 19 de fevereiro de 1998), como “aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal [OTM]”. As relações operacionais entre diferentes modos de transporte para objetivos comuns são benéficas e visam a eficiência da rede, independente da utilização de contrato único ou executada por meio de um OTM. Porém, essas não podem ser assim denominadas pela definição legal. Logo, o termo intermodalidade parece ser mais abrangente e adequado para o caso.

atividade meio, potencializa seus impactos no desenvolvimento socioeconômico e no atendimento às demandas originais.

Por esse motivo, houve grande esforço da EPL em conseguir bases de dados que traduzissem as reais demandas por transporte (como as matrizes O-D de cargas, provenientes das notas fiscais eletrônicas, e as matrizes O-D do deslocamento de pessoas, provenientes de dados de telefonia móvel), em detrimento da soma de demandas já alocadas em cada subsistema. Iniciar o planejamento pelo olhar do território das necessidades primárias altera significativamente a lógica do planejamento de transportes, e, conseqüentemente, o potencial de contribuição de seus resultados.

Devido à gama de informações necessárias para o desenvolvimento do PNL, foram utilizadas as tecnologias disponíveis atualmente na EPL, principalmente, a informação armazenada, tratada e gerada no Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL).

Um dos destaques metodológicos do desenvolvimento deste PNL 2035 é a identificação da camada estratégica de análise, que contempla as infraestruturas logísticas mais representativas do ponto de vista do interesse nacional. A simulação de cenários no PNL 2035 é realizada da forma mais ampla e detalhada possível para o nível de análise, como veremos mais à diante, para que os resultados sejam mais assertivos. Porém, as análises são focadas nessa camada, que gera maior impacto nacional.

No intuito de conferir ao plano um caráter de planejamento orientado a resultados e de fornecer aos tomadores de decisão instrumentos para a priorização de suas políticas e ações, concebeu-se um sistema de indicadores aderentes aos objetivos expressos na PNT, que permitiram a avaliação dos cenários simulados.

A Figura 5 apresenta esquematicamente a visão geral do processo de elaboração do PNL 2035.

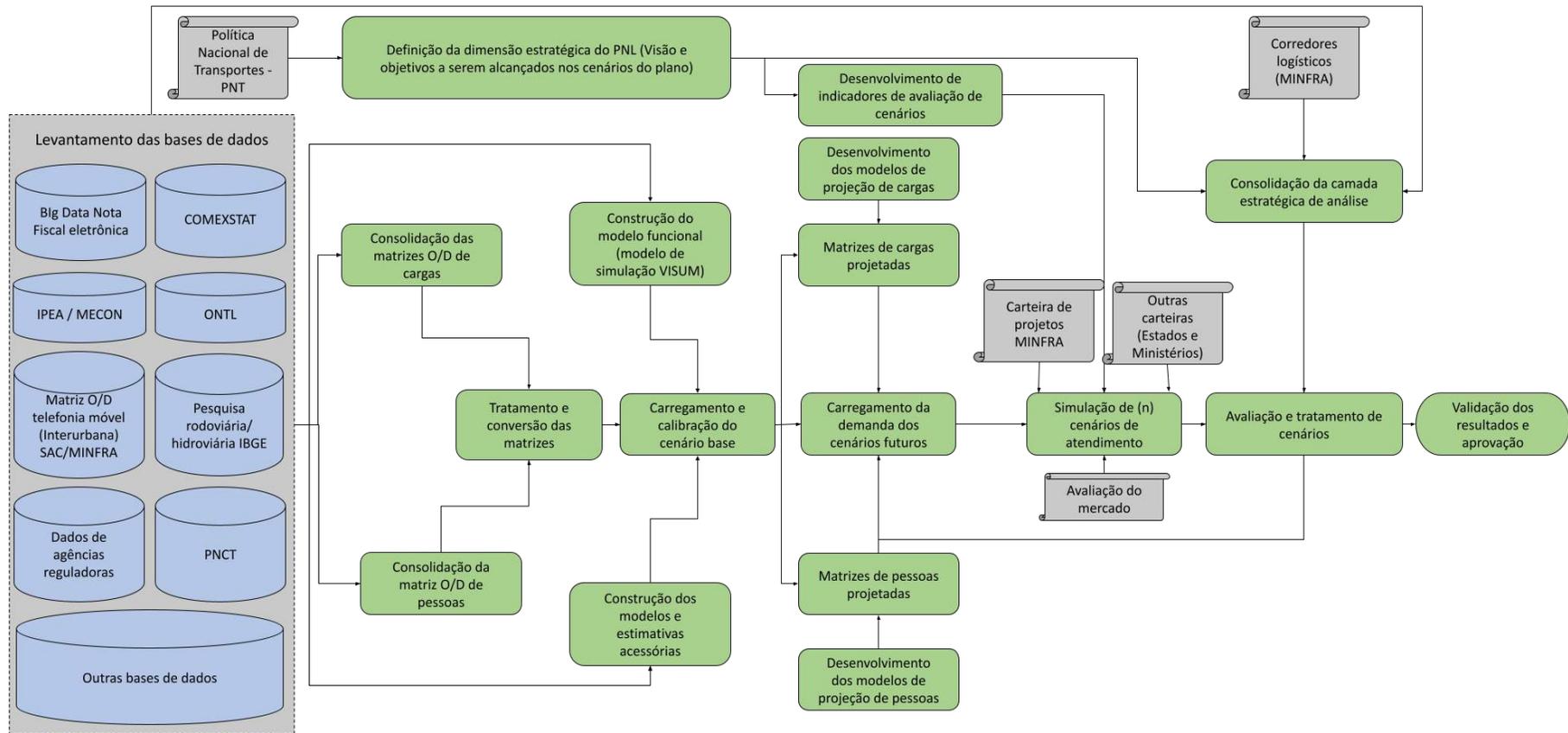


Figura 5: Visão Geral do Processo de Elaboração do PNL 2035
 Fonte: EPL (2021)

3.1. INOVAÇÕES

Conforme anteriormente observado, o PNL 2035 propôs diversas inovações em relação às etapas de desenvolvimento do trabalho e métodos utilizados para a elaboração do plano, entre as quais se destacam:

- a. A sistematização do processo de planejamento, com as definições prévias de diretrizes e de escopo advindas do MInfra, contemplando a integração com outros planos estratégicos, como o PNLP. Não obstante, segregou a visão estratégica, advinda do PNL, da visão tática, que será contemplada nos planos táticos setoriais – como os Planos Mestres Portuários e o inédito Plano Setorial Terrestre;
- b. O planejamento voltado a resultados, contemplando o desenvolvimento de sistema de indicadores para a análise de cenários e monitoramento do plano, vinculados a objetivos estabelecidos na PNT;
- c. A visão sistêmica, estratégica, integrada e intermodal da infraestrutura logística nacional, por meio da concepção de camada estratégica de análise;
- d. A integração informacional com o Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL) – projeto em desenvolvimento pela EPL, que se encontra em estágio mais avançado do que na época da concepção do PNL 2025, contribuindo fortemente para a obtenção de um volume maior de informações para o conhecimento do setor e para a modelagem do PNL;
- e. A utilização de matrizes origem-destino de cargas e de pessoas mais abrangentes, obtidas a partir de dados das notas fiscais eletrônicas e de telefonia móvel, contemplando a movimentação de bens no Brasil e entre o país e o exterior sob a ótica de peso e de valor das cargas.
- f. A construção de uma rede de simulação mais ampla e granular, contemplando zoneamento em nível municipal, chegando a 5589 zonas, e uma malha rodoviária de mais de 300 mil quilômetros de rodovias federais, estaduais e municipais. Além disso, foi considerada toda a infraestrutura ferroviária e aquaviária, em total consonância com planos já desenvolvidos pelo MInfra como o PNLP e o PHE;
- g. Uma maior participação social ao longo do processo de elaboração do plano, contemplando eventos para coleta de subsídios, como a realização de *Webinars*, reuniões participativas e Consulta Pública com atores do setor; e
- h. Análise objetiva, baseada em indicadores, levando em consideração tanto a Tonelada-Quilômetro Útil – TKU, quando o Valor-Quilômetro Útil, sendo essa

segunda abordagem completamente inovadora e permitindo uma análise diferenciada acerca das infraestruturas brasileiras.

A Figura 6 ilustra as inovações mais relevantes trazidas no PNL 2035.



Figura 6: Inovações do PNL 2035
Fonte: EPL (2021)

4. CENÁRIO BASE 2017

O Cenário Base foi concebido a fim de validar o modelo funcional de simulação do PNL 2035. A aderência das simulações aos dados reais do ano de 2017 representam a confiabilidade das estimativas e da visão de futuro do plano. Esse ano foi escolhido como referencial para efeito de calibração do modelo de simulação por não ter apresentado grandes intercorrências, no que tange à movimentação de cargas e pessoas, a exemplo dos efeitos da crise econômica observados em 2015 e 2016 ou a greve de caminhoneiros ocorrida em 2018. O ano de 2019, por sua vez, ainda não apresentava seus dados consolidados quando do início dos trabalhos do PNL 2035.

Nos tópicos subsequentes deste capítulo, são apresentadas informações gerais das matrizes origem-destino de carga e de pessoas, a rede de infraestrutura adotada, os carregamentos observados nos modelos de simulação e os principais indicadores do Cenário Base 2017.

4.1. MATRIZES ORIGEM-DESTINO

4.1.1. Matrizes origem-destino de cargas

As matrizes origem-destino de cargas (MOD cargas) mostram a quantidade total de carga movimentada entre duas zonas de tráfego (pares O/D), por grupo de produtos, para diferentes cenários de projeção de demanda e de horizontes de projeto, constituindo-se um dos principais insumos necessários às simulações de tráfego em todos os modos de transporte. Tendo em vista que tanto a produção quanto a demanda evoluem com o passar dos anos, as MOD cargas são um parâmetro temporal e, portanto, devem ser definidas para cada período em análise.

As MOD cargas utilizadas no PNL 2035 possuem como fonte de dados principal o Big Data de Notas Fiscais Eletrônicas (NFe) da Secretaria da Receita Federal (RFB) do ano de 2013, com posterior atualização e cruzamento de informações com outras bases de dados, como o COMEX STAT, cujos dados são extraídos do SISCOMEX e baseados na declaração dos exportadores e importadores.

O menor recorte geográfico adotado para as matrizes do PNL 2035 é o município. Para as viagens domésticas, a matriz é intermunicipal, e para as viagens internacionais, os países são agrupados em regiões de interesse, conforme detalhado no item 4.2. O uso da matriz

doméstica municipal permite maior detalhamento das simulações, e ao mesmo tempo, revela novos fluxos até então não observados em versões de planos nacionais anteriores.

A Figura 7 apresenta a sequência metodológica percorrida para, a partir dos bancos de dados de Notas Fiscais Eletrônicas (NFe) da Secretaria da Receita Federal (RFB) do ano de 2013, obterem-se as MOD-cargas 2017 da EPL, utilizadas na elaboração do PNL 2035.

Importante frisar que o universo das notas fiscais eletrônicas (NFe) advindas da Secretaria da Receita Federal – RFB foi pela primeira vez utilizado num plano estratégico como fonte de dados primária para a construção das MOD-cargas. A utilização desse dado representa uma quebra de paradigma eliminando a necessidade de inferências estatísticas a partir de fontes de dados secundários considerados nos planos anteriores. Com isso, foi possível analisar a movimentação de bens no Brasil e entre o país e o exterior sob a ótica de peso e de valor, algo igualmente inédito no planejamento de transportes nacional.

Para a conversão dos valores da Nota Fiscal Eletrônica (NFe) em volumes de carga, partiu-se da premissa de quanto mais detalhado é o preço de um produto, menor é o erro da conversão. Neste sentido, para o refinamento dos preços para conversão elaborou-se metodologia com as seguintes etapas:

1. Verificação da representatividade de cada produto (NCM com 8 dígitos) em cada capítulo;
2. Seleção dos produtos principais (até 65% de representatividade em valor acumulada no capítulo) – 487 produtos;
3. Diferenciação por agente da cadeia (produtor/atacado/varejo), a partir da análise do CNAE de origem;
4. Diferenciação por tipo de operação comercial (nacional/exportação/importação).

Para o cálculo dos preços por diferentes agentes existentes na classificação do CNAE das empresas emitentes das notas (classificados como CNAE: Produtor, Atacado e Varejo) foram utilizadas as margens de preços para cada um dos produtos calculados a partir das Contas Nacionais (disponibilizadas no IBGE).

Para as operações comerciais de exportação e de importação adotou-se os preços unitários informados pela SECEX/MDIC, como referência para a conversão de valor informado nas NFe em Volumes de Carga.

Para a obtenção dos preços unitários resultados de operações comerciais nacionais para os principais produtos, os técnicos da EPL promoveram uma ampla pesquisa de preço em bases de dados nacionais, e, caso não encontrados, em *sites* de comercialização dos produtos representativos selecionados.

A combinação da pesquisa de preços de 487 produtos principais, que representam cerca de 60% de toda a matriz de valor, associados a 3 possíveis agentes da cadeia e a 3 tipos de operação comercial, resultou em 4.383 preços. Os demais preços também foram detalhados em nível de NCM, baseados nos valores de Exportação e Importação provenientes das bases da SECEX/MDIC, e para o mercado nacional, baseadas nas relações entre valores do comércio nacional com comércio exterior encontrados para os produtos principais. Dessa forma, a base final de preços para conversão dos valores para peso, possui 88.182 preços diferenciados.

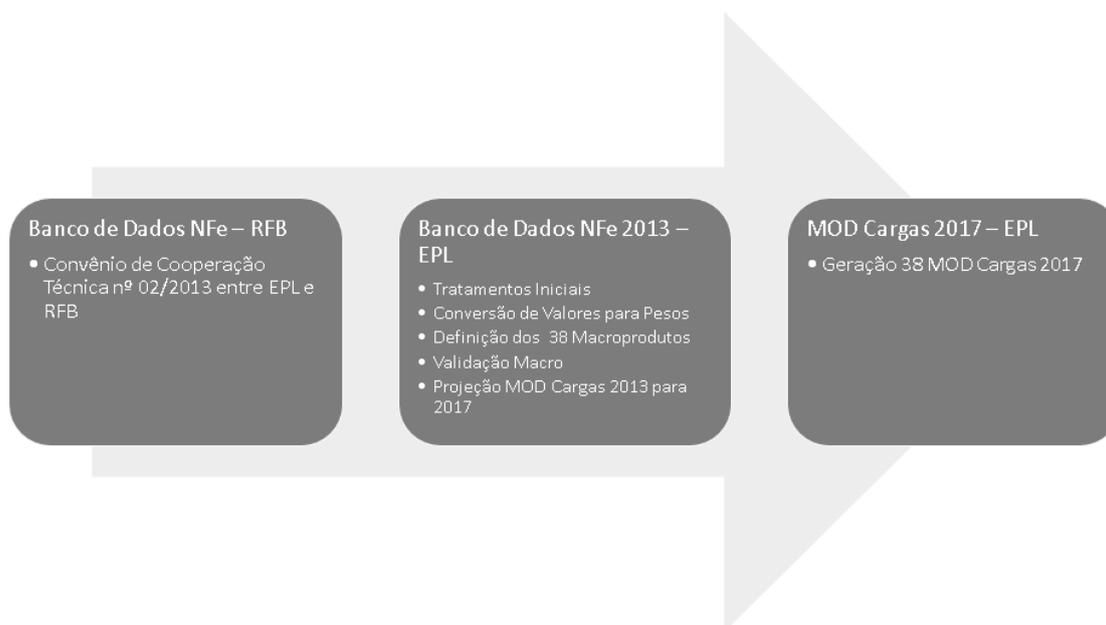


Figura 7: Sequência metodológica para obtenção das MOD Cargas 2017
Fonte: EPL (2021)

Os grupos de carga e seus respectivos macro produtos foram então definidos a partir dessas duas óticas e estão listados no Quadro 1.

Quadro 1: Relação entre os grupos de carga do PNL e as 38 categorias de macroprodutos

Grupos de Carga	Macroprodutos
Graneis Sólidos Minerais (GSM)	- Minério de ferro
Outros Graneis Sólidos Minerais (OGSM)	- Fertilizantes - Outros minerais - Subprodutos do minério de ferro
Graneis Líquidos (GL)	- Biodiesel - Etanol - Gás Natural - Óleo diesel - Petroquímicos
Graneis Sólidos Agrícolas (GSA)	- Açúcares - Farelos - Milho em grão - Soja em grão
Cargas Gerais Containerizáveis²(CGC)	- Alimentos processados - Bebidas - Cervejas de malte - Bebidas exceto cervejas de malte - Borracha e suas obras - Carnes - Cosméticos - Fármacos - Instrumentos e equipamentos profissionais - Laticínios - Máquinas e equipamentos elétricos - Máquinas e equipamentos mecânicos - Mobiliário - Outros cereais e Produtos agrícolas - Outras cargas gerais containerizáveis - Papel - Plásticos e suas obras - Produtos da indústria gráfica - Produtos químicos industriais - Produtos químicos orgânicos
Cargas Gerais Não Containerizáveis³(CGNC)	- Animais vivos - Ferro - Máquinas pesadas - Obras de ferro fundido, ferro ou aço - Outras cargas gerais não containerizáveis - Veículos

Fonte: EPL (2021)

² Cargas Gerais Containerizáveis: Cargas Gerais passíveis de serem containerizadas, por possuírem dimensão e peso compatíveis com a capacidade de um contêiner.

³ Cargas Gerais Não Containerizáveis: Cargas Gerais que não são passíveis de serem containerizadas, por não possuírem dimensão ou peso compatível com a capacidade de um contêiner.

Os grupos de carga foram necessários para as definições dos veículos-tipo, dos custos de transporte e transbordo e das capacidades imputadas na rede de transporte do modelo de simulação do PNL. Cada um dos 38 macroprodutos possui uma matriz origem-destino específica, cujos fluxos resultantes de sua alocação nos modelos de simulação do PNL foram observados separadamente, permitindo assim um maior nível de detalhamento na análise dos fluxos alocados, quando necessário. Ressalta-se, no entanto, que a análise sistêmica dos cenários por meios de indicadores, ocorre pela análise integrada dos fluxos de cargas e pessoas alocados à rede de simulação.

Importante destacar que as matrizes geradas para o PNL 2035 dizem respeito à carga transportada, e não se confunde com dados de produção. O mesmo produto pode aparecer diferentes vezes na matriz de transporte, visto que foram geradas diferentes Notas Fiscais. A matriz de transporte possui grande parte de fluxos intermediários, por exemplo, os fluxos de produtores para atacadistas, e outro fluxo de um atacadista para um varejista, referente ao mesmo produto. Fluxos intermediários de matrizes para filiais da mesma empresa também estão presentes. Com isso, os quantitativos apresentados não devem ser comparados com dados de produção e consumo sem se atentar a esse fato.

Na sequência as MOD-cargas geradas a partir das NFe foram projetadas para o ano base de 2017. Para isso foram pesquisados os valores da produção entre 2013 e 2017 dos produtos sugeridos para a matriz, usando dados encontrados em sua maioria no IBGE.

Foi utilizada a Pesquisa Industrial Mensal, por meio do Sistema de Recuperação Automática do IBGE (SIDRA) os produtos, máquinas e equipamentos mecânicos, veículos, petroquímicos, máquinas e equipamentos elétricos, fármacos, bebidas, produtos químicos industriais, produtos químicos orgânicos, borracha e suas obras, papel, mobiliário, produtos da indústria gráfica e açúcares.

Da mesma plataforma, utilizando como base a Pesquisa Industrial Anual (PIA), foram extraídos os dados de carnes, fertilizantes, produtos da indústria fotográfica, laticínios, alimentos processados, minério de ferro, máquinas pesadas, cervejas de malte, vestuário, outros vestuários, outros alimentos processados, alumínio e suas obras, outros minerais, farelos e subprodutos de minério de ferro.

No caso específico da PIA foi feita uma ponderação dos valores pelo número de respondentes da pesquisa.

Para produtos específicos, também foram utilizadas como fontes a Associação Brasileira da Indústria do Plástico, a Agência Nacional do Petróleo, Associação Brasileira de Fundição, o Instituto Aço Brasil, a Companhia Nacional de Abastecimento e o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola realizado pelo IBGE.

Algumas categorias de produtos que não tiveram suas correspondências exatas encontradas nas pesquisas foram substituídas por alguns produtos que participam da categoria ou similares. Como exemplo, a categoria de ferro fundido, ferro e aço foi substituída por ferro e aço fundidos; obras de ferro fundido, ferro e aço foi substituída por aços laminados; produtos da indústria gráfica foi substituída por atividades de impressão; cervejas de malte foi substituída por cervejas e chopes; alumínio e suas obras foi substituída por latas de alumínio para embalagem de produtos diversos; outros minerais foi substituída por alumina calcinada; subprodutos do minério de ferro foi substituída por minério de ferro.

As bebidas foram divididas em duas categorias, uma abrangendo todas as bebidas produzidas, exceto cervejas e chopes, e uma segunda incluindo apenas as bebidas excluídas da primeira categoria.

Os dados de produção foram usados para o cálculo da variação anual de 2013 a 2017, calculada pela seguinte fórmula:

$$Variação_t = \frac{\Delta Produção_t}{Produção_{t-1}}$$

De forma que:

$Variação_t$ é a variação percentual da produção do ano t em relação ao ano t-1.

$\Delta Produção_t$ é subtração da produção no ano t pela produção no ano t-1.

Os dados de importações e de exportações, do país e das unidades federativas foram extraídos do banco de dados COMEX STAT do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Os valores utilizados serão dos anos de 2013 e 2017, em quilogramas líquidos e divididos por seus respectivos NCMs (Nomenclatura Comum do Mercosul).

Para os valores de produção de cada unidade federativa – com exceção dos dados de produção agrícola – foram retirados da tabela 1849 do SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática), enquadrando os produtos da matriz nas categorias mais adequadas da base. Os dados estão disponíveis em mil reais, dessa forma o valor do primeiro período (2013) foi corrigido pelo IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) para se equiparar ao valor do período final (2017). Os dados de produção agrícola foram pesquisados na base da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), em toneladas.

Os resultados macro das MOD-cargas 2017 em peso e em valor são apresentados, respectivamente, nas Figuras 8 e 9 e os mapas com as linhas de desejo dos fluxos de carga por peso e por valor nas Figuras 10 e 11.

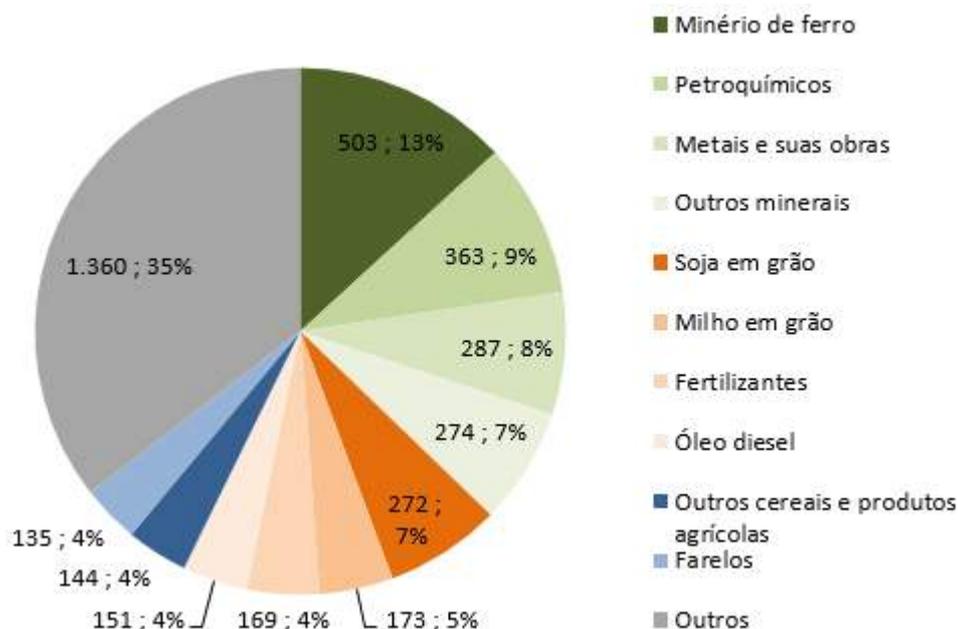


Figura 8: Resultados macro das MOD Cargas 2017 em peso (milhões de toneladas)
 Fonte: EPL (2021)

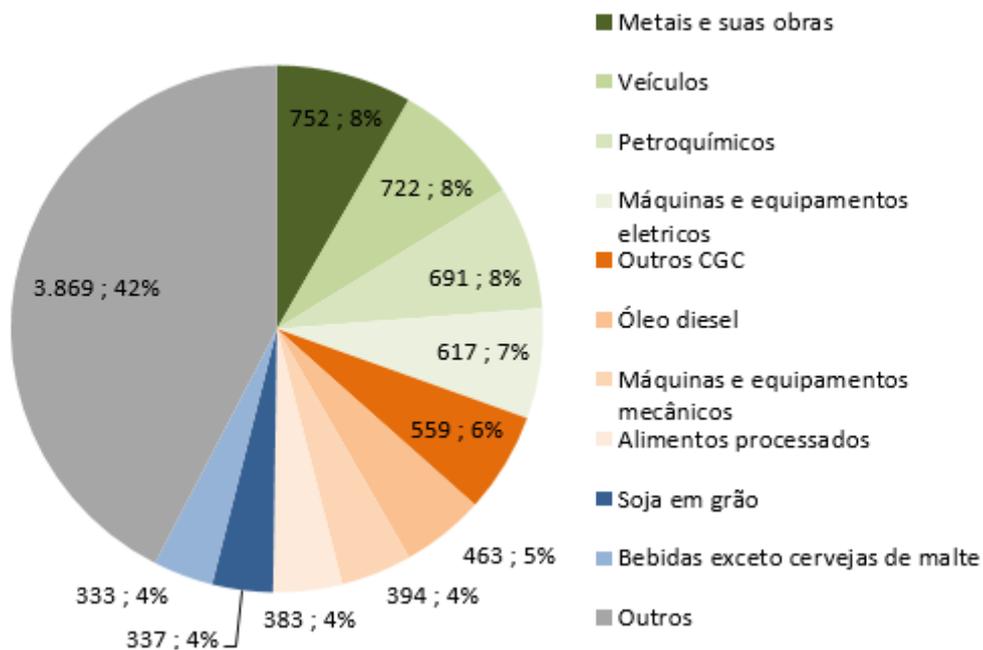


Figura 9: Resultados macro das MOD Cargas 2017 em valor (em R\$ Bilhões)
 Fonte: EPL (2021)

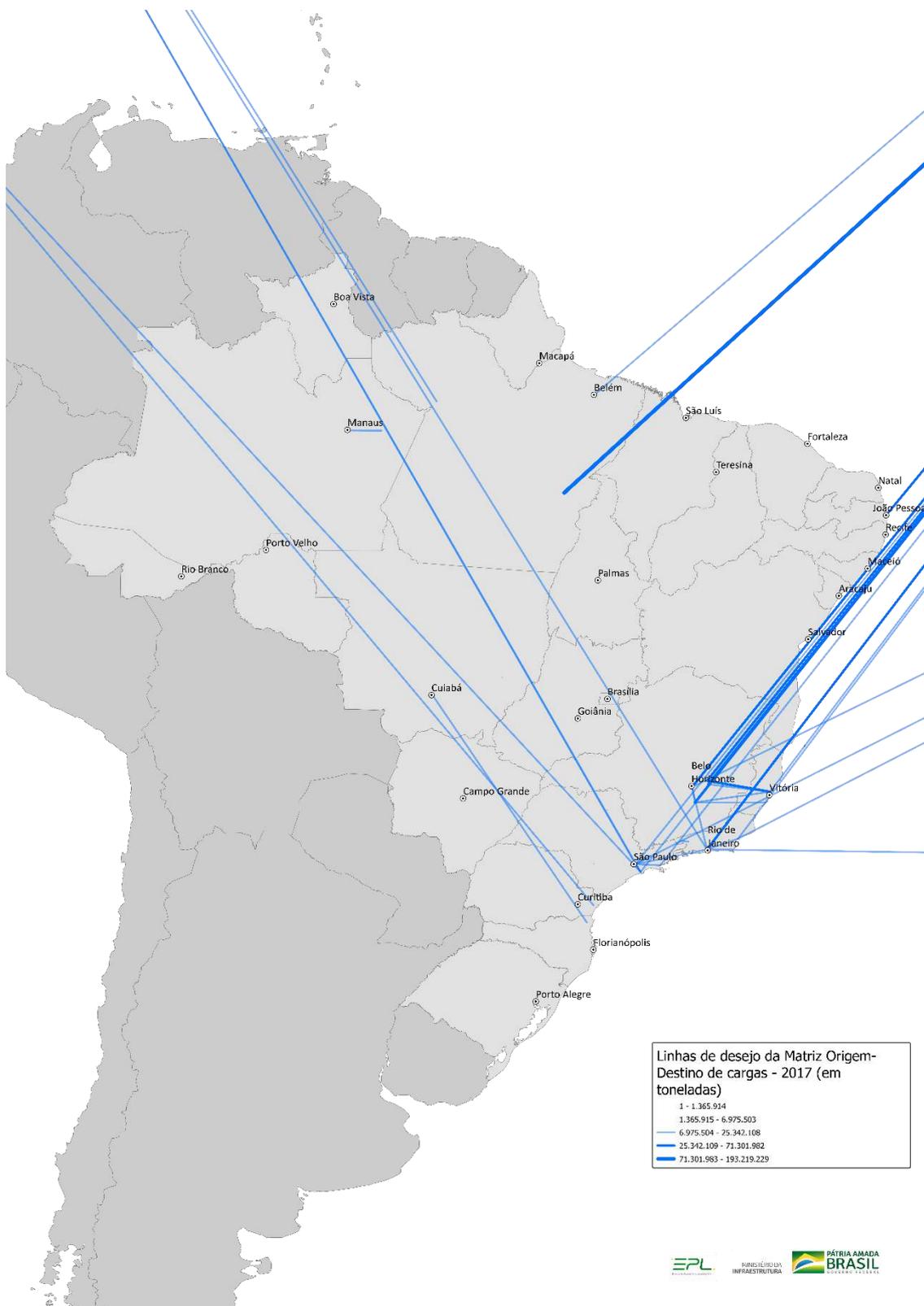


Figura 10: Mapa de linhas de desejo da MOD Cargas 2017 em Peso
 Fonte: EPL (2021)

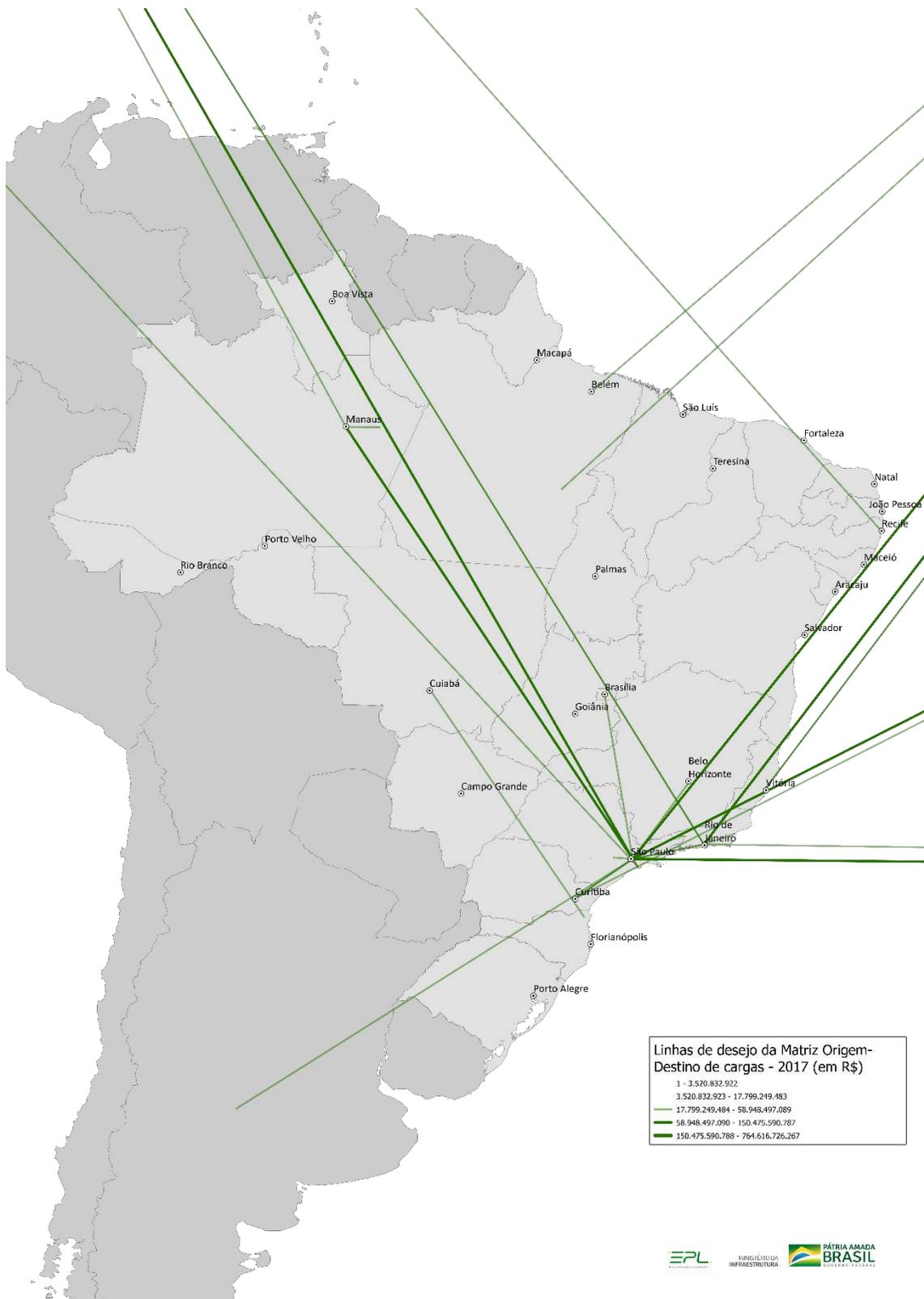


Figura 11: Mapa de linhas de desejo da MOD Cargas 2017 em Valor
 Fonte: EPL (2021)

A matriz proveniente das NFe busca representar a totalidade de mercadorias movimentadas entre os municípios brasileiros e entre eles e o mercado exterior. Os dados são utilizados para as simulações de cenários futuros. As simulações de cenários futuros, por sua vez, ocorrem no PNL de duas formas, sendo parte do cenário simulado no modelo funcional integrado em software específico, e os modos de transporte aéreo e dutoviário simulados em paralelo conforme estimativas específicas.

Por esse motivo, o tratamento das matrizes do transporte aéreo de cargas e do transporte dutoviário demandaram fontes adicionais. A matriz de carga aérea doméstica utilizada no PNL 2035 foi desenvolvida pelo MInfra em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, tendo como base os CT-e (conhecimento de transporte eletrônico). Os dados foram tratados para o formato utilizado no PNL e acrescidos de informações do comércio exterior provenientes do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. No ano de 2017, o setor aéreo foi responsável pelo transporte de 795.027 toneladas.

Já a matriz de transporte por dutos, foi construída com a união de diferentes fontes de dados dos operadores de dutos, observando os respectivos impactos nas matrizes do PNL. Os dados apontam que os dutos transportaram 115.539.200 toneladas em 2017.

As MOD Cargas estão disponibilizadas nos documentos anexos a este Relatório Executivo (Apêndice IV), e o procedimento metodológico de tratamento e geração das informações será alvo de publicação específica.

4.1.2. Matrizes origem-destino de pessoas

Cada vez mais buscam-se alternativas aos meios tradicionais para a obtenção de dados de movimentação de pessoas. A utilização dos dados de deslocamentos de sinais de telefonia móvel e de GPS têm se mostrado alternativas interessantes nesse sentido.

O amplo acesso da população aos dispositivos de telefonia móvel possibilita uma robusta massa de dados que fornece informações de deslocamento praticamente 24 horas por dia, durante todos os dias do ano.

Essa grande quantidade de informações tem ampliado horizontes de planejamento em diferentes áreas do conhecimento como saúde, segurança pública, educação, transportes etc., tornando-se importante ferramenta - e, certamente, será mandatória, num futuro breve - para as atividades de planejamento inerentes ao Estado.

Nessa esteira, a EPL direcionou esforços na busca de dados que possibilitassem uma análise macro estratégica de forma a observar o comportamento do deslocamento de pessoas, tendo acesso aos dados de telefonia móvel obtidos pela Secretaria Nacional de Aviação Civil do Ministério da Infraestrutura - SAC/MInfra, respeitando as diretrizes legais quanto ao sigilo de informações.

De maneira complementar, os dados fornecidos foram tratados e expandidos para representar a totalidade de movimentação de pessoas nas viagens internas ao território nacional. A matriz de transporte de pessoas desenvolvida considera a movimentação entre UTP (Unidades Territoriais de Planejamento), que compreendem conjuntos de municípios que buscam representar as aglomerações urbanas e arranjos populacionais brasileiros, em consonância com o objeto de análise da movimentação de pessoas no PNL 2035, que é o transporte interurbano.

Através do cruzamento com outras bases de dados e o uso de modelos de transporte, foi gerada a divisão modal da matriz, entre o transporte realizado por automóvel, por ônibus rodoviário, transporte ferroviário de passageiros, transporte hidroviário de passageiros e o transporte aéreo.

Ademais, para fins de simulação integrada no modelo funcional junto ao transporte de cargas, foi gerada também uma matriz complementar no formato intermunicipal, por sua

vez, com o complemento de dados de outras fontes, como pesquisas e matrizes O/D de regiões metropolitanas e modelos desenvolvidos exclusivamente para essa matriz.

Os principais resultados numéricos das matrizes de transporte interurbano e transporte intermunicipal de pessoas podem ser observados nos Quadros 2 e 3 e o mapa com as linhas de desejo dos fluxos de pessoas na Figura 12.

Quadro 2: Demanda em viagens individuais nas matrizes apresentadas

Modo	Interurbano (entre UTP)	Intermunicipal
Automóveis	1.492.218.197	7.002.037.671
Ônibus rodoviário	439.068.664	890.236.121
Ônibus urbano	-	7.218.034.542
Ferrovário	14.726.281	28.438.424
Hidroviário	6.251.031	9.329.797
Aéreo	76.829.091	76.829.091
Outros	-	13.698.859
Total	2.029.093.265	16.038.604.505

Fonte: EPL (2021)

Quadro 3: Demanda em viagens veiculares e número de ligações nas matrizes apresentadas

Demanda	Interurbano (entre UTP)	Intermunicipal
Número de viagens em veículos de passeio	717.412.595	3.366.151.734
Número de viagens de ônibus rodoviário	55.303.321	98.027.546
Número de viagens de ônibus urbano	-	130.643.362
Número de ligações O/D	76.011	5.155.924

Fonte: EPL (2021)

As MOD Pessoas estão disponibilizadas nos documentos anexos a este Relatório Executivo (Apêndice IV), e o procedimento metodológico de tratamento e geração das informações será alvo de publicação específica.

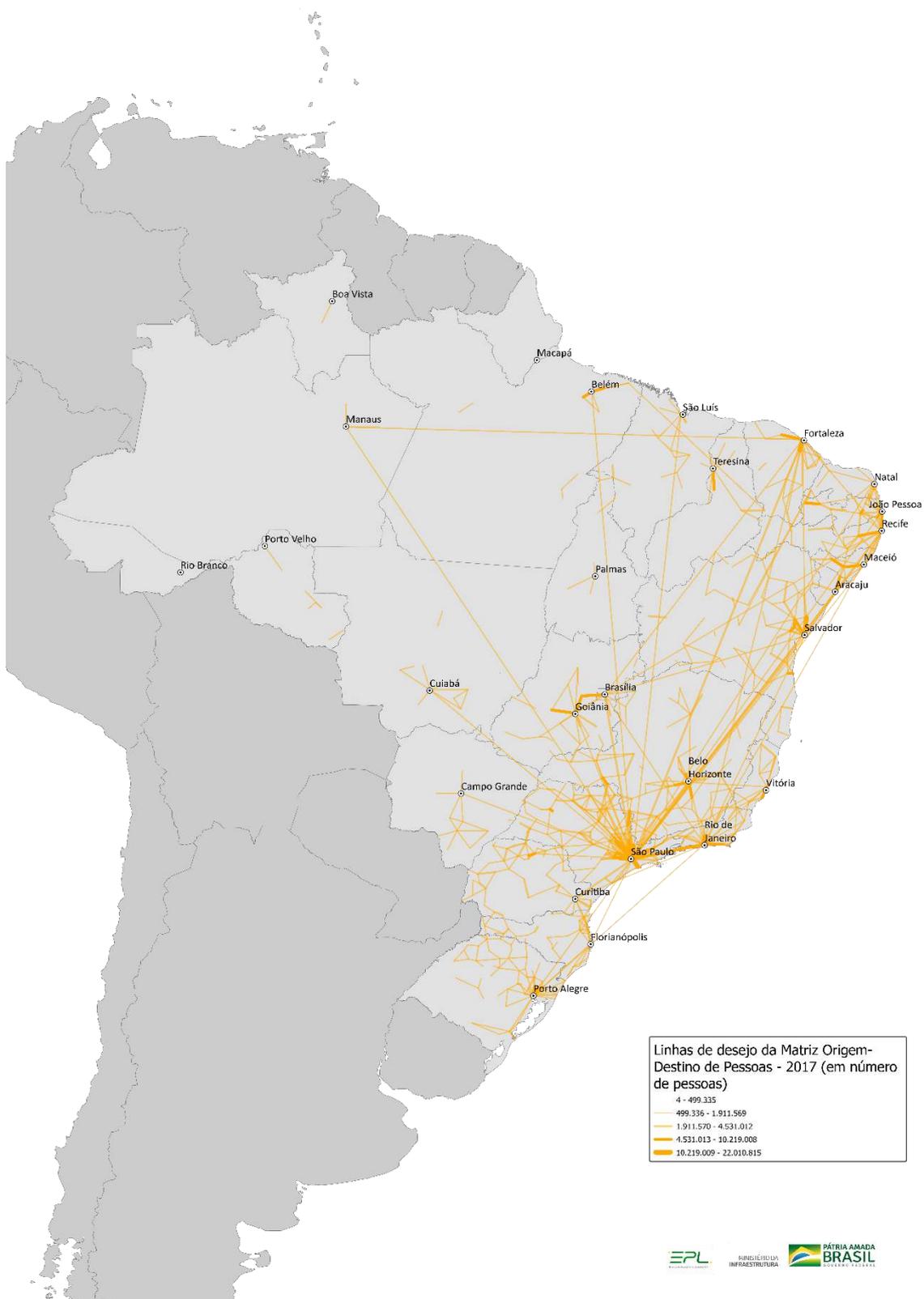


Figura 12: Mapa de linhas de desejo da MOD Pessoas 2017
 Fonte: EPL (2021)

4.2. REDE DE SIMULAÇÃO INTEGRADA

A rede de simulação considerada para o PNL 2035 foi aprimorada, tornando-se mais abrangente. Partiu-se de um zoneamento interno que considera a divisão do país em municípios. Assim, foi possível caracterizar e prever fluxos que outrora eram descartados por serem intrazonais, sem que tenham sido observadas características excessivamente pontuais, como fluxos intramunicipais.

O zoneamento utilizado foi dividido entre “zoneamento interno” e “zoneamento externo”. O zoneamento externo adotado é composto por 19 zonas internacionais, sendo: 1 para cada país da América do Sul; 1 para a América Central; 1 para a América do Norte; 1 para o continente Europeu; 1 para o Oriente Médio; 1 para a África; 1 para a Oceania; e, 1 para a Ásia. As segmentações internacionais utilizadas pelo sistema de zoneamento podem ser observadas na Figura 13.



Figura 13: Zoneamento Externo
Fonte: EPL (2021)



A rede de rodovias utilizada no modelo interno possui cerca de 331.493 quilômetros, dos quais 63.482 quilômetros são rodovias federais e, o restante, rodovias estaduais e municipais. A Figura 14 apresenta a malha rodoviária considerada no modelo de simulação de transportes.



Figura 14: Rede Rodoviária utilizada no modelo de simulação
Fonte: EPL (2021)

Obtida a partir de informações do Observatório Nacional de Transporte e Logística – ONTL desta EPL, a rede ferroviária do PNL 2035 está alinhada com o Sistema de Acompanhamento de Fiscalização do Transporte Ferroviário – SAFF/ANTT, permitindo assim, identificar trechos ferroviários e terminais ativos e com movimentação de carga no ano de 2017.

Foram identificados cerca de 21.244 quilômetros de malha ferroviária com movimentação de carga e 193 terminais ativos. A Figura 15 apresenta a malha ferroviária considerada no modelo de simulação de transportes.



Figura 15: Rede Ferroviária ativa em 2017
Fonte: EPL (2021)



A rede do transporte aquaviário utilizada para a simulação do PNL é composta pelas redes de transporte de longo curso, de navegação de vias interiores, de cabotagem e pelos terminais portuários. A Figura 16 apresenta a rede aquaviária considerada no modelo de simulação de transportes.

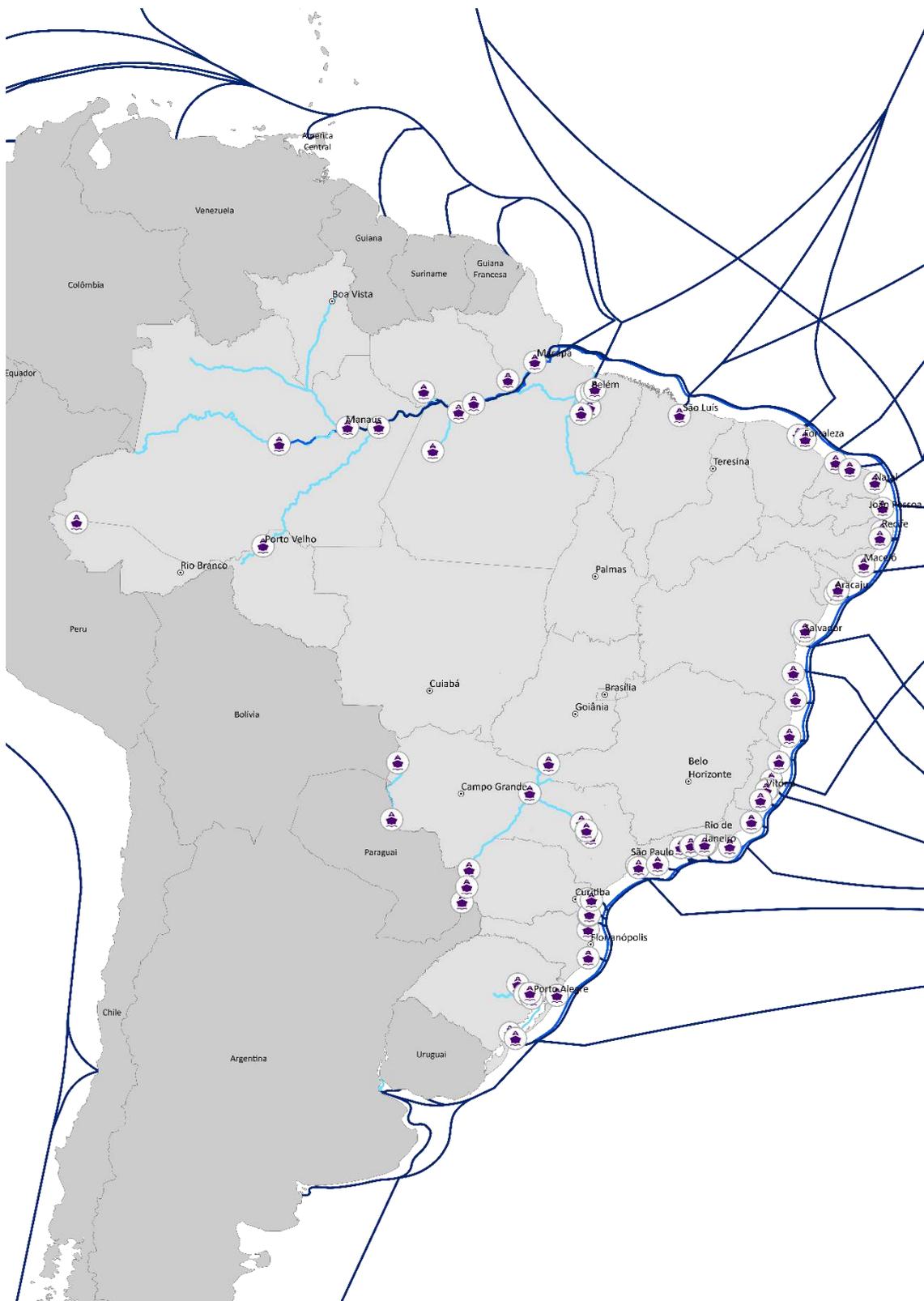


Figura 16: Rede Aquaviária
Fonte: EPL (2021)



As rotas de cabotagem (Figura 17) e longo curso (Figura 18) foram estruturadas com base em informações referentes às rotas marítimas usualmente utilizadas pelas embarcações que navegam por estes trechos, caracterizando rotas aderentes à realidade desse transporte.

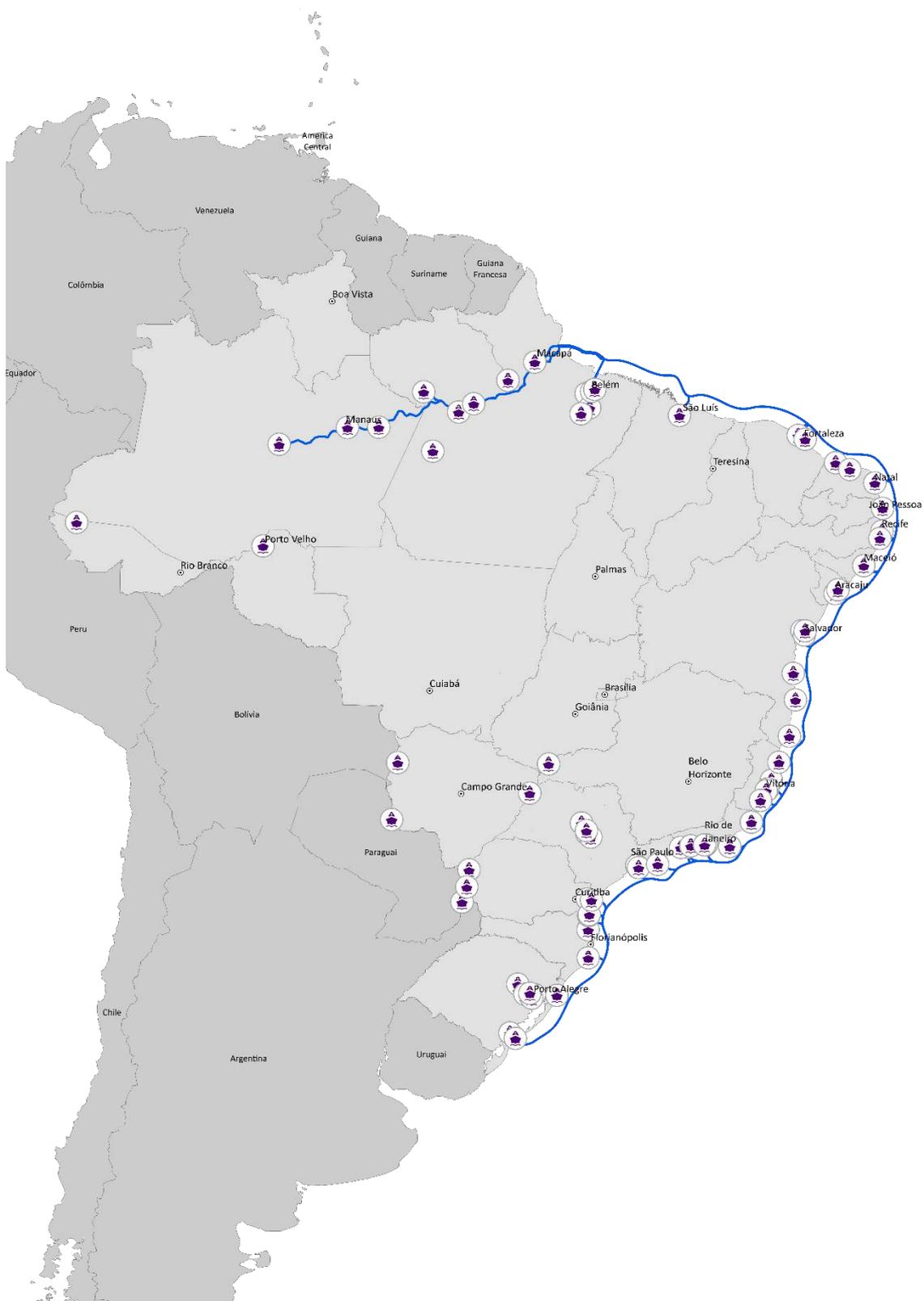


Figura 17: Rede de Navegação de Cabotagem
Fonte: EPL (2021)

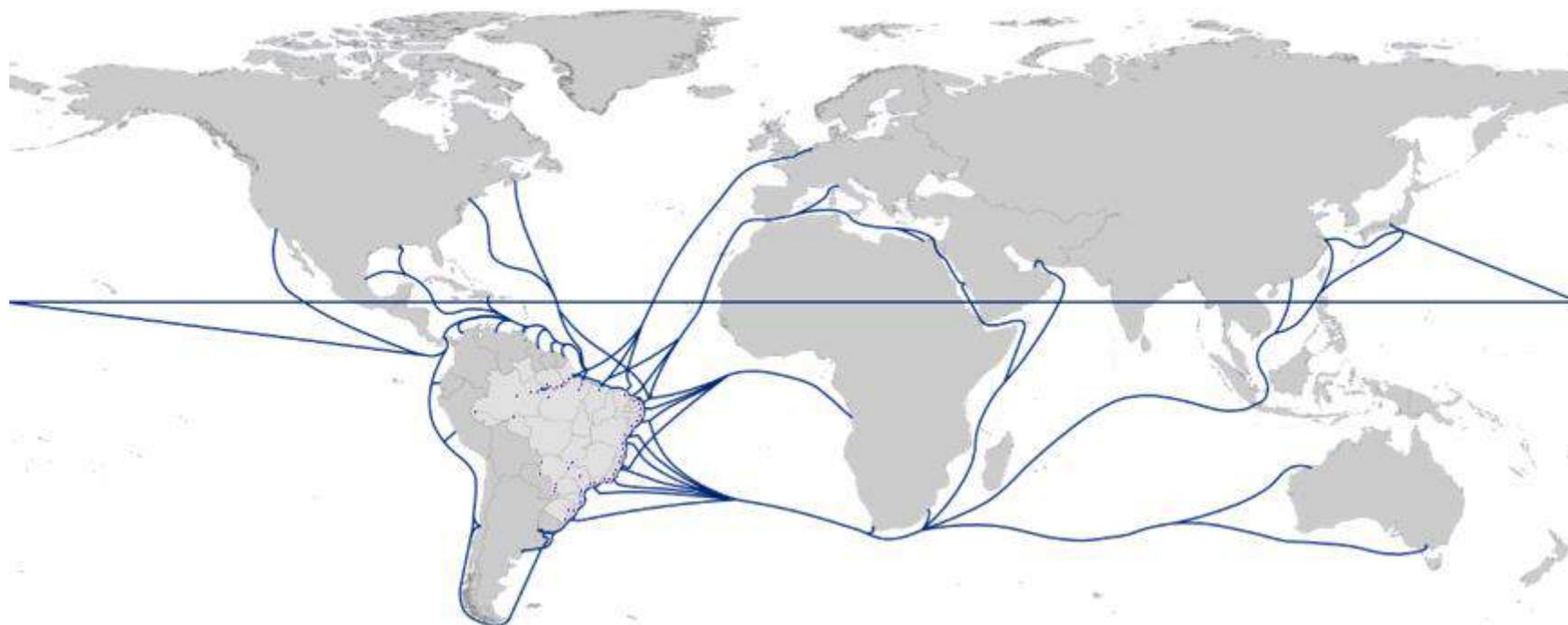


Figura 18: Rede de Navegação de Longo-Curso
Fonte: EPL (2021)

A rede de navegação interior (Figura 19) foi estruturada a partir de informações do Plano Hidroviário Estratégico – PHE e de dados de movimentação de cargas e pessoas extraídos da ANTAQ, contemplando as hidrovias economicamente navegadas, que totalizam 11.578 quilômetros.

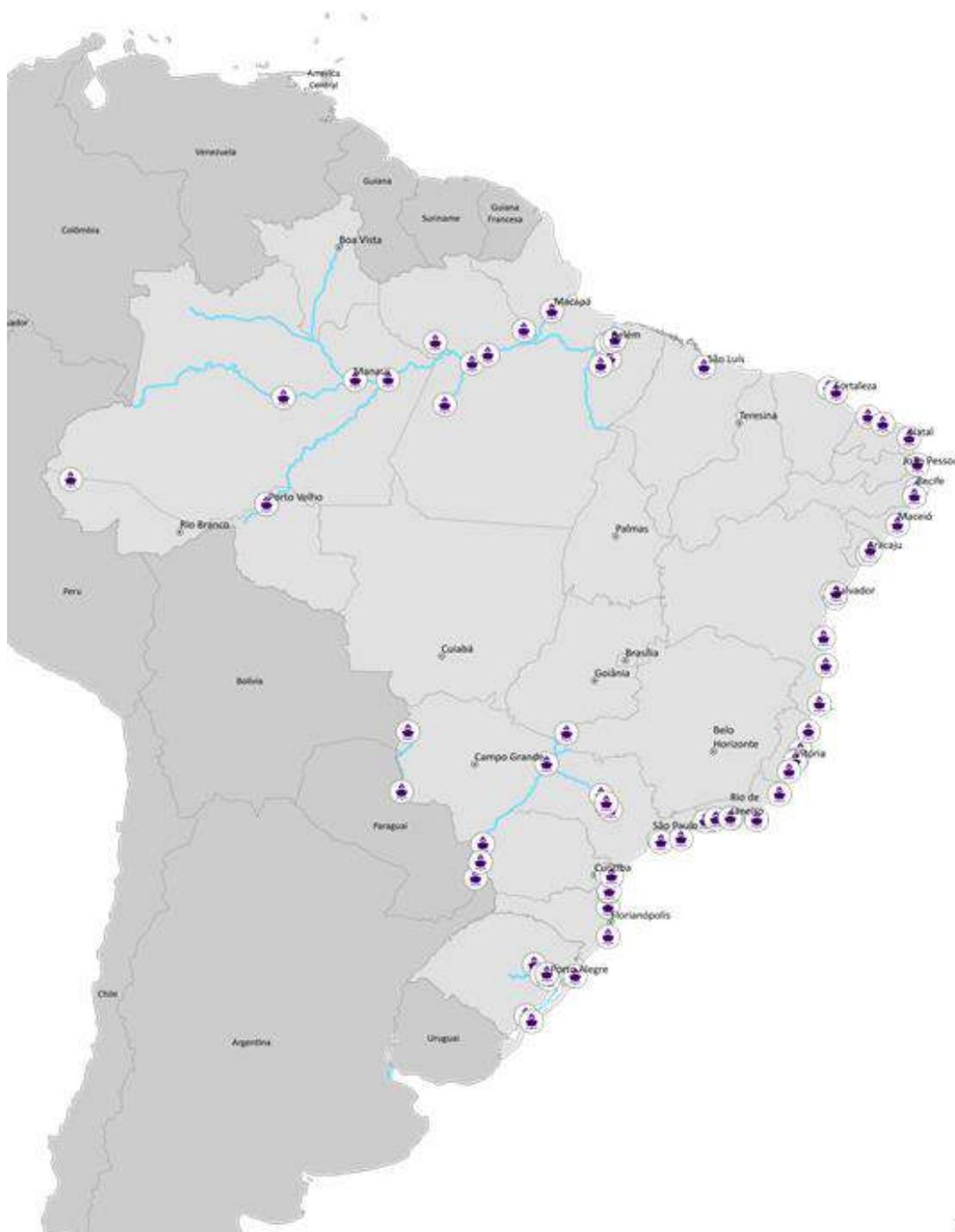


Figura 19: Rede de Navegação Interior
Fonte: EPL (2021)

No PNL 2035, utilizou-se o conceito de porto-cidade e, assim, as zonas portuárias pertencentes a um mesmo município foram agregadas. Foram contemplados no modelo 79 portos-cidade com instalações portuárias ativas. Buscou-se garantir as especificidades em cada caso analisado, considerando impedâncias específicas tanto para o porto-cidade, quanto para a classe de carga movimentada. A Figura 20 apresenta os portos-cidade considerados.

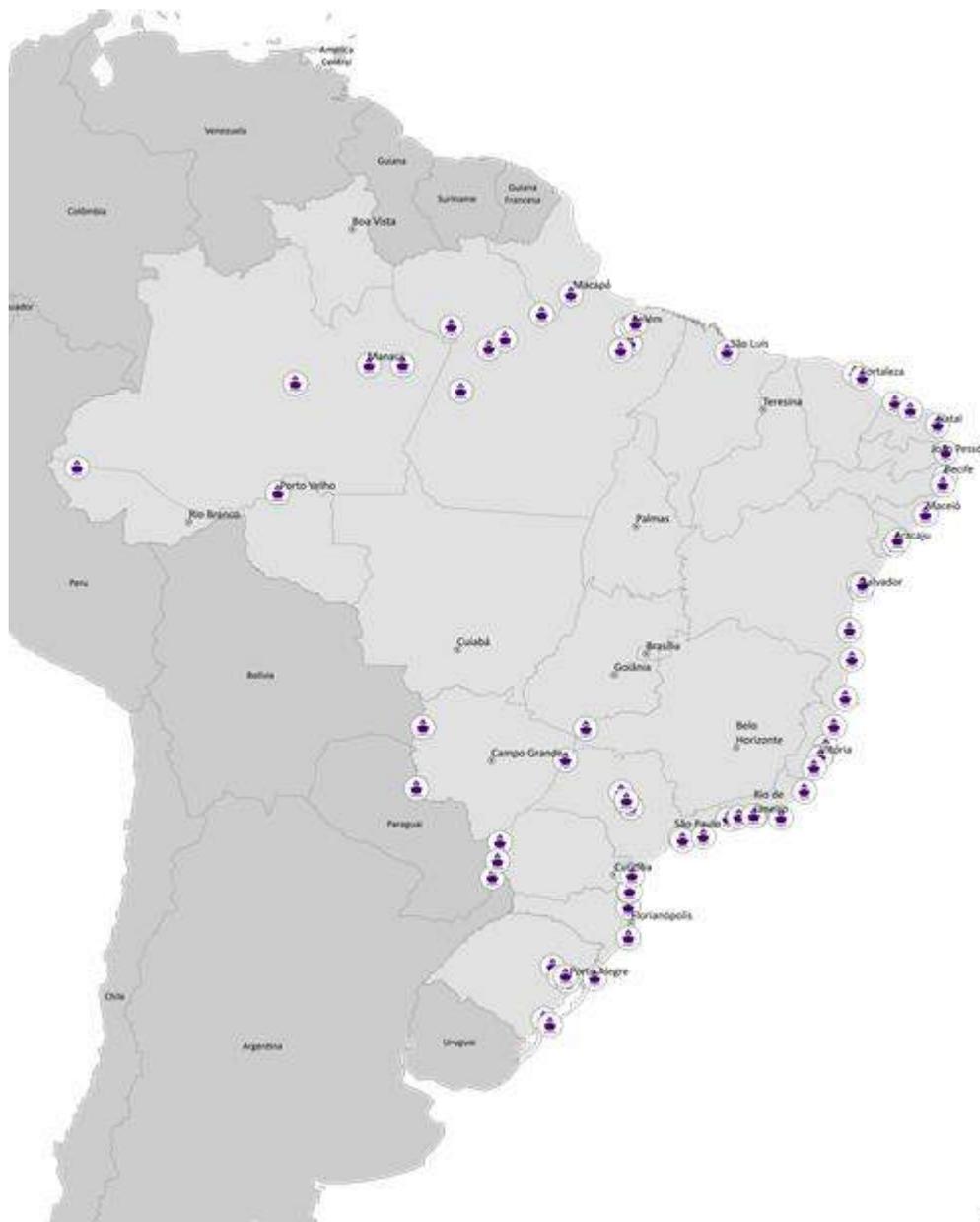


Figura 20: Portos-Cidades
Fonte: EPL (2021)

A rede de simulação considerada no modelo funcional de simulação integrada do PNL 2035, ano-base 2017, pode ser observada na Figura 21 e seus números gerais no Quadro 4. O modelo funcional de simulação integrada do PNL compreende os modos de transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário, para a alocação de tráfego das matrizes de cargas e das matrizes de transporte rodoviário de pessoas (por automóvel e por ônibus).

Os demais modos de transporte que completam a matriz de cargas (aéreo e dutoviário), assim como o transporte interurbano de pessoas pelos modos aéreo, ferroviário e aquaviário, também são contemplados nos cenários simulados no PNL 2035, assim como são contabilizados nos indicadores de avaliação de cenários. Porém, a simulação desses atributos ocorre por meio de modelos específicos em paralelo ao modelo funcional de simulação integrada. Os diferentes modelos divergem em aspectos metodológicos e premissas consideradas, mas garantem a compatibilização e harmonização das bases de dados de entrada e de seus resultados.

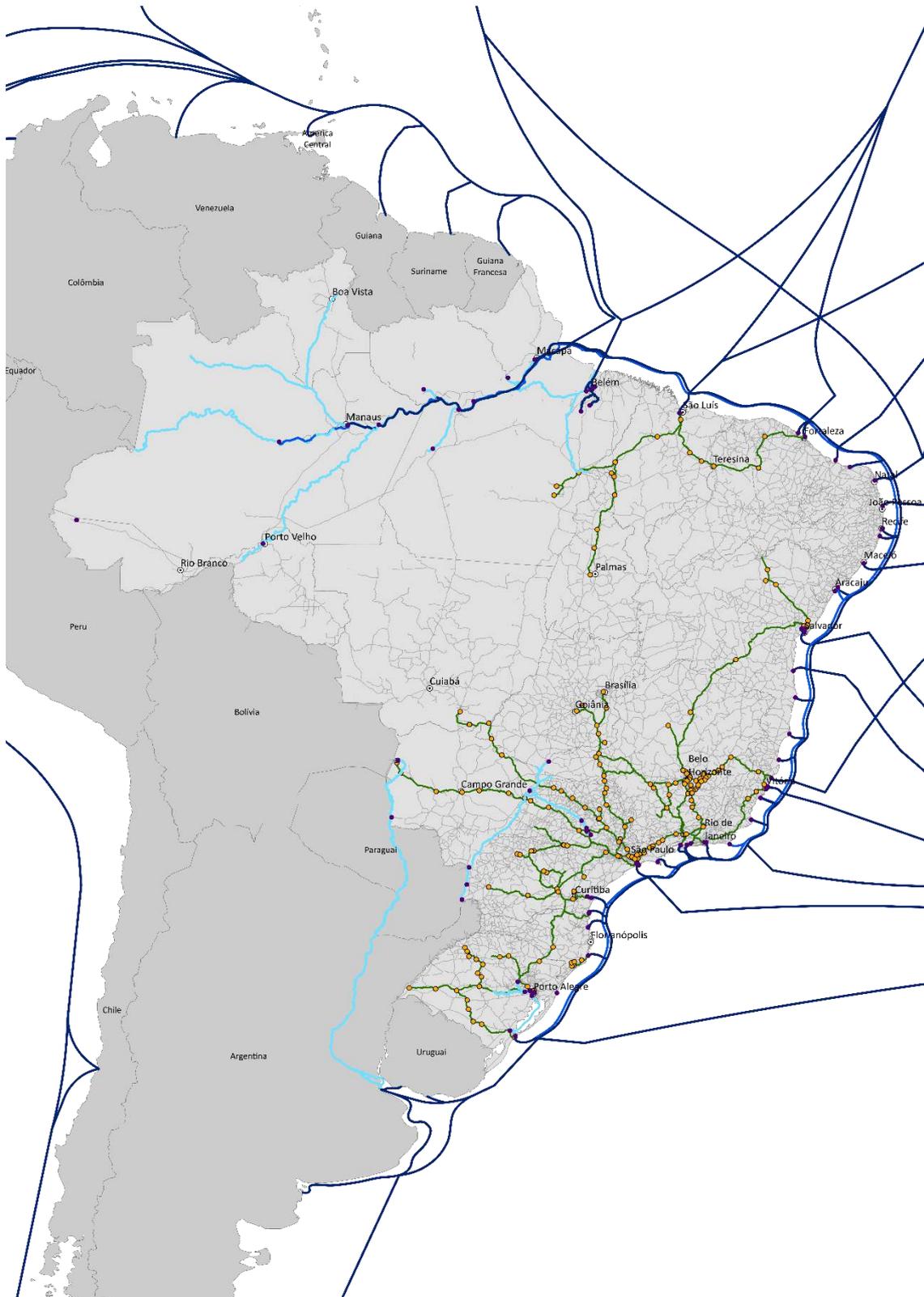


Figura 21: Rede de Simulação do modelo do PNL 2035 para calibração (ano-base 2017)
Fonte: EPL (2021)

Quadro 4: Rede de Simulação em números

Componente da Rede	Quantidade
Rodovias	331.493 km
Ferrovias	21.244 km
Hidrovias	11.578 km
Cabotagem	11.108 km
Municípios	5.570
Zonas Internacionais	19
Portos-cidade	79
Terminais Ferroviários	197

Fonte: EPL (2021)

4.3. FLUXOS ALOCADOS

Nas Figuras 22 a 31 são apresentados os resultados da alocação das matrizes origem-destino de cargas e de pessoas à rede de simulação, considerando o Cenário Base 2017.

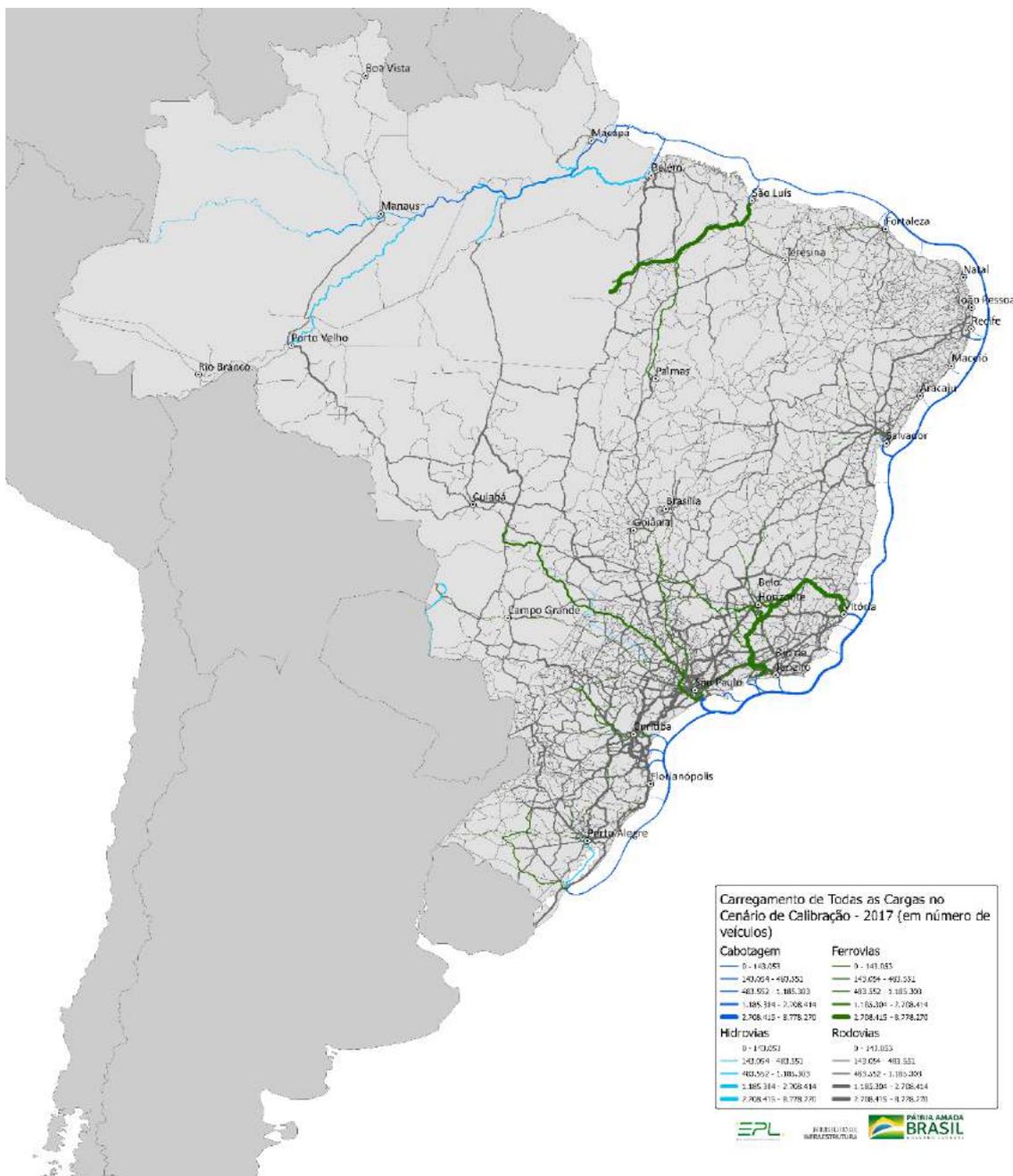


Figura 22: Fluxos Alocados 2017 - Todos os Veículos (Cargas)
 Fonte: EPL (2021)



Figura 23: Fluxos Alocados 2017 - Automóveis
 Fonte: EPL (2021)



Figura 24: Fluxos Alocados 2017 - Todos as Cargas (por valor)
 Fonte: EPL (2021)



Figura 25: Fluxos Alocados 2017 - Todos as Cargas (por peso)
 Fonte: EPL (2021)

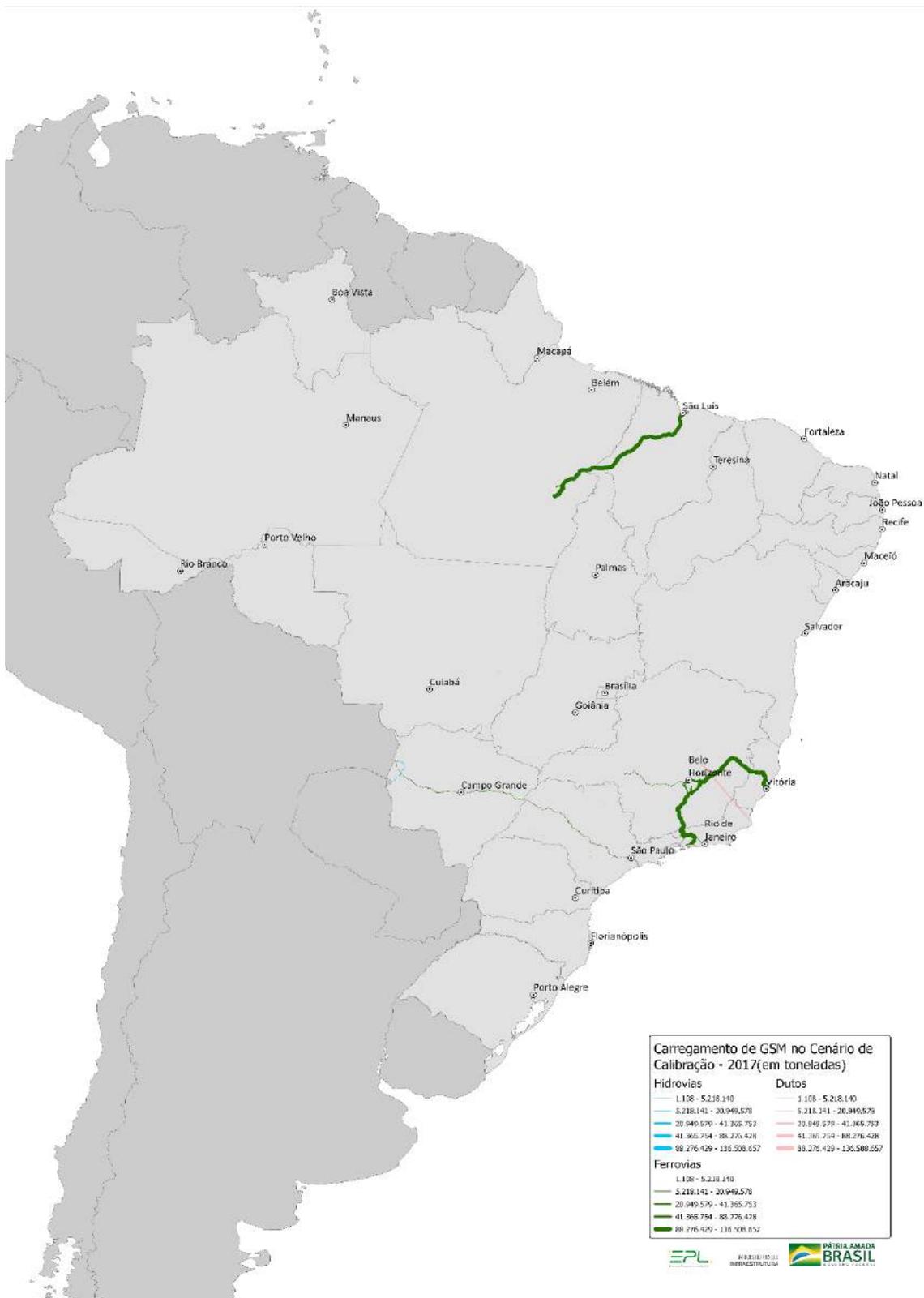


Figura 26: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Sólidos Minerais – GSM (por peso)
 Fonte: EPL (2021)



Figura 27: Fluxos Alocados 2017 - Outros Graneis Sólidos Minerais – OGSM (por peso)
 Fonte: EPL (2021)

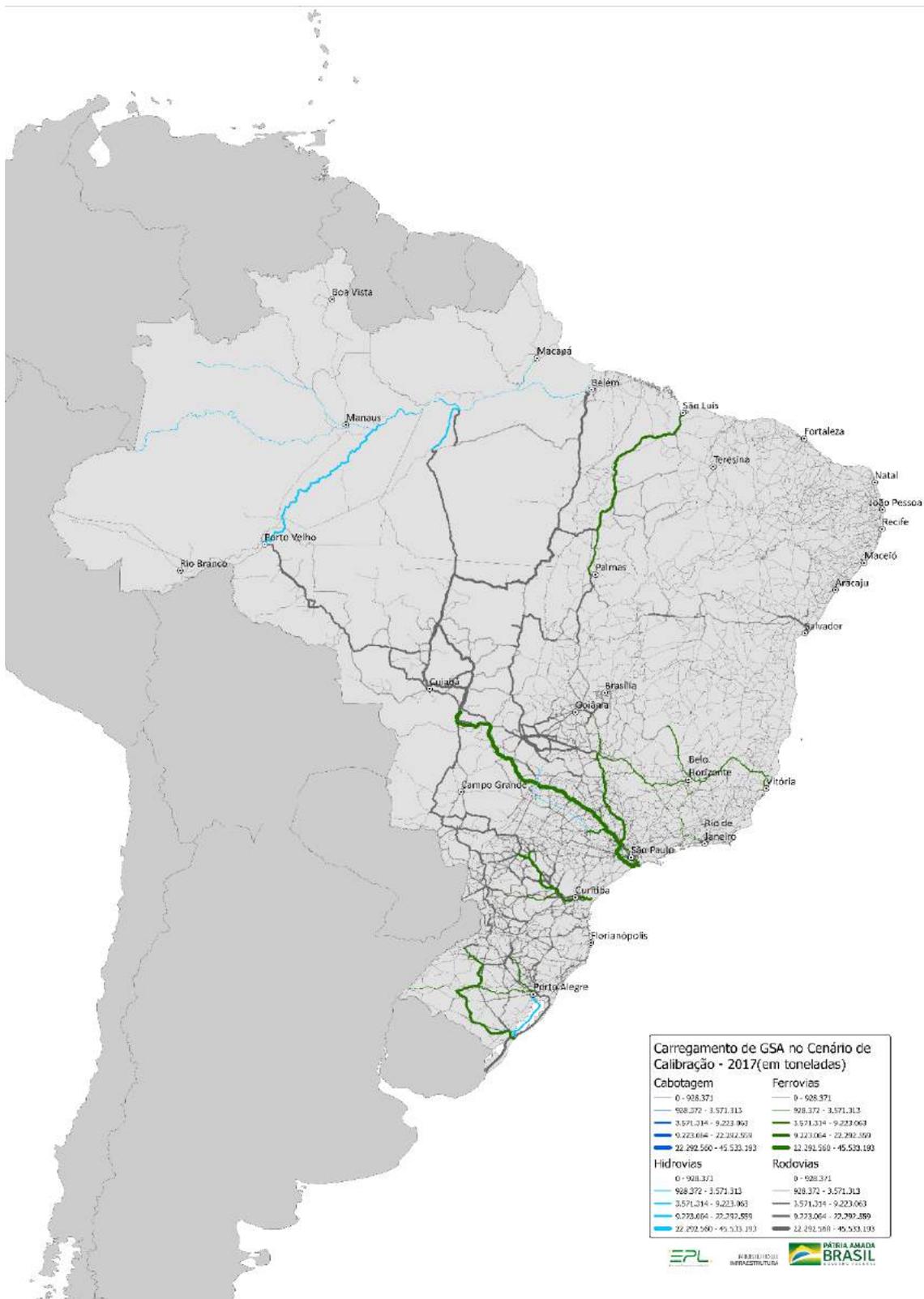


Figura 28: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Sólidos Agrícolas GSA (por peso)
 Fonte: EPL (2021)



Figura 29: Fluxos Alocados 2017 - Graneis Líquidos - GL (por peso)
 Fonte: EPL (2021)

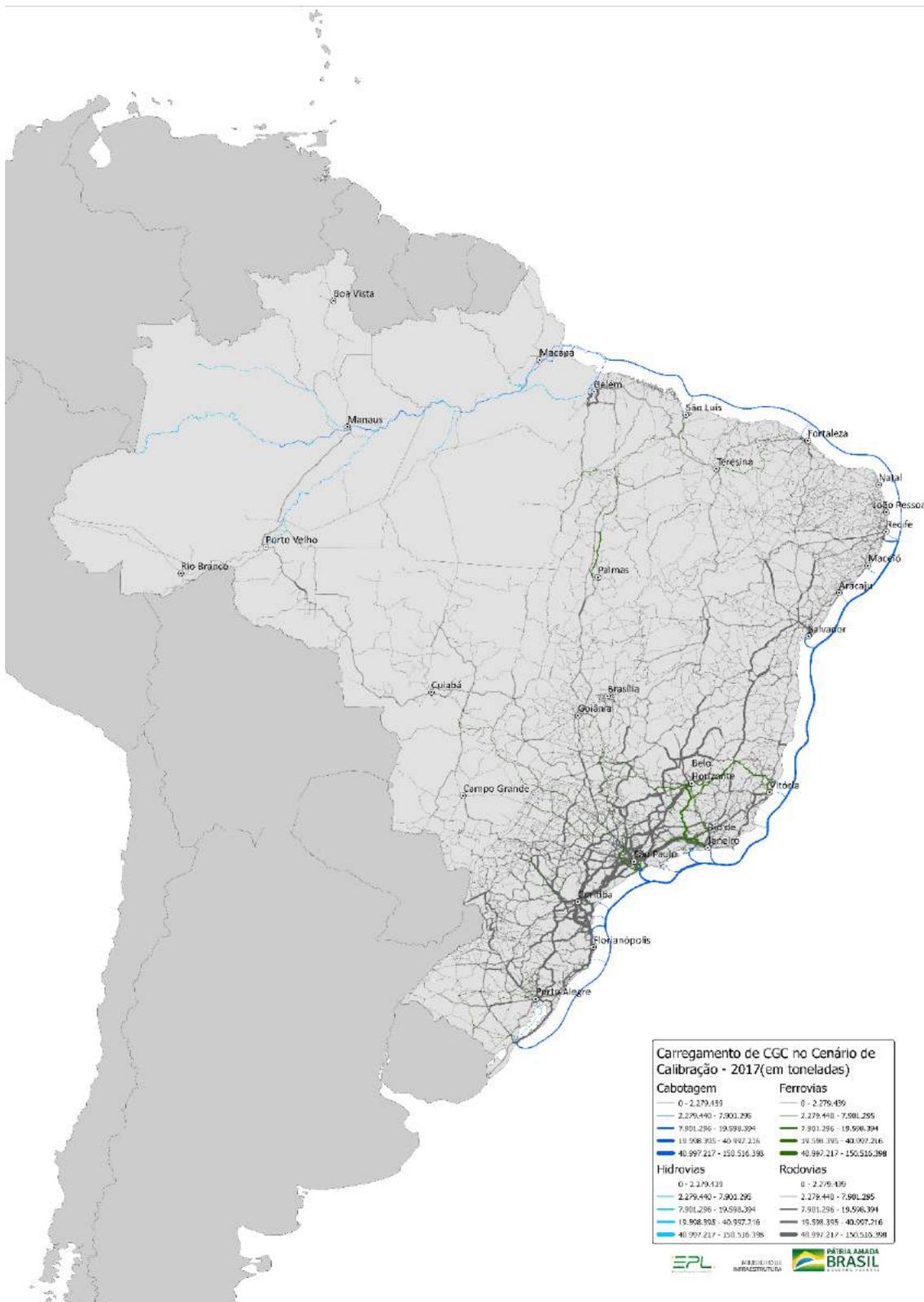


Figura 30: Fluxos Alocados 2017 - Cargas Gerais Containerizáveis - CGC (por peso)
 Fonte: EPL (2021)

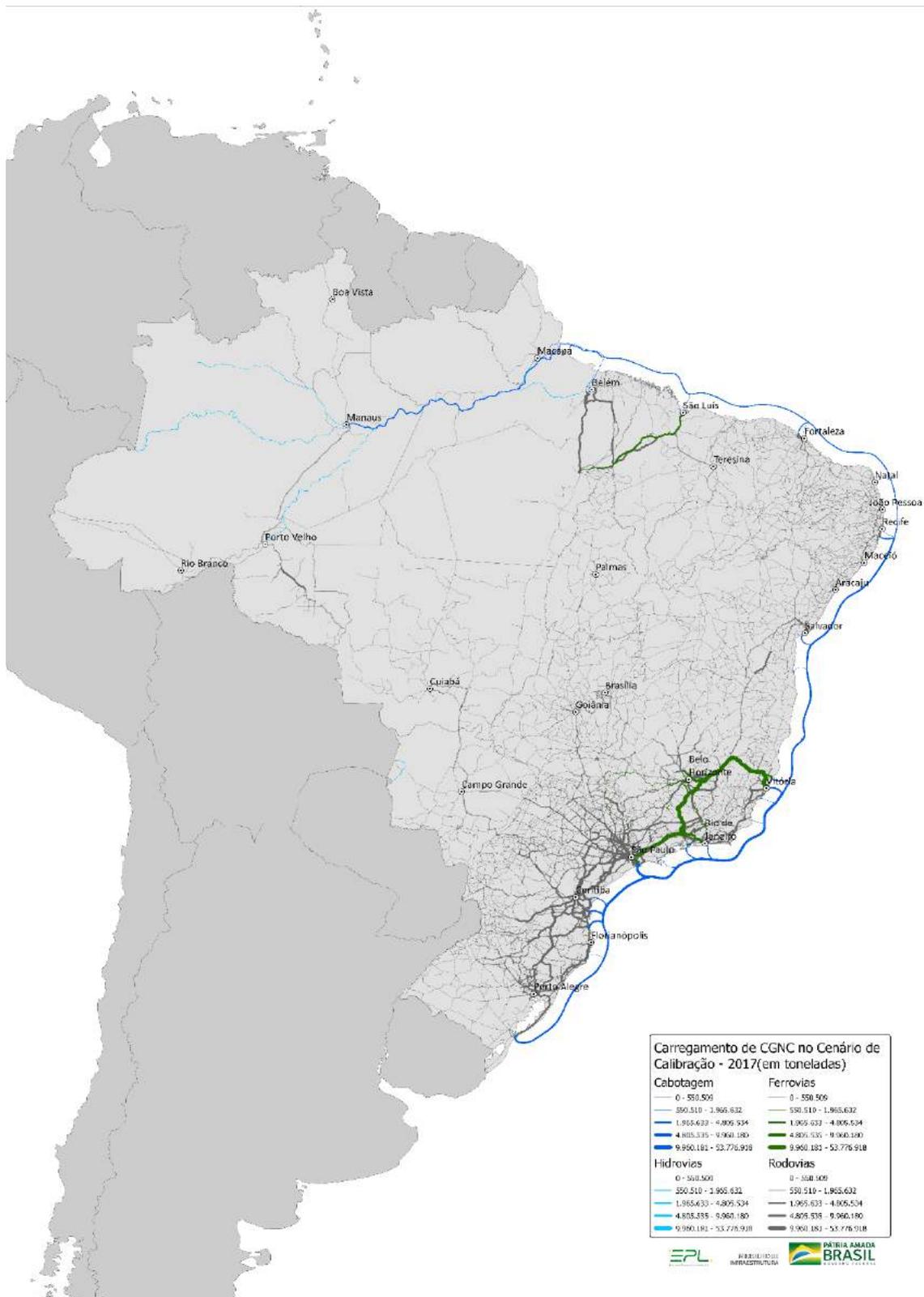


Figura 31: Fluxos Alocados 2017 - Cargas Gerais Não Containerizáveis - CGCN (por peso)
 Fonte: EPL (2021)

A alocação da demanda na rede passou por um processo de calibração, que consiste na adequação e ajustes dos resultados da alocação do modelo funcional de simulação integrada, tomando como valores de referência dados reais de movimentação nas rodovias (provenientes do Plano Nacional de Contagem de Tráfego – PNCT) e dados referentes ao comportamento geral da distribuição de cargas nos modos de transporte de grande capacidade (dados agregados do transporte ferroviário e de movimentação nos portos).

Um dos parâmetros adotados para a verificação do modelo calibrado, que é a Dispersão Geral da Calibração, que mede a diferença numérica entre os volumes alocados pelo modelo daqueles percebidos pelos postos de calibração do PNCT, pode ser visto no gráfico da Figura 32.

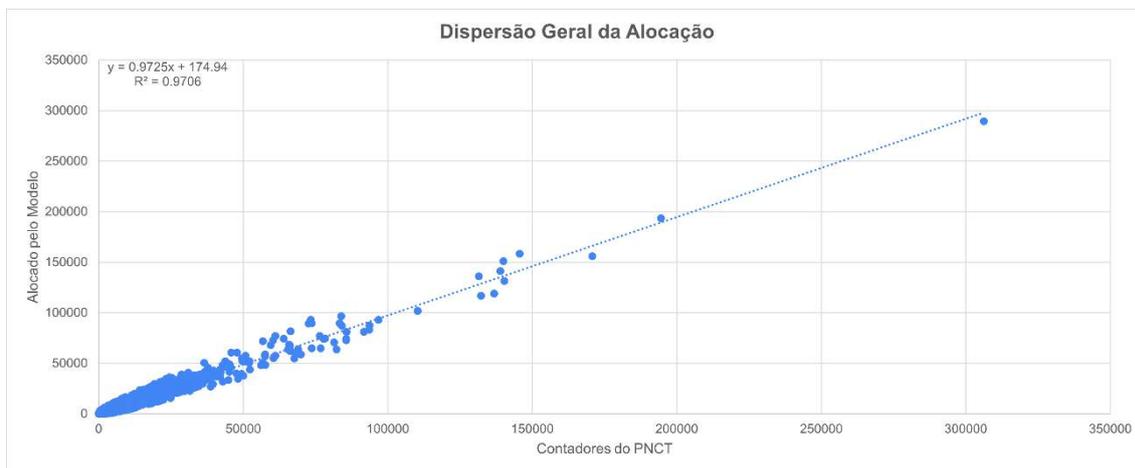


Figura 32: Dispersão Geral da Alocação
Fonte: EPL (2021)

Da análise dos fluxos alocados, pode-se verificar que o modelo utilizado conseguiu representar com bastante assertividade os fluxos nos corredores de transporte mais representativos do país.

Para o transporte de GSM, pode-se verificar na Figura 26, a concentração dos fluxos mais representativos de carga nas ferrovias de alta capacidade de escoamento de minério de ferro, a Estrada de Ferro Carajás – EFC, a Estrada de Ferro Vitória Minais – EFVM e a MRS Logística – MRS.

O transporte de OGSM (Figura 27), observa-se corredores de transporte bem destacados ligando os portos ao interior do país, representando os fluxos de fertilizantes para as zonas produtoras, utilizando tanto rodovias, quanto ferrovias. Além disso, importante destacar a

movimentação ferroviária e via cabotagem de subprodutos de minério de ferro e outros minerais (como bauxita, sal) e a distribuição interna via modo rodoviário de outros minerais (como cimento) por todo o território nacional.

Com relação ao transporte de GSA, onde estão agrupados a soja em grão, farelos, milho e açúcares, observa-se na Figura 28, a representação dos corredores de transporte que possibilitam a exportação pelos portos do Arco Norte e das Regiões Sudeste e Sul. No Arco Norte evidenciam-se as movimentações via Hidrovia do Madeira, BR-163/MT/PA, BR-155/158/MT/PA e Ferrovia Norte Sul – FNS. Da mesma forma, para as Regiões Sudeste e Sul, observa-se o escoamento de GSA por ferrovias, como a Rumo Malha Norte, Rumo Malha Sul, Rumo Malha Paulista, Ferrovia Centro Atlântica – FCA e EFVM, a utilização da Hidrovia Tietê- Paraná e da Hidrovia do Sul, bem com representativa utilização da malha rodoviária, tanto como alimentador dos modos de alta capacidade, quanto para a distribuição direta de grãos para os portos e para o mercado interno.

A distribuição de GL, que contempla os macroprodutos Biodiesel, Etanol, Gás Natural, Óleo diesel e Petroquímicos é apresentada na Figura 29. Uma parcela representativa de GL começam a ser interiorizados pelo país pelos portos, de onde são transferidos preferencialmente para modos de alta capacidade disponíveis, o que na Figura 30 fica evidenciado pelos fluxos alocados nas ferrovias que se ligam diretamente aos portos. Destaca-se também a movimentação de graneis líquidos via cabotagem, sendo o grupo de cargas mais representativo para este modo de transporte. Além disso, a capilaridade característica da distribuição interna de GL, conforme representado na Figura 28, é garantida pelos grandes corredores de transporte rodoviários, majoritariamente composto por rodovias federais, complementados pelas rodovias estaduais.

Embora possuam forma de acondicionamento de carga diferentes, como pode ser observado nas Figuras 30 e 31, os grupos CGC e CGNC, possuem comportamento similar à alocação de fluxos e infraestruturas utilizadas. A exceção é uma maior utilização de ferrovias (EFVM e MRS) e cabotagem para o transporte de CGNC no Sudeste do país, e uso de malha rodoviária mais abrangente para o transporte de CGC ao longo de todo o território nacional. De maneira geral, tanto para CGC quanto para CGNC, nota-se a utilização da malha rodoviária ao longo de todo o território nacional e uma maior concentração nos corredores de transporte das Regiões Sul e Sudeste do país. Cabotagem e ferrovias são utilizadas em uma escala menor. Hidrovias, praticamente não são utilizadas para CGC e CGNC.

Os resultados obtidos após a calibração para o ano de 2017 validam o modelo funcional de simulação integrada para ser utilizado na simulação de cenários futuros, ainda que possa resultar em certas diferenças em relação à dados reais quando da análise de algumas infraestruturas específicas. Porém, para a análise estratégica requerida no PNL 2035, os resultados mostraram-se bastante aderentes.

A mencionada aderência pode ser verificada ao comparar os TKU gerados pelo modelo de simulação contra os dados oficiais publicados pelas respectivas agências reguladoras/sites oficiais.

Essa comparação comportamental pode ser realizada utilizando como base os valores de TKU alocados em cada modo no cenário 2017, de calibração. Observando os dados da Marinha Mercante, utilizado por não considerar operações *offshore*, consoante com as premissas do modelo, encontramos um valor de 144,9 bilhões de TKU na cabotagem para o ano de 2017, contra um volume estimado pelo modelo de 165,6 bilhões de TKU (*diferença de 14,29% em uma comparação direta entre os TKU*). Usando dados de acesso público para a comparação da cabotagem, para que o público em geral possa realizar uma comparação, a ANTAQ⁴ registrou em 2017 um montante de 195 bilhões de TKU, considerando operações de *offshore*. Considerando o número da ANTAQ, ignorando a diferença na consideração de operações de *offshore*, teríamos uma diferença em TKU da ordem de 15,08%.

Quadro 5: TKU calculado no Cenário 2017 (de calibração), para todos os modos de transporte.

Modo	PNL 2035 (Cenário de 2017)	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,33	0,06%
Cabotagem	165,60	7,96%
Dutoviário	29,56	1,42%
Ferroviano	446,33	21,46%
Hidroviário	30,88	1,48%
Rodoviário	1406,56	67,61%
Total	2.080,25	

Fonte: EPL (2021)

Para o modo ferroviário encontramos alocado no modelo um volume de 446,33 bilhões de TKU. Conforme publicado pelo ONTL⁵, com dados do Sistema de Acompanhamento e

⁴ O documento da ANTAQ pode ser consultado no endereço <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/TKU-versao-final.pdf> (p.37).

⁵ Disponível em <https://ontl.epl.gov.br/paineis-analiticos/painel-de-indicadores-de-transporte-e-logistica/movimentacao-e-trafego/ferroviario/>

Fiscalização do Transporte Ferroviário – SAFF/ANTT, o ano de 2017 registrou um total de 375,2 bilhões de TKU, gerando uma diferença de TKU da ordem de 18,96%. Ao investigar a origem de uma diferença dessa ordem, foi observada uma diferenciação na forma com que esses valores são calculados, sendo que o número calculado no decurso do processo de calibração leva em consideração sobreposições de malha, fazendo com que a ferrovia Rumo Malha Paulista, por exemplo, experimente um TKU acima do observado pelo sistema SAFF/ANTT, por contar com os volumes transitados oriundos de outras malhas (fluxos de passagem). Ao remover a sobreposição, para efeitos de comparação, encontramos um TKU na casa dos 393,16 bilhões de TKU, gerando uma diferença real de 4,79% entre os TKU.

Por fim, dos modos que possuem dados oficiais diretamente comparáveis, o modo hidroviário apresentou um volume alocado de 30,8 bilhões de TKU para o cenário de calibração, confrontando com um valor publicado pela ANTAQ⁶ de 26,3 bilhões de TKU para o ano de 2017, ou seja, uma diferença entre o estimado pelo modelo e o observado pelas vias oficiais de 17,41%.

Considerando os percentuais da diferença dos TKU encontrados pelo modelo de simulação, então em processo de calibração, com os valores publicados pelas fontes oficiais, ressalvadas as considerações metodológicas citadas supra, associado com a aderência observada nos postos de calibração do modelo, permitem dizer que a assertividade experimentada está adequada ao propósito que o presente Plano se remete.

Ainda, ressalte-se, essa comparação não deva ser realizada diretamente em termos de TKU, uma vez que a matriz utilizada para o PNL 2035 é única em sua amplitude e granulometria, sendo mais adequada a comparação percentual e de ordem de grandeza em relação à matriz.

Como apresentado anteriormente, não existem dados oficiais publicados acerca do TKU rodoviário, aeroviário e dutoviário que permitam uma comparação em termos de relevância percentual para a matriz. Todavia, usando estimativas utilizando-se metodologias específicas, encontramos um cenário conforme apresentado no Quadro 6.

⁶ Disponível em <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2020/05/TKU-versao-final.pdf> (p.9)

Quadro 6: Comparativo da matriz de transporte com dados oficiais e/ou estimados para 2017 *versus* matriz alocada pelo modelo no Cenário 2017, de calibração.

Modo	Referência (Oficial ou Estimada)			PNL 2035 (Cenário de 2017)		Diferenças		
	Fonte	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual do TKU	Percentual da Matriz
Cabotagem	Marinha Mercante	144,9	7,12%	165,60	7,96%	20,7	14,29%	0,84%
Ferroviário	SAFF	375,2	18,43%	446,33	21,46%	71,1	18,96%*	3,02%
Hidroviário	ANTAQ	26,3	1,29%	30,88	1,48%	4,6	17,41%	0,19%

*Considerando diferença metodológica do cálculo, que neste PNL, considera todo fluxo de passagem nas ferrovias, independente de embarque e desembarque na mesma malha.

Fonte: EPL (2021)

Fica visível, por meio dessa forma de visualização que embora haja uma diferença percentual quando comparados *vis a vis* as informações de TKU, quando esses volumes de TKU são convertidos para uma matriz de transportes percentual, a diferença percentual entre as matrizes de transportes analisadas é da ordem de 3% para mais ou para menos.

Essa demonstração, de maneira última, deixa evidente que embora haja uma diferença de TKU entre fontes oficiais e o alocado pelo modelo, diferença essa fundamentada pela forma rica e inovadora que as matrizes de origem e destino foram conformadas, os percentuais que formam a matriz de transportes do país são bastante precisas, dando margem para o modelo tenha sido aceito como matematicamente e comportamentalmente calibrado e ajustado à realidade.

Seguindo a linha de análise de comparação de matriz de transportes gerada pelo modelo, faz-se desejável uma comparação direta ao anteriormente publicado no Plano Nacional de Logística 2025, especialmente em seu relatório intitulado Panorama 2015, onde o modelo de simulação usado para tal versão do plano apresenta seus resultados estimados para o referido ano de 2015.

Uma comparação direta entre os dados apresentados no PNL 2025 com os do presente exemplar não é adequada. O PNL 2025, por exemplo, utilizou-se de uma matriz inter-regional, segregada por microrregiões, enquanto o PNL 2035, utiliza dados por município. Ademais, os modelos de simulação e alocação de viagens possuem *inputs* e preceitos metodológicos significativamente diferentes. Por esses motivos, foram estimados novos valores da divisão modal para o ano de 2015, adotando-se as bases do atual PNL e deflacionando para o ano citado. Significa dizer, que caso o PNL 2025 fosse elaborado sob a mesma metodologia e bases de dados, a divisão modal resultaria em valores próximos aos apresentados no Quadro 07.

Quadro 7: Resultados publicados pelo Panorama 2015 e resultados encontrados pelo PNL 2035 carregado com matrizes 2015.

Modo	Panorama 2015		PNL 2035 (Cenário de 2015)		Diferenças
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	Percentual da Matriz
Aeroviário	0,6	0,03%	1,33	0,06%	0,04%
Cabotagem	249,9	10,47%	230,07	10,42%	-0,05%
Dutoviário	106,1	4,45%	29,34	1,33%	-3,12%
Ferroviano	356,8	14,95%	477,25	21,62%	6,67%
Hidroviário	125,3	5,25%	35,56	1,61%	-3,64%
Rodoviário	1548,0	64,86%	1434,24	64,96%	0,10%
Total	2.386,70		2.207,79	Dif. Média	0,00%

Fonte: EPL (2021)

Fica evidenciada, novamente, a similitude dos resultados observados em termos de representatividade da matriz de origem e destino.

O comportamento da participação modal para o transporte interurbano de pessoas a partir da modelagem desenvolvida para o PNL 2035, é apresentado na Figura 33. Os resultados específicos da matriz de transportes de cargas para o ano de 2017, com a divisão modal por grupo de carga, são apresentados nas Figuras 34 e 35.

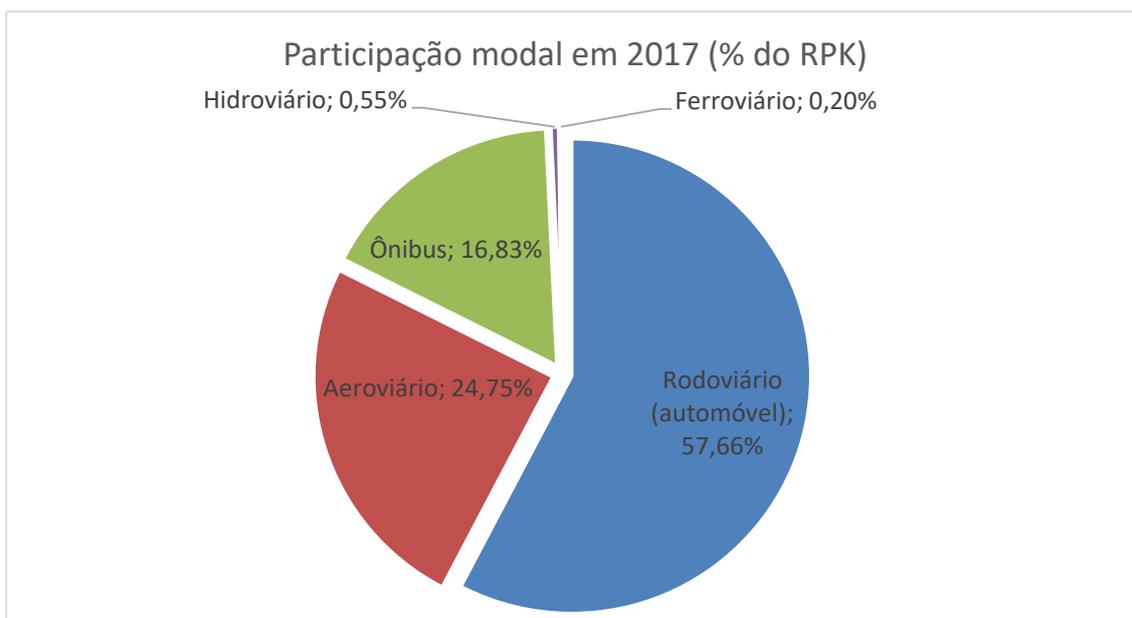


Figura 33: Matriz de transporte interurbano pessoas no Brasil em 2017 (em Pessoas.km, ou RPK)

Fonte: EPL (2021)

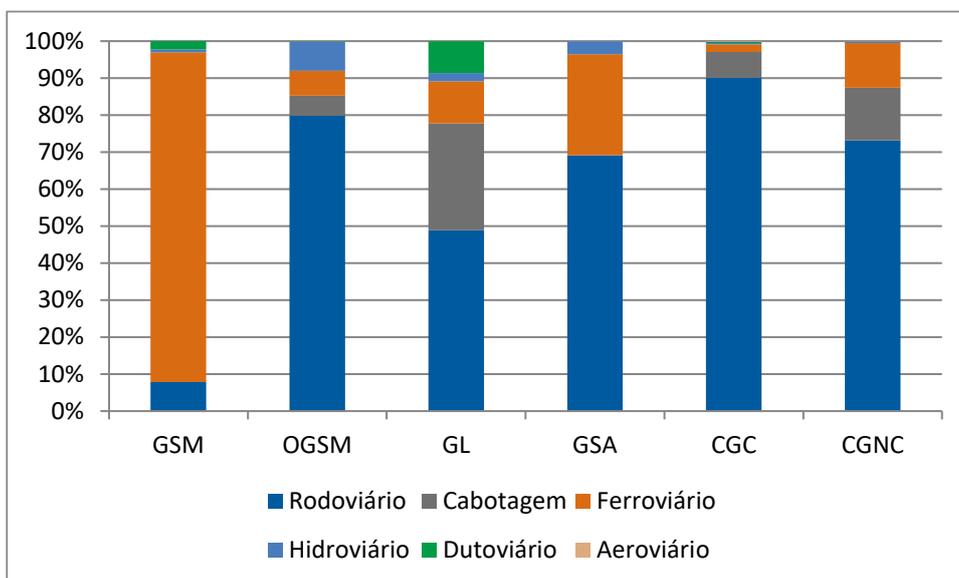


Figura 34: Divisão modal por grupo de carga no Brasil em 2017 (TKU em %)
 Fonte: EPL (2021)

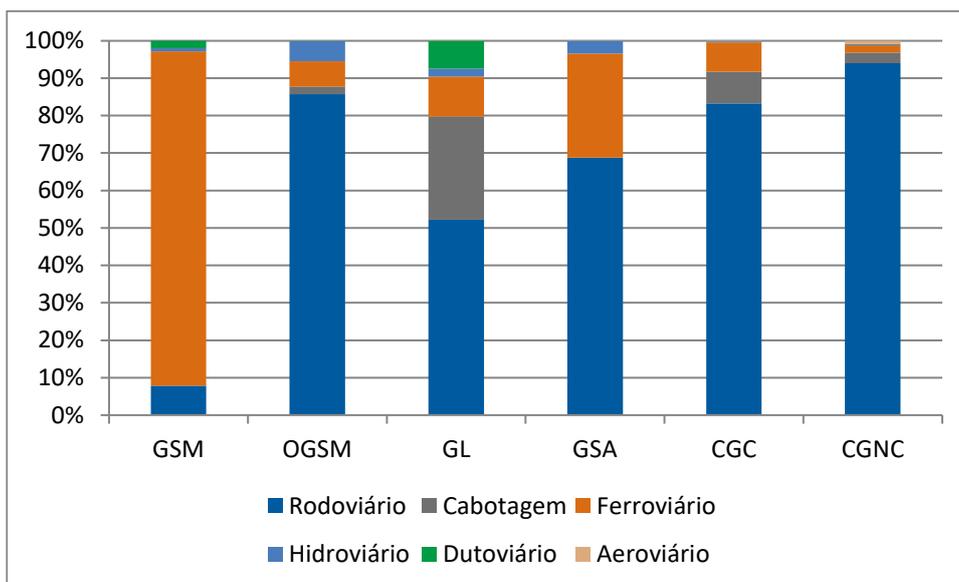


Figura 35: Divisão modal por grupo de carga no Brasil em 2017 (VKU em %)
 Fonte: EPL (2021)

4.4. CAMADA ESTRATÉGICA DE ANÁLISE

Um aspecto importante presente na estrutura metodológica do PNL 2035 é a concepção da *camada estratégica de análise (CEA)*, construída com o intuito de caracterizar a visão estratégica, sistêmica e intermodal do plano, evidenciando o conjunto de infraestruturas que possuem maior capacidade de impactar nos indicadores estratégicos nacionais.

Para se chegar à CEA, adotou-se o conceito de relevância da infraestrutura perante a densidade dos fluxos de cargas, tanto em peso, como em valor, e da quantidade de pessoas que transitam por elas.

Os estudos relacionados aos *corredores logísticos estratégicos* desenvolvidos pelo Ministério da Infraestrutura também foram utilizados como dados de entrada para a definição do CEA⁷. Essa rede é composta pelos seguintes links:

- a. Malha rodoviária estratégica;
- b. Malha ferroviária;
- c. Malha aquaviária:
 - i. Principais vias de navegação interior;
 - ii. Rotas marítimas de cabotagem.

E pelos seguintes nós:

⁷ Conforme MTPA (2017, 2018a, 2018b e 2018c) e MInfra (2020a e 2020b), a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, no relatório “Corredores Estratégicos de Desenvolvimento”, define corredor logístico como lugares ou eixos onde se viabilizam negócios, por meio de investimentos e da constituição de mercados produtores e consumidores, servindo-se de um complexo feixe de facilidades econômicas e sociais. Entre as quais, salienta-se, em sua função indutora do desenvolvimento, a existência de um sistema viário adequado sob a forma de corredor de transportes.

Esse sistema é composto de rotas modais e multimodais que viabilizam o transporte de cargas produzidas em sua área de influência. Usualmente, desde 1971, vem sendo denominado esse conjunto de rotas de transportes, com suas facilidades, de corredor de transporte, pois para ele convergem as movimentações ou fluxos que ali se processam ou entram e saem de sua área de influência, observando-se, nesse aspecto, que é perfeitamente plausível determinadas regiões pertencerem à área de influência de mais de um corredor (GEIPOT, 2002 apud MTPA, 2017, 2018a, 2018b, 2018c e MInfra, 2020a e 2020b).

- a. Portos;
- b. Terminais de transbordo hidroviários;
- c. Terminais transbordo ferroviários;
- d. Aeroportos estratégicos;
- e. Pontos de fronteira com outros países;
- f. Pontos críticos com relação a acidentes rodoviários registrados pela Polícia Rodoviária Federal.

A camada estratégica de análise é fundamental para o PNL 2035, uma vez que a simulação da rede de transportes buscou um grau de detalhamento amplo e, por isso mesmo, inédito, a fim de garantir maior aproximação do modelo representado com a realidade – tanto em termos da rede simulada (rodovias, vias locais, ferrovias, hidrovias, *links* de cabotagem, etc.), como em termos de agregação territorial (intermunicipal).

Porém, ao simular uma rede dessa grandeza e granulometria, corre-se o risco de os resultados agregados dos cenários serem impactados por aspectos locais e regionais que interfiram nos macrofluxos de transporte de produtos e pessoas que são objeto de análise estratégica do PNL. Devido a esse fato, fez-se necessário filtrar uma camada que represente o recorte estratégico de análise, de modo que o cálculo dos indicadores para esses cenários limite-se a esse recorte.

O projeto de corredores logísticos estratégicos desenvolvidos pelo Ministério da Infraestrutura converge para a necessidade de identificação de um recorte estratégico de análise. No entanto, a base de dados do PNL atual possui dados que permitem agregar e complementar a análise desses corredores, visto que foi possível o desenvolvimento de uma matriz origem-destino de cargas que mapeia fluxos de transportes até então invisíveis ao planejamento nacional, tanto em valor, como em peso. Ainda, a matriz origem-destino de transporte interurbano de pessoas, desenvolvida a partir de dados da telefonia móvel, também permite a identificação de novos fluxos e a ampliação da visão sobre o transporte de pessoas no Brasil, complementando estudos anteriores.

Dessa forma, para a definição da CEA, desenvolveu-se a metodologia apresentada na Figura 36, que partiu das informações advindas das matrizes origem-destino e bases informacionais do PNL e seu comportamento de alocação no cenário calibrado dos pares mais relevantes da matriz origem e destino por peso e por valor, além da matriz de pessoas,

sendo seu resultado complementado pelas bases de informações georreferenciadas levantadas no projeto de corredores logísticos estratégicos do Ministério da Infraestrutura, de modo que o resultado fosse totalmente aderente com as necessidades de análise de cenários do PNL.

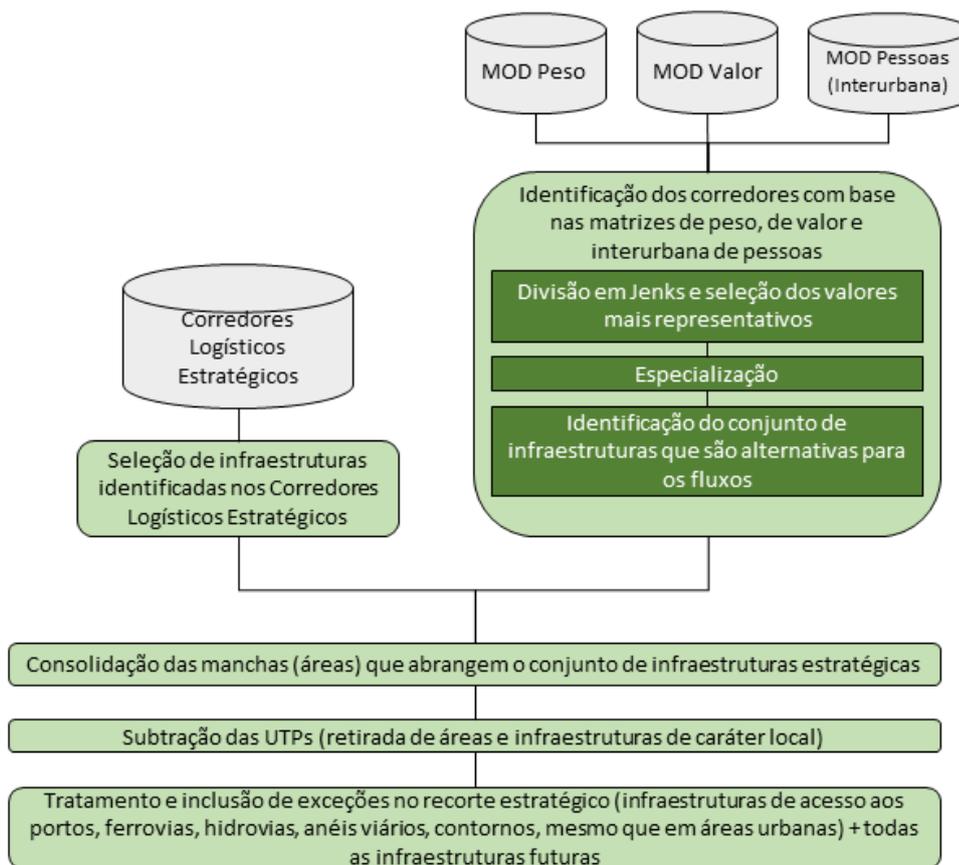


Figura 36: Metodologia de Identificação da Camada Estratégica de Análise PNL 2035
 Fonte: EPL (2021)

A CEA final foi consolidada com a inclusão de novas infraestruturas e a exclusão de infraestruturas localizadas em áreas urbanas. Os resultados da CEA estão indicados no Quadro 8 e na Figura 37.

Quadro 8: Camada Estratégica de Análise do PNL 2035 em números

Componentes da CAE	Quantidade
Rodovias	158.680 km
Ferrovias	21.244 km
Hidrovias	11.578 km
Cabotagem	11.108 km
Municípios	3.657
Portos-cidade	79
Terminais Ferroviários	197

Fonte: EPL (2021)

Como resultado, a CEA reúne 40% das rodovias da rede de transporte nacional, 100% das ferrovias, vias navegáveis e portos, 92% dos aeroportos com voos regulares e 34% dos dutos. Esse recorte é responsável por mais de 90% de toda produção de transporte nacional, ou seja, mais 90% do TKU (Toneladas Quilômetro Úteis), mais de 90% do VKU (Valor Quilômetro Útil) e mais de 90% da quantidade de pessoas em deslocamentos interurbanos.

Mapas em alta resolução referentes à Camada Estratégica de Análise para os anos 2017 e 2035 estão disponíveis nos caminhos indicados no Apêndice VI desse relatório.



Figura 37: Camada Estratégica de Análise do PNL 2035 – Cenário Base 2017
 Fonte: EPL (2021)

4.5. SISTEMA DE INDICADORES

O sistema de indicadores para avaliação de cenários do PNL 2035 foi concebido partindo da visão de que o plano deve realizar um diagnóstico da rede de transportes frente à demanda atual e ao prognóstico estratégico em cenários projetados, indicando necessidades e oportunidades na CEA, para alcance dos objetivos da Política Nacional de Transportes - PNT, resultando em diretrizes para posterior detalhamento e aprofundamento nos Planos Setoriais.

Desta forma, esse sistema de indicadores possui a função de mensurar os objetivos do PNL – sendo que estes norteiam o desenvolvimento do sistema de transporte brasileiro –, de forma a permitir a avaliação e a comparação entre cenários (inclusive o cenário de projetos em andamento). Por isso mesmo, é caracterizado como um sistema de indicadores finalísticos, conforme apresentado e detalhado no Apêndice I.

Os *objetivos* do PNL que dizem respeito ao desenvolvimento da rede de transportes, conforme comentado na seção 2 deste Relatório Executivo, são:

1. Prover um sistema acessível, eficiente e confiável para a mobilidade de pessoas e bens;
2. Garantir a segurança operacional em todos os modos de transportes;
3. Prover uma matriz viária racional e eficiente;
- (...)
9. Promover a cooperação e a integração física e operacional internacional;
10. Considerar as particularidades e potencialidades regionais nos planejamentos setoriais de transportes;
11. Atuar como vetor do desenvolvimento socioeconômico e sustentável do país;
12. Garantir a infraestrutura viária adequada para as operações de segurança e defesa nacional.

Com base na definição de cada objetivo, foram listados os elementos de representação, ou seja, os elementos endógenos (que dizem respeito ao sistema de transporte) ou exógenos (que dizem respeito ao ambiente em que o sistema está inserido) para o qual devem ser voltadas as ações de desenvolvimento.

Foi realizado um estudo aprofundado para conceituação e determinação das métricas dos indicadores para medir de forma objetiva cada um dos elementos, em consonância com os

modelos de simulação utilizados no PNL 2035 e com seus resultados. A Figura 38 sistematiza os objetivos do PNL (com numeração referente ao objetivo na PNT) os elementos de representação e os indicadores de avaliação de cenários.

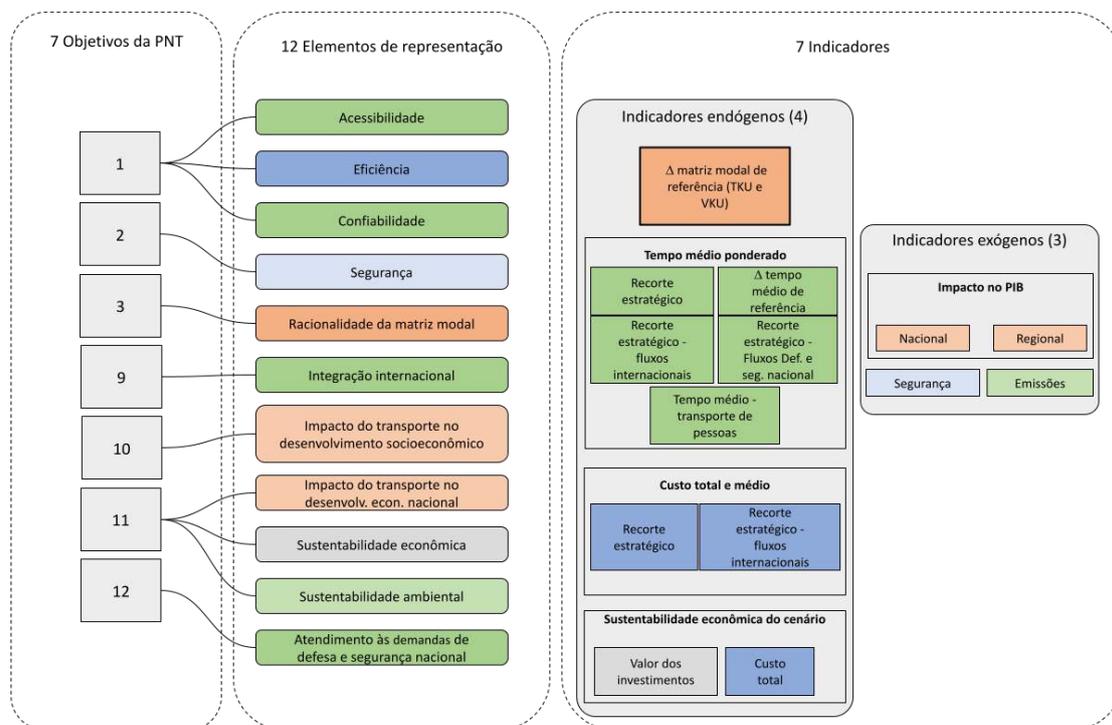


Figura 38: Sistema de Indicadores do PNL 2035
 Fonte: EPL (2021)

5. CONCEPÇÃO DOS CENÁRIOS FUTUROS

A elaboração de cenários tem por objetivo, em termos de Planejamento Estratégico, auxiliar os agentes públicos a tomar decisões que impactam consideravelmente a sustentabilidade do sistema planejado em horizontes de tempo futuros. O emprego de tal análise permite, portanto, que os impactos e os eventuais riscos e retornos à sociedade associados a essas decisões sejam estimados antes da execução de qualquer plano de ação. No âmbito do MInfra, a análise de cenários orientará, em larga escala, o desenvolvimento dos Planos Setoriais, trazendo elementos que permitirão a priorização de projetos e o planejamento de ações de forma mais assertiva.

Particularmente, o PNL se propõe a contrastar diferentes cenários de configuração do Sistema de Transporte brasileiro, tendo como ponto de partida as matrizes origem-destino de cargas e de pessoas do ano de 2017 e estabelecendo projeções até 2035.

Os cenários de interesse possibilitam vislumbrar os impactos de diferentes configurações que consideram o rol de empreendimentos e intervenções em infraestruturas de transporte previstas pelos Governos Federal e Estaduais, possíveis alterações significativas na Legislação e nos Marcos Regulatórios (desde que consigam ser tangibilizados em alguns dos atributos simulados), diferentes cenários macroeconômicos de desenvolvimento, bem como alterações decorrentes de novas tecnologias de transporte e logística.

No que tange às alterações de Legislação, selecionou-se para os primeiros exemplos de cenários simulados com a nova metodologia do PNL, o impacto da aprovação do projeto “BR do Mar”, considerando sua relevância e potencial para alterar a matriz modal brasileira.

A Figura 39 apresenta os aspectos considerados na formulação do Cenário 2035.

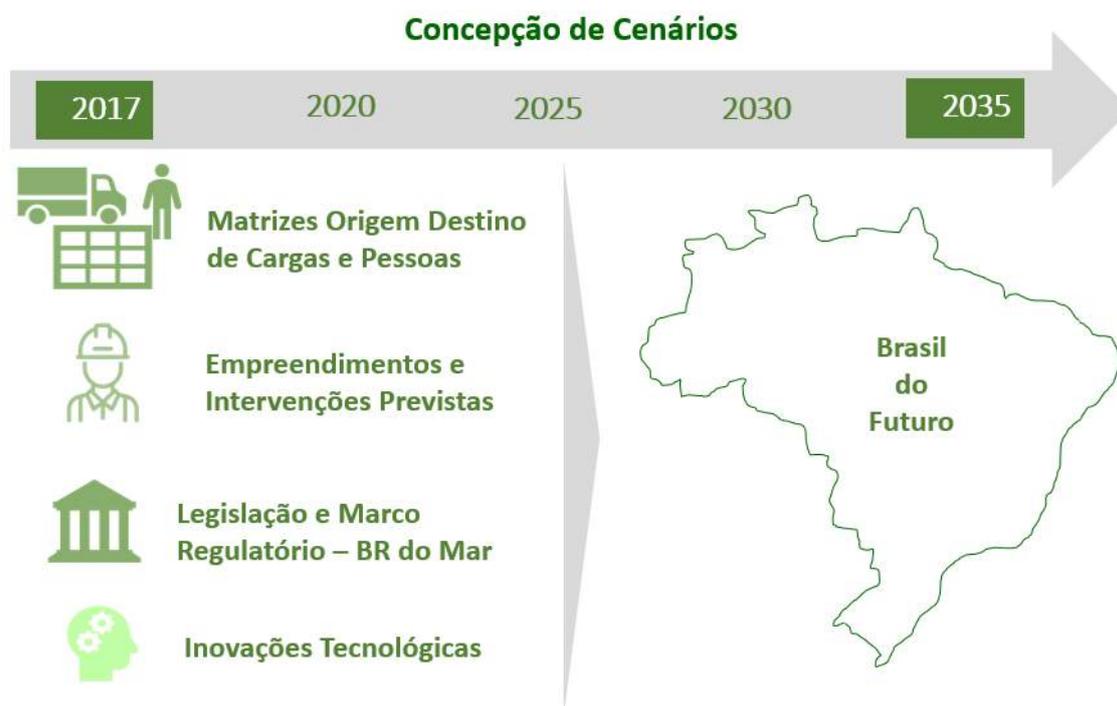


Figura 39: Aspectos considerados para formulação de cenários
Fonte: EPL (2021)

Da combinação destes aspectos, foram construídos e analisados os seguintes cenários para o horizonte 2035:

- **Cenário 1 – Projetos em andamento:** Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução e com orçamento previsto no PPA 2019-2023, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos), limitando as análises econômicas e as perspectivas a parâmetros de referência⁸. Não incorpora propostas advindas de alterações regulatórias e inovações tecnológicas.
- **Cenário 2 – Empreendimentos previstos - Referencial:** Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos) e a implementação de um rol de projetos previstos ou planejados em outros instrumentos do Governo Federal. Análises econômicas permanecem limitadas à referência, não incorpora propostas advindas de alterações regulatórias e inovações tecnológicas.
- **Cenário 3 – Empreendimentos previstos - Transformador:** Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos) e a implementação de um rol de projetos,

⁸ As perspectivas econômicas de “referência” e “transformadoras” observam as orientações e parâmetros estabelecidos no Decreto nº 10.531, de 26 de outubro de 2020, que institui a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031

projetos previstos ou planejados em outros instrumentos do Governo Federal. Os parâmetros econômicos são reconfigurados, de acordo com um contexto Transformador. Não incorpora propostas advindas de alterações regulatórias e inovações tecnológicas.

- Cenário 4 – Empreendimentos previstos e BR do Mar - Referencial: Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos), a implementação de um rol de projetos previstos ou planejados em outros instrumentos do Governo Federal e a avaliação de impacto do BR do Mar. As projeções econômicas são as de referência e as inovações tecnológicas não são incluídas.
- Cenário 5 – Empreendimentos previstos e inovações tecnológicas - Referencial: Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos), a implementação de um rol de projetos previstos ou planejados em outros instrumentos do Governo Federal. Inovações tecnológicas são atreladas às perspectivas, enquanto a economia fica restrita à condição de referência e as alterações regulatórias não são incluídas.
- Cenário 6 – União dos cenários: Leva em conta a manutenção e finalização dos empreendimentos de infraestrutura em execução, a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos), a implementação de um rol de projetos previstos ou planejados em outros instrumentos do Governo Federal (como no Cenário 2), a avaliação de impacto do BR do Mar (como no Cenário 4), as melhorias ocasionadas pelas Inovações Tecnológicas (como no Cenário 5), com um conjunto de matrizes de melhoria expressiva, considerando uma perspectiva econômica transformadora (como no Cenário 3).
- Outros cenários futuros – Durante o processo de consulta pública, a EPL continua o desenvolvimento de cenários alternativos incorporando empreendimentos e intervenções dos Governos Estaduais nas simulações, impactos adicionais de alterações tecnológicas previstas além dos já apresentados e, principalmente, buscando a construção de um cenário futuro mais eficiente, que considera os empreendimentos e intervenções com impactos mais significativos nos indicadores, menor custo e a resolução de necessidades e oportunidades observadas nos demais cenários.

Outros cenários também estão previstos para simulação nos modelos do PNL 2035 mesmo após a publicação final deste documento, tornando a ferramenta e a atividade de planejamento dinâmica e mais relevante que o resultado apresentado, que possui como limitação o recorte temporal em que é publicado.

5.1. PROJEÇÃO DAS MATRIZES ORIGEM-DESTINO

5.1.1. Projeção das matrizes origem-destino de cargas

Para realizar as projeções das matrizes de carga para o ano de 2035, foram utilizados dois estudos: as matrizes resultantes da metodologia GLOBION, cenário de crescimento da temperatura em 2°C, desenvolvidas no âmbito do Termo de Execução Descentralizada (TED) 01/2016 firmado entre a EPL e o IPEA; e os estudos de projeção da produção e comércio feito pelo IPEA em parceria com o Ministério da Economia.

Esse último utiliza um modelo de equilíbrio geral computável (CGE, em inglês), tomando como insumos para calibração o modelo GLOBION e as projeções de PIB desenvolvidas pela DIMAC/IPEA, utilizadas também como fundamento para o Decreto nº 10.531/2020, que institui a Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil no período de 2020 a 2031.

As projeções das cargas foram feitas a partir da origem dos fluxos e utilizando taxas de expansão. Cada taxa representa a divisão do valor em 2035, ante o valor em 2017, para o modelo utilizado (GLOBION ou IPEA/ME), de modo que, aplicada a um par OD da matriz utilizada na Matriz Origem-Destino 2017, estima-se o valor do fluxo em questão em 2035.

Para cada zona de origem e produto, existem taxas para fluxos de exportação; fluxos de importação; e fluxos domésticos. As seguintes regras são aplicadas para a expansão das matrizes:

- Para todos os fluxos que partem da zona de origem X (nacional) para zonas no exterior, aplicam-se as taxas de fluxos de exportação;
- Para todos os fluxos que partem da zona de origem X (nacional) para zonas nacionais, aplicam-se as taxas de fluxos domésticos;
- Finalmente, para todos os fluxos que partem de zonas no exterior para a zona de destino X (nacional), aplicam-se as taxas de fluxos de importação.

A projeção para os modos dutoviário e aeroviário foram baseadas em métodos estatísticos de séries temporais. Para o modo aeroviário, projetou-se o volume de carga aérea em relação à variação do Produto Interno Bruto (PIB) estadual. Foram feitas projeções específicas para os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Amazonas e Pernambuco devido ao protagonismo desses estados na movimentação de carga aérea no Brasil.

Para o transporte dutoviário, adotaram-se estratégias metodológicas diferentes para gasodutos, oleodutos e minerodutos. Para oleodutos, utilizaram-se métodos estatísticos de séries temporais, obtendo uma estimativa para cada estado que possui oleoduto a partir do PIB. Para gasodutos, utilizaram-se métodos de regressão em seção horizontal para cálculo de uma elasticidade volume-PIB nacional. Já para minerodutos, devido à especificidade da sua operação, adotaram-se taxas iguais às do município expedidor da carga. Destaca-se que o duto da mina de Mariana, desativado em 2015, foi reativado nas projeções para 2035, conforme indicativos da empresa operadora.

As matrizes 2017 somam 3,859 bilhões de toneladas. A soma das matrizes expandidas sob o cenário referência somam 5,154 bilhões de toneladas e, sob o cenário transformador, 5,978 bilhões de tonelada. As taxas de crescimento das matrizes origem-destino de cargas entre os anos de 2017 e 2035 para os cenários referencial e transformador, para os grupos de cargas são apresentadas na Figura 40.

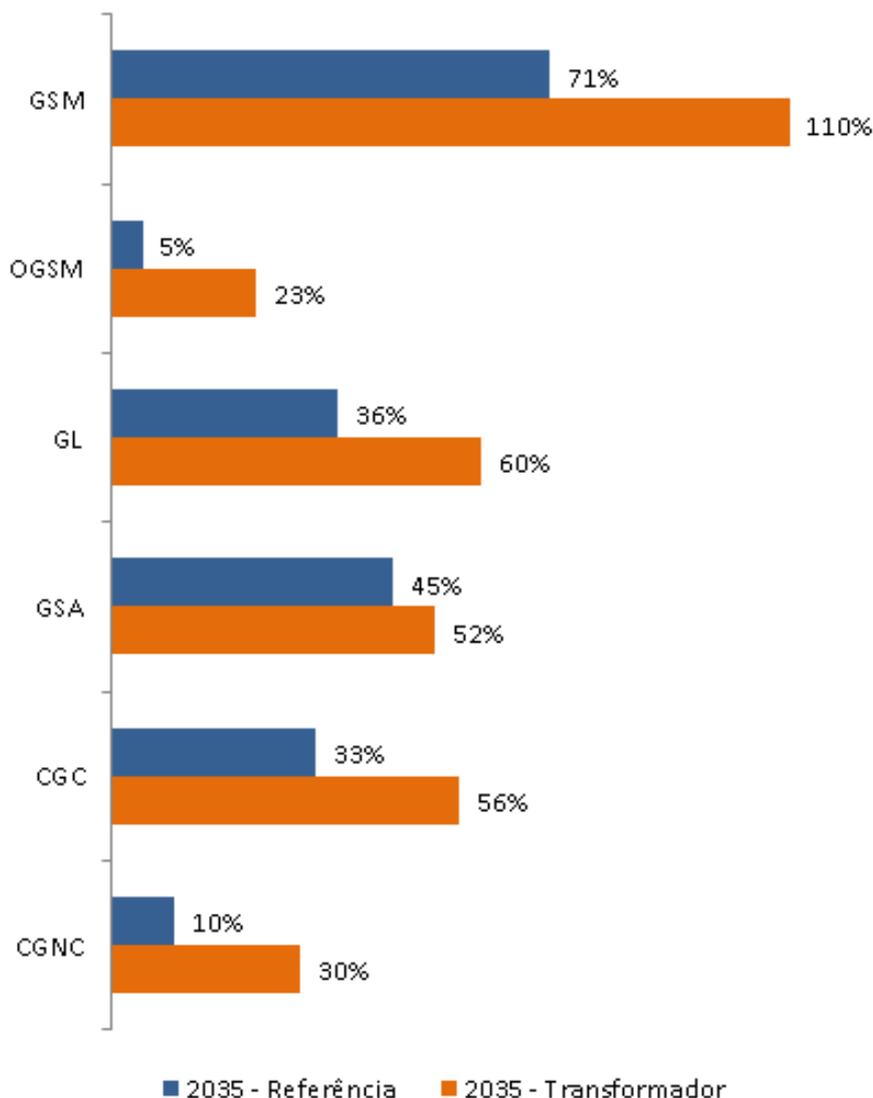


Figura 40: Taxas de crescimento do volume das matrizes origem-destino de carga entre 2017 e 2035, por grupos de carga
 Fonte: EPL (2021)

As matrizes O/D projetadas são produtos do PNL 2035, e estão disponíveis ao público em bases acessórias a esse Relatório Executivo. A metodologia detalhada de projeção de demanda será alvo de publicação específica posterior.

5.1.2. Projeções das matrizes origem-destino interurbanas de pessoas

A expansão das matrizes origem-destino interurbanas de pessoas se deu a partir do resultado de um modelo de regressão de elasticidade que regride a movimentação entre

Unidades Territoriais de Planejamento - UTPs em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) e à população da origem.

Para expansão das matrizes de passageiros, adotou-se um modelo de expansão geral dos fluxos, aplicado a todos os modos. Esse modelo resultou de análises estatísticas que atrelaram o volume de viagens à população e PIB da UTP. Posteriormente, foram estimados volumes de passageiros interurbanos específicos para ônibus e modos aeroviários, hidroviários e ferrovias. Esses volumes foram descontados da expansão geral da matriz, de modo a obter o volume estimado de passageiros interurbanos com automóveis.

Para a expansão da matriz de ônibus, utilizou-se um modelo estatístico com dados em painéis por estado. Para o transporte hidroviário, adotou-se a taxa de crescimento populacional de cada estado, conforme metodologia do Plano Hidroviário Estratégico 2013. Devido à sua particularidade, a projeção para o modo ferroviário foi feita pela média móvel dos últimos três anos. Por fim, as projeções aeroviárias se basearam nas projeções do Plano Aeroviário Nacional (PAN 2018), ajustadas para os cenários econômicos referencial e transformador.

As taxas de crescimento das matrizes origem-destino de interurbanos de pessoas entre os anos de 2017 e 2035 para os cenários referencial e transformador, para os diferentes modos de transporte são apresentadas na Figura 41.

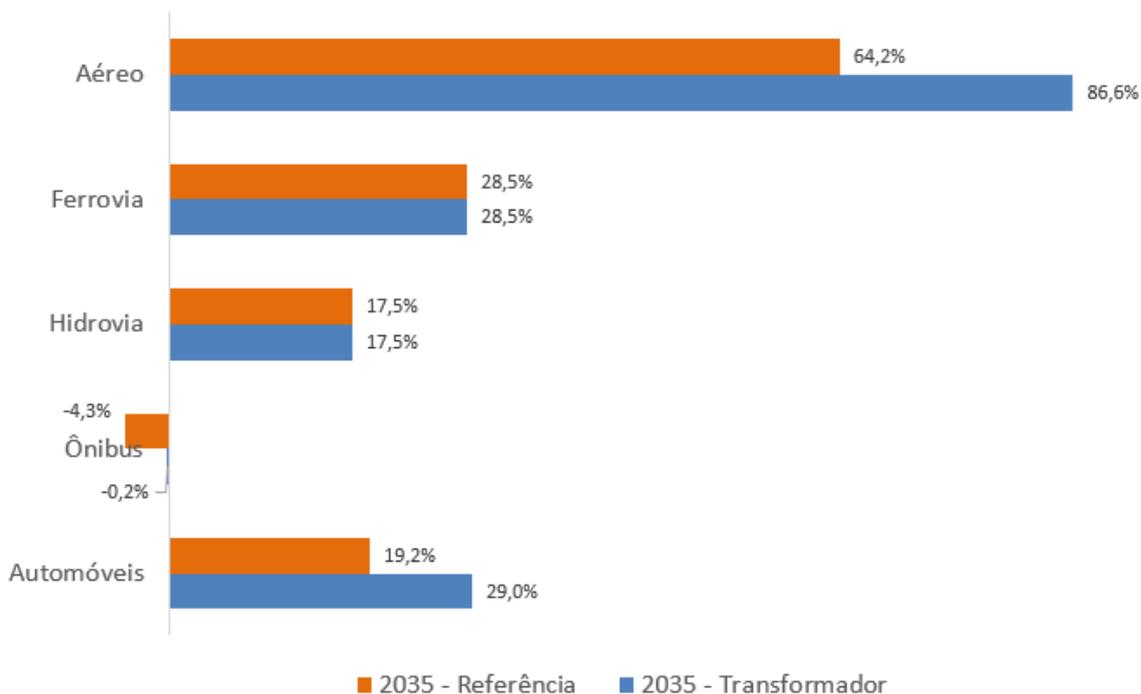


Figura 41: Taxas de crescimento do volume das pessoas transportadas na origem-destino interurbana de pessoas entre 2017 e 2035, por modo de transporte
 Fonte: EPL (2021)

As matrizes O/D projetadas são produtos do PNL 2035, e estão disponíveis ao público em bases acessórias a esse Relatório Executivo. A metodologia detalhada de projeção de demanda será alvo de publicação específica.

5.1.3. Matrizes origem-destino para 2050

Embora o foco do presente PNL seja a análise estratégica para o ano de 2035, contrapondo a demanda com a oferta para aquele ano, foram também aplicadas as metodologias descritas para vislumbrar a demanda futura por transporte de cargas e pessoas para o ano de 2050. Com isso, é possível verificar quais as necessidades e oportunidades identificadas para 2035, que tendem a se intensificar ainda mais à longo prazo. Os dados são utilizados de forma acessória nas análises de prognóstico, de necessidades e oportunidades, mas principalmente, são insumos para o desenvolvimento dos Planos Setoriais e do Plano Geral de Parcerias, que normalmente encherá os empreendimentos e intervenções em um horizonte mais amplo de projeto.



Os gráficos a seguir apresentam a evolução estimada, em valores absolutos, da demanda por grupo de cargas (em toneladas) e para o transporte interurbano de pessoas (em número de pessoas transportadas).

As matrizes O/D projetadas são produtos do PNL 2035, e estão disponíveis ao público em bases acessórias a esse Relatório Executivo.

5.2. EMPREENDIMENTOS E INTERVENÇÕES EM INFRAESTRUTURA CONSIDERADOS NO PNL 2035

Para as simulações de cenários futuros da rede de transportes brasileira é importante a consideração dos empreendimentos e intervenções em infraestrutura que estão em processo de implantação ou em estudos. A estimativa de impacto geral na rede e as análises decorrentes dos cenários futuros evidenciam quantitativamente e qualitativamente o potencial do conjunto de iniciativas públicas e privadas.

As decisões de investimentos públicos ou privados em infraestruturas de transporte dependem de uma série de processos que o Planejamento Integrado de Transportes visa subsidiar. Como comentado anteriormente (na seção 1.1), o PNL identifica necessidade e oportunidades, que subsidiam estudos nos Planos Setoriais e do Plano Geral de Parcerias para amadurecimento da forma de implantação das intervenções (se via investimento público ou parceria com a iniciativa privada), e então, há dados e justificativas técnicas suficientes para consolidar as propostas em projetos. Os projetos, por sua vez, seguem etapas específicas para entrarem nas prioridades de qualificação no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos) ou nas prioridades orçamentárias dos PPAs (Planos Plurianuais) futuros.

Nessa lógica, novas necessidades e oportunidades identificadas no presente PNL 2035, e detalhadas nos Planos Setoriais, podem vir a compor novos projetos a serem implantados a partir do ciclo PPA 2024-2027 ou inseridos no PPI, quando couber, a partir do amadurecimento dos projetos. Por isso, é importante a compatibilização do planejamento de longo prazo, cujos subsídios são os resultados deste PNL 2035, com o planejamento de curto e médio prazos.

Em paralelo ao processo de planejamento, há uma série de empreendimentos e iniciativas em diferentes fases de estudo, projeto ou implantação nas esferas federal e estaduais, assim como contratos de concessões já assinados que possuem previsão de intervenções ao longo do horizonte deste plano.

Para que sejam contemplados no plano, e compatibilizados nos cenários futuros, o MInfra e a EPL realizaram consultas e solicitações à todos os Estados e ao Distrito Federal, à todos os Ministérios que tratam diretamente ou indiretamente de intervenções em infraestruturas

de transporte, além de levantamento junto às entidades vinculadas ao Ministério da Infraestrutura (Agências Reguladoras e Estatais), no intuito de levantar dados sobre os empreendimentos e intervenções em andamento, programadas, ou previstas.

Foram realizadas, também, 06 (seis) reuniões participativas no mês de dezembro de 2020, com entidades públicas e privadas, representativas dos sistemas de transporte, do mercado e sistemas acessórios, e um *webinar* público, para tratar da metodologia do PNL e colher contribuições para incrementar a simulação de cenários futuros no PNL.

Os levantamentos e reuniões realizadas resultaram em um banco de dados com mais de 2.700 empreendimentos ou intervenções em infraestruturas de transporte que foram analisadas para selecionar quais são cabíveis para incorporação no PNL, considerando: critérios sobre a relevância do impacto na rede (se possui impacto local, regional ou nacional); a localização do empreendimento (se em núcleo urbano ou rural); o tipo de empreendimento ou intervenção; o estado atual (fase do projeto ou da implementação); e se há dados suficientes mínimos para serem considerados nos modelos do PNL (como, por exemplo, localização ou descrição que permita identificar o tipo de intervenção pretendida).

Após essa análise, foram selecionados mais de 1.800 empreendimentos ou intervenções que fazem parte dos cenários do PNL. O número absoluto pode ainda crescer, após o procedimento de Consulta Pública em tela, conforme contribuições recebidas. Cerca de 1.700 empreendimentos ou intervenções são ações do Governo Federal, sendo 66% executadas por meio de parcerias com a iniciativa privada e 34% diretamente pela administração pública.

Esses empreendimentos ou intervenções também foram categorizados em dois grupos principais: os que são considerados no Cenário “Projetos em Andamento” e os que são considerados nos cenários evolutivos em relação à rede de transporte ofertada. São considerados no Cenário “Projetos em Andamento” todos os empreendimentos ou intervenções em fase de implantação, os inseridos no PPA 2019-2023, os já qualificados no PPI, e os que dizem respeito aos contratos de parcerias vigentes, o que representa 75% das ações. Os demais empreendimentos para os cenários de desenvolvimento alternativos são os que constam em carteiras de projetos ou instrumentos em fase de estudos ou planejados em programas de médio prazo, como o programa Pró-Brasil.

Um dos destaques dos cenários futuros conforme os empreendimentos mapeados é o significativo desenvolvimento previsto do modo ferroviário na rede de transporte brasileira. No Cenário “Projetos em Andamento” já estão previstas a Ferrogrão, a Ferrovia de Integração Centro-Oeste/FICO, a Ferrovia de Integração Oeste-Leste/FIOL 1 e 2, Ferrovia Nova Transnordestina, Ferrovia Norte-Sul / FNS (trecho de Ouro Verde/GO a Estrela D’Oeste/SP), além das reativações dos trechos inativos representados da FCA, FTL, Rumo MS e Rumo MO.

No cenário evolutivo, são acessadas a segunda etapa da Ferrovia de Integração Centro-Oeste/FICO, até Lucas do Rio Verde/MT, e a terceira etapa da Ferrovia de Integração Oeste-Leste / FIOL, de Barreiras/BA a Figueirópolis/TO, a Estrada de Ferro-484, Estrada de Ferro-267 (ferrovia do Pantanal). O incremento representa, aproximadamente, 6.386 km de ferrovias em adicional à malha atual, evoluindo a rede ferroviária em 30% no cenário mais favorável.

Para os Portos, foram consideradas todas as evoluções previstas nos arrendamentos portuários, as concessões e desestatizações previstas, o que gera um impacto significativo nas capacidades dos portos-cidade em cenários futuros.

Os empreendimentos e intervenções nas rodovias possuem diferentes características, desde de adequações, pavimentação, duplicação ou implantação de novas infraestruturas conforme previstos nos instrumentos e fontes levantadas. Cerca de 8,26% da malha rodoviária da rede simulada sofreu algum tipo de intervenção nos cenários futuros do PNL. É importante destacar que para as simulações futuras, pressupõe-se que os demais trechos de rodovias que não são alvos de intervenções mapeadas também estarão disponíveis e em condições adequadas de tráfego. Logo, para os indicadores do PNL são computados também os custos de manutenção desses trechos.

No que tange aos aeroportos em cenários futuros, foram adotadas além das concessões vigentes e qualificadas e dos investimentos diretos com recursos do FNAC (Fundo Nacional da Aviação Civil), previstos no PPA 2019-2023, a perspectiva do Cenário de Desenvolvimento 2 constante no Plano Aeroviário Nacional – PAN 2018-2038 (MTPA, 2018). O cenário foi considerado como referência tanto para mapeamento dos investimentos com para o cálculo dos indicadores e demais estimativas no PNL. Porém, as projeções de demanda foram atualizadas conforme os cenários macro-econômicos

considerados no PNL e a matriz O/D de ligações aéreas potenciais (estudo desenvolvido pelo Ministério dos Transportes, a ser publicado).

O mapa a seguir apresenta as infraestruturas impactadas pelos empreendimentos ou intervenções consideradas nos cenários do PNL 2035.

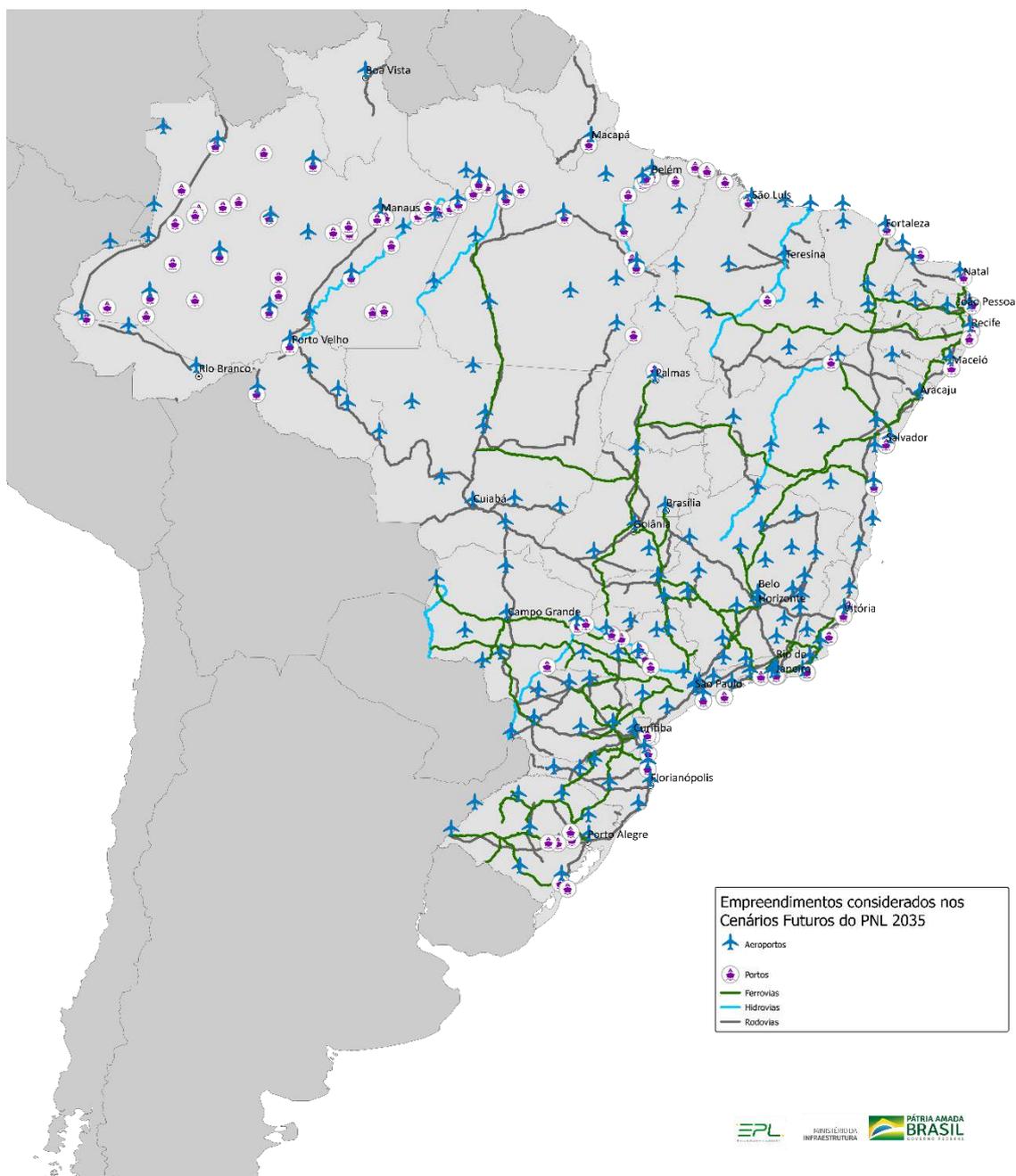


Figura 42: Infraestruturas de transporte que tiveram intervenções consideradas no PNL 2035 (Empreendimentos em andamento ou previstos).

5.3. LEGISLAÇÃO E MARCO REGULATÓRIO – SIMULAÇÃO DO IMPACTO DO BR DO MAR

O projeto BR do Mar é uma iniciativa do Ministério da Infraestrutura que tem como objetivo incentivar a cabotagem no país, por meio do aumento de oferta, incentivo à concorrência, redução de custos envolvidos, expansão de rotas e equilíbrio da matriz de transportes brasileira.

O Projeto de Lei nº 4.199/2020, encaminhado pelo Presidente da República ao Congresso Nacional, já foi aprovado pelo Plenário da Câmara dos Deputados e agora segue para deliberação, em caráter de urgência, para o Senado Federal, que deverá discutir os impactos e decidir sobre os próximos passos da proposição.

A cabotagem é a navegação entre portos ou pontos do território brasileiro utilizando via marítima ou fluvial. Ela é um modo de transporte de baixo custo e é adequada à estrutura geográfica do país, composta por uma extensa costa marítima e numerosas vias fluviais navegáveis. Contudo, atualmente esse modo de transporte é responsável por apenas 8% da matriz logística brasileira, aproximadamente. Esse modo de transporte é, porém, considerado uma alternativa promissora para os próximos anos, tendo apresentado taxa média de crescimento de 10% ao ano entre 2010 a 2019, no segmento de contêineres de carga geral. Se considerarmos o período de janeiro a outubro de 2020, comparado ao mesmo período do ano anterior, a cabotagem já cresceu mais de 14%.

Os segmentos de transporte de carga geral e contêineres são os que possuem maior potencial de crescimento para a cabotagem, pois os graneis líquidos e sólidos são mercados já estabilizados, embora também venham apresentando crescimento. Se a tendência dos últimos anos for mantida, em 2021, a cabotagem deve crescer mais de 10% em relação a 2020, e com a implementação do BR do Mar esse valor deve ser ainda maior.

O programa de estímulo à cabotagem prevê atuação em quatro eixos temáticos: frota, custos, portos e indústria naval, sendo desenvolvidas iniciativas específicas para cada um deles. Com o aumento do uso da cabotagem prevê-se a redução de custos de frete, que podem ser repassados aos consumidores, e a entrada de novos usuários nessa modalidade. Além disso, esse projeto facilitará o fluxo de produtos entre os portos nacionais, contribuindo com o desenvolvimento da matriz.

Estimativas da EPL apontam que atualmente a cabotagem custa em média 60% menos que o modo rodoviário e 40% menos que o ferroviário. Essa diferença se dá, sobretudo, pelo fato de a cabotagem ser um modo de transporte de alta capacidade e com baixo risco de roubos e avarias na carga, o que permite um ganho de escala, de forma a reduzir o custo unitário.

Ao simular simplificações trabalhistas, alterações em impostos, redução da burocracia e do tempo da carga e navio parados no porto, a EPL concluiu que o BR do Mar pode gerar reduções de mais de 15% em relação ao valor praticado atualmente nesse transporte⁹. O impacto dessa redução é simulado em Cenário específico no presente PNL.

Por exemplo, um fluxo de contêiner de Manaus para Santos, por cabotagem, custa hoje, em média, R\$0,0423/tku para percorrer 6.112km. A implementação do BR do Mar tem o potencial de reduzir esse valor para R\$0,0360/tku. Outra rota avaliada é a de Santos para Suape (2.332 km), por cabotagem, que custa hoje, em média, R\$0,0423/tku e tem um potencial de reduzir para R\$ 0,0364/tku. Isso altera não somente as rotas específicas, com toda a distribuição de cargas pelo território, levando à alterações dos custos e tempos médios de todo o cenário logístico.

Ademais, o aumento do uso da cabotagem trará vantagens socioambientais importantes, como a geração de empregos, fortalecimento da indústria naval nacional, redução de emissões de poluentes, do número de acidentes e congestionamentos nas rodovias, entre outros.

Outra estimativa feita pela EPL mostra que um aumento de 60% no volume de contêineres transportados por cabotagem, gerará uma redução de mais de 530 mil toneladas de CO2 equivalente por ano, quando comparado com o modo de transporte rodoviário. Em média, o modo rodoviário emite 6 vezes mais poluentes que a cabotagem, ao se avaliar o volume transportado e a extensão.

Por fim, conforme mencionado, a cabotagem é um modo de alta capacidade, que conecta portos dentro de um mesmo país. Logo, esse tipo de transporte não é um meio que conecta diretamente produtores e consumidores, de porta a porta. Por sua vantagem ser verificada nas rotas de grandes distâncias, não compete diretamente com o mercado mais aderente ao

⁹ A estimativa do impacto do BR do Mar foi estimada pelo Observatório Nacional de Transporte e Logística – ONTL e pode ser consultado no seguinte endereço: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/importancia-da-navegacao-de-cabotagem.pdf>

modo de transporte rodoviário. O transporte rodoviário continuará atendendo a demanda, agora de forma complementar à cabotagem, levando a mercadoria do porto ao consumidor final ou, ainda, das zonas produtoras ao porto. Porém, realizando rotas mais curtas e atendendo um maior volume de carga em menor tempo.

Com a desburocratização promovida pelo PL do BR do Mar, estima-se que o setor experimente, nos próximos anos, um aumento da oferta de navios de cabotagem, além da melhoria da infraestrutura de portos e da redução do custo de combustível. Também passará a ser permitido que empresas estrangeiras atuem no transporte de cabotagem, com potenciais ganhos concorrenciais para o setor. Somados, acredita-se que esses fatores contribuirão diretamente para um incremento dos fluxos de mercadorias transportados por meio da cabotagem, e indiretamente para a redução dos custos logísticos do transporte aquaviário como um todo¹⁰.

¹⁰ Conforme descrito neste item, o Projeto de Lei nº 4.199/2020 trará grandes benefícios ao transporte nacional. Contudo, o Cenário simulado no PNL reflete o impacto do BR do Mar no limite dos componentes do projeto que conseguiram ser convertidos em atributos numéricos e que puderam ser inseridos no modelo matemático como, por exemplo, a redução de custos. Contudo, por ser um projeto que aborda diversas outras frentes de atuação, o resultado desta simulação não capta e nem quantifica todo o impacto positivo advindo dessa iniciativa legislativa.

5.4. TENDÊNCIAS EM TECNOLOGIAS DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA

Para preparar as infraestruturas e os serviços de transporte dos brasileiros para um contexto mundial integrado, é essencial observar as tendências que alterarão a logística – até então conhecida – nos próximos anos. A não observância dessas tendências pode prejudicar a competitividade de produtos brasileiros no mercado externo e agravar problemas logísticos de demandas internas, visto que vários países estão redesenhando suas infraestruturas, legislações e operações de transporte baseados em novas tecnologias que buscam uma logística mais sustentável ambiental e economicamente.

A incorporação de tecnologias disruptivas no ambiente dos transportes e logística é uma realidade, e um dos impulsionadores dessa nova dinâmica é o *e-commerce* nacional e internacional. O transporte de mercadorias, seja para o consumidor final ou para os insumos em cadeias de produção específicas, tende a se aproximar da entrega imediata (*on time*). Diferentes empresas pelo mundo já ofertam serviços de entrega no dia ou no dia seguinte, mesmo no transporte internacional, como aponta o relatório do *Fórum Econômico Mundial* (WEF, 2018). Uma estimativa da DHL (2016), apontou que o *e-commerce* internacional ocuparia 22% do comércio exterior já em 2020, e a taxa de crescimento anual será, em média, de 17% até 2025. O Brasil se insere nesse ambiente como um dos principais mercados consumidores.

Para atender às demandas com expectativa de entrega imediata, a infraestrutura e os serviços no Brasil necessitam aproveitar o potencial das tecnologias para manter a competitividade internacional. Novos conceitos de negócios surgem e prosperam no mundo em questão de meses, como a *Uber Technologies Inc* e *Alibaba Group*, alterando as tendências conservadoras de crescimento econômico, as necessidades das empresas e da população e, sobretudo, a forma com que a logística se insere nesses ambientes.

Mas, o que esperar para o futuro? A *Internet das Coisas* (*Internet of Things* – IoT) é uma das tendências que impactará todos os modos de transporte. Conectar equipamentos, veículos, cargas e obter informações que possibilitem análises avançadas é a base para o incremento da eficiência logística do futuro. *Big Data* e *Inteligência Artificial* organizarão a complexa cadeia de eventos que constitui o sistema de transportes nacional e internacional. Aplicativos e plataformas virtuais aproximarão indústrias, produtores, atacado, varejo, empresas de transporte, caminhoneiros e consumidores, seguindo a tendência de *compartilhamento de serviços e capacidades* e *roteirização dinâmica*, aumentando a

eficiência dos transportes. Veículos de todos os modos serão *menos poluentes*, consumirão *menos combustíveis fósseis*, e necessitarão de *menor interação humana*. Drones vencerão barreiras geográficas e trarão dinamicidade às entregas. Rodovias, terminais, ferrovias, portos e aeroportos “*inteligentes*” incorporarão cada vez mais análises avançadas de dados, integradas às diferentes tecnologias citadas e à *robótica*. Armazenagens serão minimizadas e *estoques serão virtuais*, devido à alta rotatividade e à gestão de informações de demanda e de oferta. A *comunicação em tempo real* será proporcionada por *Redes 5G* ou gerações futuras. Essas e outras inovações serão os componentes da *Indústria 4.0* no âmbito da logística e dos transportes, e alterarão a produtividade, a segurança, os tempos de transporte e os custos e, por isso, são consideradas no PNL 2035 em cenários específicos.

Os impactos destas tendências em tecnologias de transporte e logística foram incorporados aos cenários de 2035 por meio de alterações de parâmetros do modelo de simulação relacionados aos custos, à oferta, à demanda, ao tempo e aos níveis de emissões de poluentes dos modos de transportes.

Foram estudadas várias tecnologias para avaliação de impacto futuro no sistema de transporte. Utilizando-se de dados do Fórum Econômico Mundial (WEF, 2016; WEF, 2018), entre outros estudos e fontes, foi possível avaliar a tendência de implantação da tecnologia no Brasil, a amplitude do impacto e a estimativa efetiva nos atributos dos modelos de simulação.

Entre as tecnologias avaliadas, algumas resultaram perspectivas ainda distantes para serem adotadas no sistema de transporte brasileiro à ponto de impactar de forma significativa no Cenário 2035, como é o caso dos caminhões e locomotivas autônomas e aeronaves VTOL (*Vertical Take-Off and Landing* – Pouso e decolagens verticais), autônomas ou tripuladas, para transporte de pessoas em fluxos interurbanos. Outras tecnologias, já resultaram significativos impactos nos atributos do transporte e logística recentemente, como é o caso das mega embarcações voltadas principalmente ao transporte de containers, que reduziram tão expressivamente o custo nos últimos anos que chegaram a alcançar um ponto quase ótimo, projetando impactos marginais doravante.

O conceito de MAAS (*Mobility as a Service* – mobilidade como um serviço) é uma tendência para o transporte de pessoas, e as aplicações que atuam nessa seara já estão presentes nos subsistemas de transporte interurbano (transporte interestadual ou transportes intermunicipais). Porém, tais tendências alteram os modelos de negócio, as operações,

exigem atualização de regulamentação, mas não possuem significativos impactos nos atributos atualmente avaliados nos modelos de simulação do PNL 2035¹¹.

Outro conjunto de tecnologias possuem significativas perspectivas de impacto na logística e no transporte nacional, como a transformação digital na logística, que contempla o uso de *IoT*, *Big Data*, *IA* e *Advanced Analytics* para aumentar a eficiência logística desde o planejamento até a execução do transporte. Estima-se que esse conjunto de tecnologias aplicadas deve elevar as taxas de aproveitamento veicular em 3,15% no modo rodoviário e em 5% nos demais modos, reduzir custos de manutenção de veículos em 18,9% no modo rodoviário e 30% nos demais modos de transporte, e redução de até 5% do custo no transporte rodoviário por roteirizações mais eficientes.

As aplicações e plataformas de compartilhamento de capacidade de veículos podem ainda impulsionar a redução de custos, principalmente no transporte rodoviário de cargas, e com impacto maior nos caminhoneiros autônomos, com a perspectiva de mais 3,2% de redução do custo logístico total.

Caminhões elétricos que já estão em fases experimental no Brasil, e em início de operação em alguns países, projetam redução de até 13,7% no custo para caminhões com *payload* abaixo de 1Ton (voltados principalmente para distribuição urbana na última milha) e 6,85% para veículos voltados à carga geral em distâncias médias.

A eficiência na propulsão de navios também é um aspecto que pode gerar a redução dos custos de cabotagem em mais 3,76% ao ano, na medida em que a frota é renovada. Os portos inteligentes, possibilitarão aumento da eficiência, otimização das capacidades e redução dos tempos de processamento de cargas, gerando até 10% de redução no custo total portuário.

Ainda, os veículos elétricos ou híbridos como uma tendência rodoviária mundial para os próximos anos, tendem a causar um impacto de redução de até 8% nas emissões de gases poluentes.

¹¹ Além dos atributos passíveis de simulação no presente PNL (custo, tempo, oferta, demanda e emissões, dentre outros), no caso de aplicações e iniciativas sob o conceito de MAAS, os impactos em qualidade do transporte e na distribuição da demanda entre os modos pode ser significativo e passível de simulação em cenários futuros. Porém, a falta de regulamentação atual é um fator que dificulta a implantação no Brasil e, por sua vez, a estimativa objetiva dos impactos.



Tais atributos foram incorporados no PNL 2035 em cenário futuro, o que resultou no vislumbre inédito do sistema de transporte nacional, com resultados apresentados nesse relatório e complementados em sua versão final.

6. PROGNÓSTICO

Os cenários simulados no bojo do presente Plano Nacional de Logística, bem como os devidos encaminhamentos para os Planos Setoriais, foram observados de forma objetiva, quanto ao seu comportamento generalizado para os grupos de carga, bem como quanto aos seus indicadores calculados.

A forma de construção do PNL, seu modelo e seus cenários impedem interferências subjetivas, sendo os resultados observados e discutidos abaixo, fruto da interação matemático-estatística dos parâmetros dos modelos utilizados.

Cabe salientar, portanto, que dentro desta ótica e da objetividade premiada pelo presente trabalho, características específicas como, por exemplo, comportamentos induzidos por acordos contratuais não são experimentadas para os cenários futuros. Tal visualização somente seria possível de serem consideradas nos modelos através de critérios e ponderações pessoais ou subjetivas, o que desvirtuaria o plano, sem sua essência.

Ressalta-se, ainda que o presente Relatório Executivo, em sua finalidade, discutirá, essencialmente, algumas das diferenças entre os cenários e seus resultados evidenciados, abstendo-se de realizar julgamento de valor diretamente no presente documento. Em face da quantidade de dados gerados, as análises aqui apresentadas podem ser consideradas preliminares, e certamente limitadas, sendo que o uso efetivo dessas informações pode gerar resultados durante todo o processo de planejamento que perdura além do presente documento, abrangendo os Cadernos Estratégicos adicionais do PNL 2035, as análises e estudos específicos para tomada de decisão do Ministério da Infraestrutura, os Planos Setoriais e o Plano Geral de Parcerias.

Por fim, com intuito de evitar que o presente documento apresente uma leitura dificultada, são trazidas *on line* as imagens mais relevantes, sendo que um *book* completo, em alta resolução é disponibilizado na internet para consulta, em conjunto com este Relatório Executivo. Da mesma maneira, os indicadores para cada um dos cenários, já discutidos no item 4.5 deste Relatório Executivo e pormenorizados no Apêndice I, encontram-se disponíveis para análise no seguinte endereço:
<https://geo.epl.gov.br/portal/apps/sites/#/pnl2035>.

6.1. CENÁRIO 1 – PROJETOS EM ANDAMENTO

O primeiro cenário a ser analisado tem como alterações da oferta de infraestrutura apenas aquelas obras que já se encontram em andamento, conforme validado com o Ministério da Infraestrutura, bem como a projeção das matrizes de origem e destino em um cenário de crescimento referencial.

Os principais destaques dentro dessa aparente similaridade dos modelos estão associados à implantação da FIOI I que atrai um volume da ordem de 30 milhões de toneladas para o ano de 2035, no cenário simulado de GSM, ou seja, minério de ferro.

Outro destaque necessário, a ser observado, está na ampliação massiva do fluxo de “outros cereais” pela cabotagem, saindo do Rio Grande do Sul e subindo pela costa brasileira para abastecimento de cidades do Sudeste e Nordeste, produto que faz parte do grupo das cargas gerais containerizáveis.

Cresce, ainda, o volume de carga geral containerizável entre os estados de Santa Catarina e Sergipe, com intensa troca entre todos os portos abarcados por esse espaço. Esse comportamento pode ser explicado pela concentração populacional nos Estados ao longo desse percurso, com um alto consumo de bens industrializados.

Fica intensificado, ainda, o grande corredor rodoviário de troca de cargas gerais (CGC e CGNC) entre São Paulo/SP, Rio de Janeiro/RJ e Belo Horizonte/MG através das infraestruturas rodoviárias que ligam tais centros urbanos. Nesse sentido e para as mesmas cargas, Curitiba/PR apresenta uma grande sinergia de ligação com as cidades mais populosas da Região Sul do país. Com relação a esse segundo tipo de carga, nota-se a formação de um corredor entre a BR-364/RO e a BR-319/AM, com pronunciada troca de cargas entre os estados da região Centro-Oeste e Sudeste com Manaus/AM.

Fica demonstrado, ainda, que apesar da BR-163 transferir parte de seu volume alocado (em toneladas) para as ferrovias, permanece mantendo sua importância no quesito de valor, apresentando VKU relevante tanto para CGC quanto para CGNC.

Para os grãos agrícolas verifica-se a formação de um corredor central, valendo-se da Ferrovia Norte-Sul em toda sua extensão ativa, com carga de petroquímicos (GL), acompanhando uma tendência já observável em 2017 e complementada no presente cenário pela ativação da FNS/TC e da FICO, tanto para valor (VKU) quanto para peso (TKU).

Em menor escala, mas ainda relevante, o tramo central da Ferrovia Norte-Sul apresenta um volume de cargas gerais sendo transportadas ligando o interior de São Paulo/SP ao Nordeste brasileiro através desse corredor central, utilizando como ramal distribuidor a Ferrovia Transnordestina.

Retornando à abordagem acerca das ferrovias FIOI I e a FIOI II, essas apresentam uma atratividade considerável para grãos sólidos agrícolas, drenando cargas de soja da região de Barreiras/BA e do “baixo MATOPIBA”, para utilização do porto de Ilhéus/BA.

Esse impulso de conexão, que chega a atrair volumes superiores a 20MM de toneladas ao ano, demonstra uma potencial capacidade para escoamento de carga agrícola, caso haja infraestrutura portuária competitiva em Ilhéus/BA. Esse fenômeno pode ser observado na Figura 43.

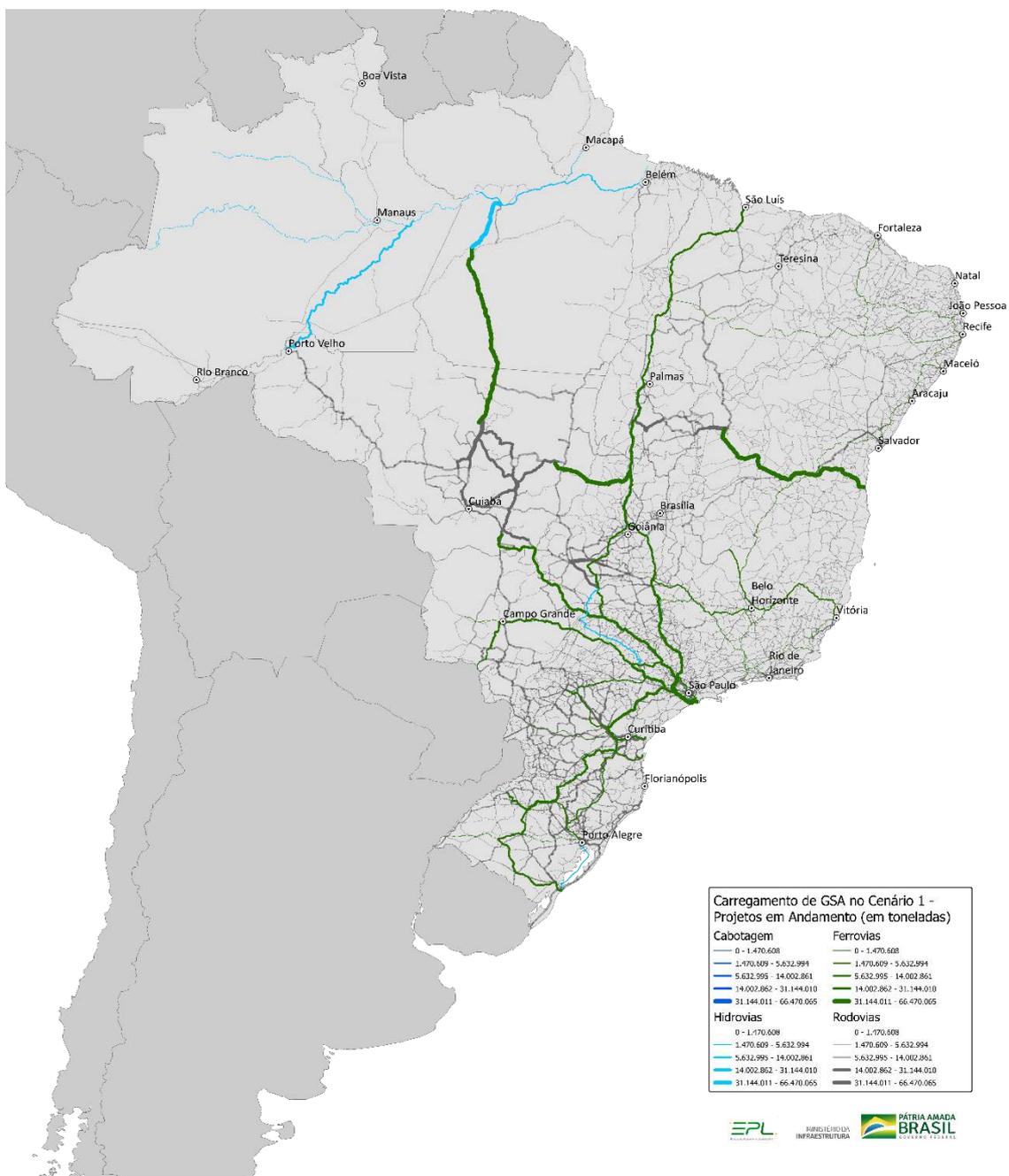


Figura 43 - CENÁRIO 1 - Projetos em andamento - carregamento de GSA. (imagem em alta resolução no Apêndice III)
 Fonte: EPL (2021)

A principal diferença no presente cenário, tomando como referência o ano de 2017, está associada ao comportamento gerado pela implantação da ferrovia Ferrogrão, ligando a cidade de Sinop/MT ao porto de Itaituba/PA. Os volumes atraídos pela ferrovia contemplam as cargas de GSA do oeste mato-grossense, que anteriormente optavam pela saída pelo rio Madeira, em Porto Velho, norte e centro do estado, que se dividiam pela saída pela BR-163

para norte e, principalmente, para a Ferrovia Rumo Malha Norte, na cidade de Rondonópolis/MT. Deve-se destacar, ainda, redução de volume potencialmente alocado na BR-158 TO/MA, em relação ao Cenário base (2017), para o grupo de cargas de GSA. Contudo, observou-se que na soma de todos os grupos de carga, em valor, a referida rodovia ainda possui relevância de carregamento no Cenário 1.

O modelo funcional de simulação integrada, dado seu nível de desagregação, apresenta os movimentos dos produtores de menor escala perfazendo uma teia de interligação para os corredores de alta capacidade e menor custo, o que, mais uma vez, valida o comportamento do modelo.

Embora em menor volume, a Ferrovia Rumo Malha Norte ainda se apresenta como uma solução interessante para o escoamento de soja e milho, componentes do granel sólido agrícola, oriundos do Mato Grosso, ampliando seu volume de GSA transportado no interior de São Paulo, especialmente em Fernandópolis, Votuporanga, São José do Rio Preto, Santa Adélia e Pradópolis, pela captação de açúcar.

Em marcha ao norte do país, a Ferrovia Norte Sul, em seu tramo central, capta o volume de GSA produzido pela região do MATOPIBA, não captado pelo sistema FIOLE I e II, encaminhando esses volumes ao porto de São Luiz/MA para exportação.

A reativação do ramal Norte/Sul da Ferrovia Rumo Malha Oeste apresenta um potencial de captação do GSA produzido pelo estado do Mato Grosso do Sul, na região de Maracaju e Dourados, levando para Santos/SP.

Por fim, a reativação dos trechos da Ferrovia Rumo Malha Sul faz aparecer um corredor de escoamento central na Região Sul brasileira, levando as cargas produzidas por essa região para os portos para sua exportação.

Em termos da matriz de transportes, traçando um paralelo direto com o cenário de calibração, observamos um acréscimo de importância das ferrovias, subindo cerca de 10% na matriz de transportes brasileira. Por sua vez, o modo rodoviário perde cerca de 7% do total de TKU transportado reduzindo assim a distância entre esse modo e a ferrovia.

A cabotagem ganha cerca de 0,6% passando para a casa dos 8,5% de relevância na matriz, enquanto os demais modos possuem variação marginal.

Quadro 9: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 1.

Modo	Cenário 2017 - Calibração		Cenário 1 - Projetos em Andamento	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,33	0,06%	1,74	0,06%
Cabotagem	165,60	7,96%	260,93	8,52%
Dutoviário	29,56	1,42%	46,75	1,53%
Ferroviário	446,33	21,46%	1005,30	32,84%
Hidroviário	30,88	1,48%	39,87	1,30%
Rodoviário	1406,56	67,61%	1706,54	55,75%
Total	2.080,25		3.061,13	

Fonte: EPL(2021)

6.2. CENÁRIO 2 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS - REFERENCIAL

O segundo cenário simulado difere do primeiro graças ao incremento de investimentos massivos em infraestrutura de transportes previstos pelo Ministério da Infraestrutura. Tais investimentos, da monta de R\$ 780,44 bilhões de reais, incrementam a malha ferroviária, hidroviária e rodoviária do país.

A primeira consequência observável dessa disponibilidade maior da oferta de capacidade de transporte é vista nas cargas gerais (CGC e CGNC). A rede ferroviária central, formado pela Ferrovia Norte Sul – Tramo Central, FICO e o Complexo FIOL (FIOL I, II e III) apresentam-se como um corredor de captação e distribuição de cargas gerais para o interior do país.

Com os atributos de ferrovias recém-inauguradas (*bitola larga, velocidade operacional de 45km/h e capacidade elevada*) essas ferrovias apresentam-se de forma similar aos corredores troncais defendidos por Vuchic (2008) para o deslocamento urbano, onde um modo de grande capacidade faz o transporte de maiores distâncias e os modos de capacidade reduzida, com maior mobilidade, fazem o papel de capilaridade e distribuição local.

Embora haja a proeminência da rede central, permanece, como visto no Cenário 1, o protagonismo das capitais dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná como centralidades para esse tipo de carga.

Mais uma vez, nesse sentido, observa-se o transporte de cargas gerais por cabotagem na costa brasileira, em especial na costa de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, com resquícios de movimento acima da média até Sergipe.

No que tange os granéis líquidos, o comportamento mantém sua similitude, estando principalmente baseado na costa brasileira. A Ferrovia Norte Sul - Tramo Central (FNS-TC) e a Ferrovia Norte-Sul – Tramo Norte (FNS-TN) apresentam, ainda que discretamente, uma característica de potencial de corredor para interiorização de cargas petroquímicas, pertencentes a esse grupo.

No tocante do minério de ferro, representado pelo grupo GSM, o comportamento apresenta-se como bastante similar àquele visto no Cenário 1, com exceção da carga oriunda do Mato Grosso do Sul, que encontra na EF-484 uma alternativa mais rápida e com maior capacidade para escoamento, em busca do porto de Santos/SP, uma vez que, para os cenários futuros, não há expectativa da operação desse material nos portos do Paraná.

Por sua vez, o grupo OGSM, apresentado na Figura 44, possui uma interessante alteração de comportamento no que tange à interiorização de fertilizantes, uma vez que o movimento principal passa da Rumo Malha Paulista – RMP, para o complexo FIOL e a FNS-TN e FNS-TC, entrando pela FICO para atingir o Mato Grosso. No tocante dos “Outros Minerais”, produto componente do OGSM, o complexo FIOL, especialmente a FIOL II e III apresentam um comportamento centralizador bastante aderente às expectativas materializadas pelo estudo de demanda, provavelmente graças ao movimento das minas presentes em tal localidade.



Figura 44 - CENÁRIO 2 – Empreendimentos previstos - carregamento de OGSM.
 Fonte: EPL(2021)

Por fim, os grânéis sólidos agrícolas são o grupo que apresentam maior alteração no comportamento geral, contando com um movimento bastante concentrado na rede ferroviária central, usando o sistema FICO/FIOL/Ferrogrão como corredor duplo de escoamento, conforme mostra a Figura 45.

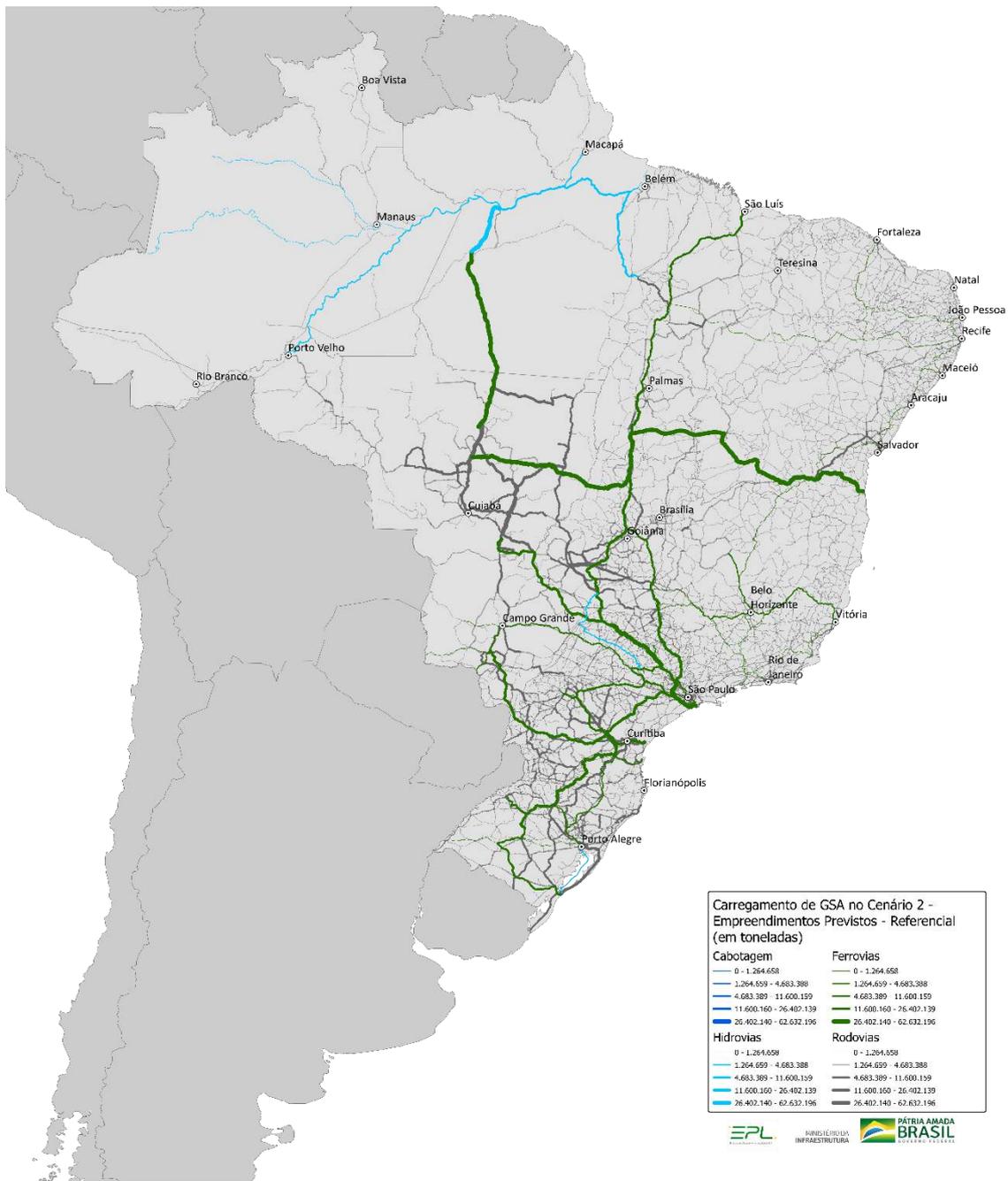


Figura 45 - CENÁRIO 2 – Empreendimentos previstos - carregamento de GSA.
 Fonte: EPL(2021)

O cenário apresentou um resultado bastante interessante e que coloca em xeque eventuais questionamentos sobre uma “concorrência” entre a FICO e a Ferrogrão. O modelo, que nesse cenário considera a FICO até Lucas do Rio Verde/MT, com terminal em Água Boa/MT, drena as cargas de soja e milho das referidas localidades com destino ao porto de Ilhéus/BA.

Por sua vez, o volume carregado pela Ferrogrão mantém sua ordem de grandeza, servindo-se da produção gerada na região de Sinop/MT, Campos Novos dos Parecis/MT e Nova Mutum/MT.

Neste cenário, a Rumo Malha Norte – RMN, sim, acaba impactada pela introdução do trecho complementar da FICO, uma vez que no cenário anterior essa ferrovia ainda atraía cargas da região agora atendida pela infraestrutura da FICO. Mais uma vez, a RMN volta a ganhar volume de GSA graças ao açúcar captado na região noroeste paulista.

A FNS-TC e FNS-TN apresentam um volume de GSA advindo, principalmente, da região do MATOPIBA, levando essas cargas para o porto de São Luiz/MA. Por outro lado, a EF-484 apresenta-se como um corredor de escoamento para o GSA produzido no Mato Grosso do Sul, em substituição ao visto na Rumo Malha Oeste, no Cenário 1, possivelmente pela sua velocidade e capacidade de ferrovia nova, conforme encaminhado.

Completando a análise acerca dos granéis agrícolas, mais uma vez a produção da região de Santa Maria/RS, Cacequi/RS, Tupanciretã/RS e Cruz Alta/RS se valem da infraestrutura reativada da Rumo Malha Sul para formação de um corredor com destino norte, para uso das infraestruturas paranaenses. O comportamento persistente em cenários diferentes dá um forte indicativo quanto ao potencial e necessidades a serem exploradas na região central gaúcha e fronteira oeste catarinense.

No que tange a distribuição da matriz de transportes brasileiras estimada pelo Cenário 2, temos o quanto visto no Quadro 10. Nesse quadro, comparando diretamente com o visto no Cenário 1, podemos observar um crescimento ainda mais pronunciado da relevância do modo ferroviário em comparação, principalmente, com o modo rodoviário.

Embora apareçam volumes maiores de CGC e CGNC na cabotagem, o transporte através do conjunto ferroviário central, temos uma atração de cargas do primeiro para o segundo modo, reduzindo levemente a participação da cabotagem na matriz de transportes, nesse cenário.

Por sua vez, o modo hidroviário ganha 3% da movimentação de cargas, especialmente impulsionado pela movimentação associada às malhas ferroviárias presentes e pela ativação da hidrovia do Tocantins. Por fim, para os demais modos temos uma variação marginal.

Cabe ressaltar que, em que pese a maior participação do modo ferroviário, as TKU do modo rodoviário sobem cerca de 150 bilhões, estando diretamente associado ao fenômeno da última milha. Neste fenômeno, quando linhas de distribuição massiva crescem, como ferrovias e hidrovias, há um crescimento do modo rodoviário de forma “associada”, para o movimento do local de produção até o terminal de troca modal e/ou ao final da viagem, há um novo movimento rodoviário para função capilar de entrega e distribuição. Com a granulometria atual do PNL 2035 esses fenômenos ficam visíveis e passíveis de serem estudados.

Quadro 10: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 2.

Modo	Cenário 1 - Projetos em Andamento		Cenário 2 - Empreendimentos Previstos	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,74	0,06%	1,74	0,06%
Cabotagem	260,93	8,52%	253,00	8,11%
Dutoviário	46,75	1,53%	46,75	1,50%
Ferrovário	1005,30	32,84%	1124,45	36,05%
Hidroviário	39,87	1,30%	42,73	1,37%
Rodoviário	1706,54	55,75%	1650,05	52,91%
Total	3.061,13		3.118,72	

Fonte: EPL(2021)

6.3. CENÁRIO 3 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS - TRANSFORMADOR

A seu tempo, o cenário Transformador mimetiza o Cenário 2, de Empreendimentos Previstos, todavia com a alteração das matrizes de origem e destino que, para esse cenário, passam a contar com um crescimento pujante.

Distante de um *topoi* onde um crescimento maior apenas deixaria o volume de carga transportado em cada modo mais pronunciado, esse cenário apresenta as complexidades intrínsecas aos transportes. Um crescimento mais pronunciado das matrizes provoca um reordenamento da matriz de transportes do país, conforme visto no Quadro 11.

Esse comportamento justifica-se, principalmente, por um crescimento desigual para diferentes grupos de carga, assim como um crescimento igualmente ímpar para os produtos componentes de um mesmo grupo de carga.

Quadro 11: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 3.

Modo	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos		Cenário 3 - Empreendimentos Previstos - Transformador	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,74	0,06%	1,95	0,06%
Cabotagem	253,00	8,11%	289,66	8,74%
Dutoviário	46,75	1,50%	54,84	1,65%
Ferrovário	1124,45	36,05%	1024,63	30,90%
Hidroviário	42,73	1,37%	79,24	2,39%
Rodoviário	1650,05	52,91%	1865,31	56,26%
Total	3.118,72		3.315,64	

Fonte: EPL(2021)

Essa desigualdade de crescimentos faz com que cargas industrializadas, predominantemente formadoras dos grupos CGC e CGNC, cresçam acima de outros produtos. Como as cargas gerais observam um custo do tempo levemente maior, ou seja, são cargas que *“preferem pagar um pouco mais caro para chegar mais rápido”*, isso concentra o crescimento no modo rodoviário, fazendo com que ele supere o crescimento das ferrovias, quando comparamos os resultados deste cenário com o Cenário 2.

Esse quadro fica bastante evidenciado ao observarmos a Figura 46 e Figura 47, que detalha o comportamento das Cargas Gerais Containerizáveis e Cargas Gerais Não Containerizáveis, respectivamente.

Nas CGC podemos observar as rodovias litorâneas de Santa Catarina ganhar importância para o tráfego desse tipo de carga, colocando o porto de Imbituba/SC funcionando aparentemente como um *hub* de escoamento auxiliar para o porto de Paranaguá/PR. Há um considerável aumento da relevância, ainda, das rodovias que ligam o Rio Grande do Sul aos demais estados da região sul.

De forma similar ao observado entre Imbituba/SC, Curitiba/PR, São Paulo/SP, Rio de Janeiro/RJ e Belo Horizonte/MG, há uma formação de um *hub* para as cargas gerais em Salvador/BA, com claro perfil de centro distribuidor para a faixa litorânea geograficamente próxima, na Região Nordeste.

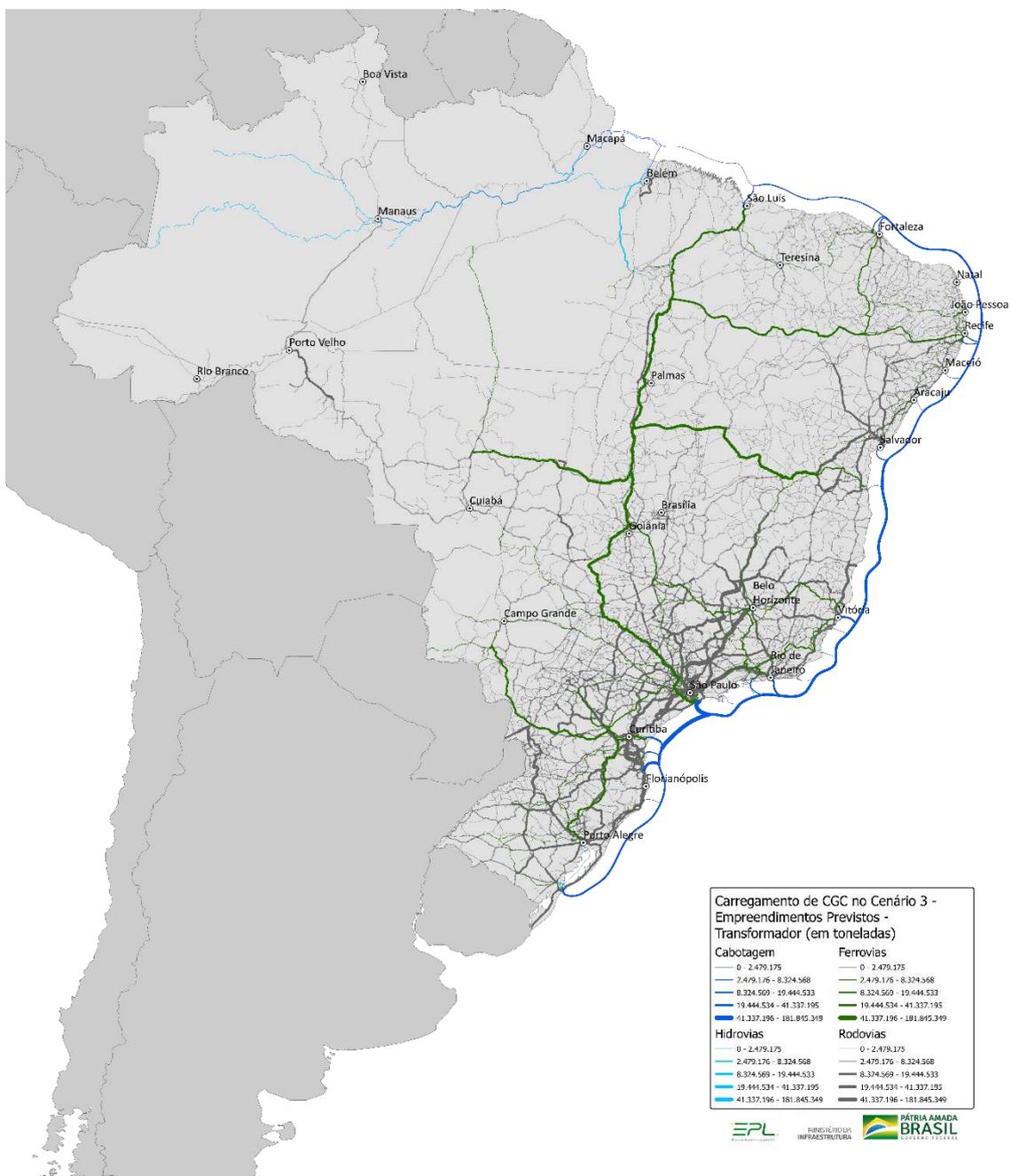


Figura 46 - CENÁRIO 3 – Empreendimentos previstos – Economia Transformadora - carregamento de CGC. (imagem em alta resolução no Apêndice III)
 Fonte: EPL(2021)

Para as cargas de CNGC verifica-se um uso bastante pronunciado da rodovia BR-319, que nesse cenário apresenta-se como pavimentada. Há uma escolha desse modo para essa região, tanto pela sensibilidade de tempo para transporte, quanto pelo fato do porto de Porto Velho não trabalhar com cargas desse tipo, sem previsão de alterações futuras, impossibilitando uma escolha modal no local.

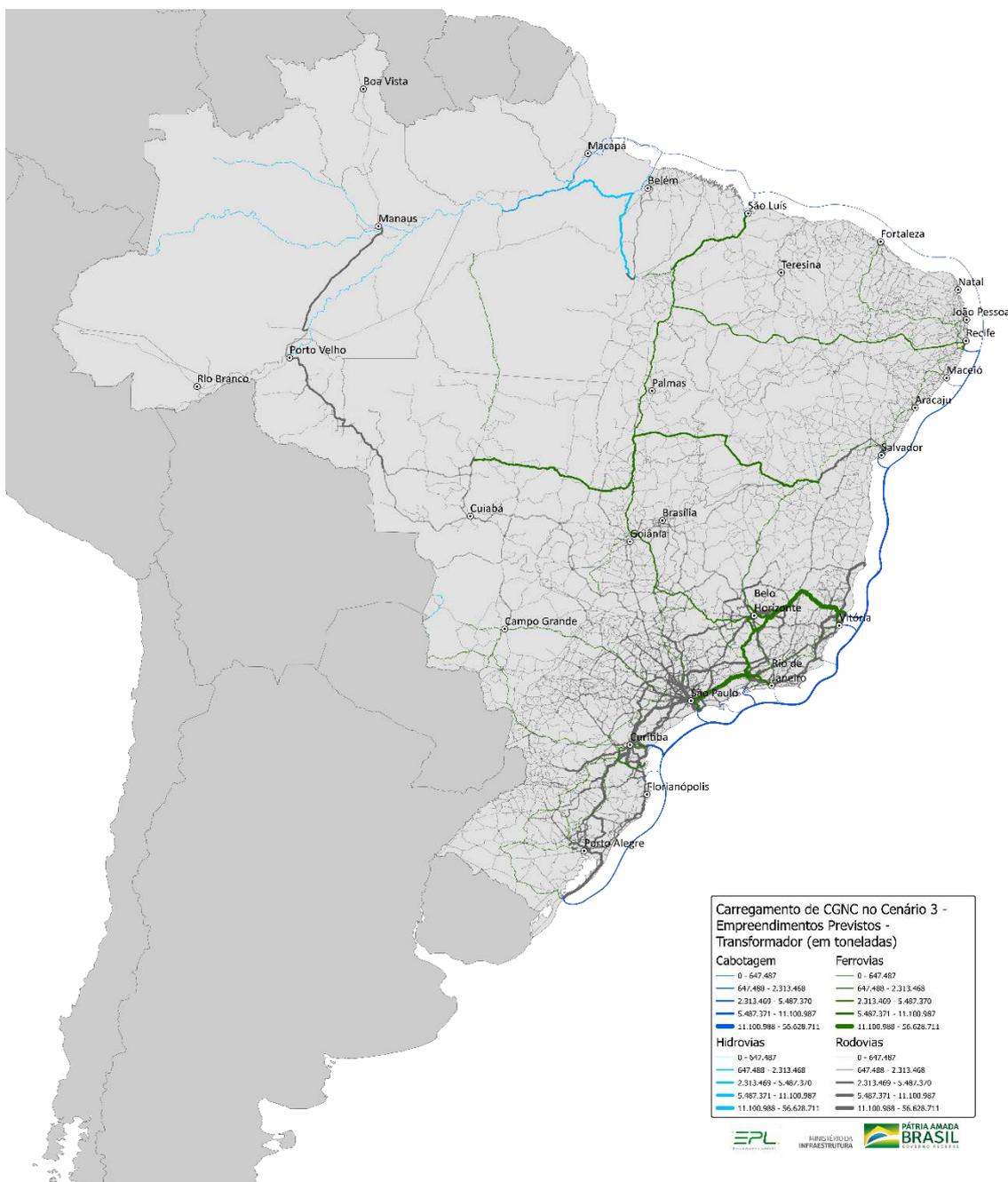


Figura 47 - CENÁRIO 3 – Empreendimentos Previstos – Economia Transformadora - carregamento de CGNC. (imagem em alta resolução no Apêndice III)
 Fonte: EPL(2021)

Mais uma vez o conjunto ferroviário central aparece carregado com cargas gerais, enquanto para ferrovias mais antigas as cargas rejeitam a entrada nesse modo, da mesma maneira que observado no Cenário 2. Esse comportamento deixa claro que a velocidade e a capacidade das novas ferrovias são suficientes para dar a atratividade necessária para o

transporte desse tipo de produto pelo modo ferroviário, com destaque, novamente, para a hidrovia do Tocantins.

Para as categorias GSA, GSM, OGSM e GL o comportamento observado nesse cenário é bastante similar àquele já visto anteriormente no Cenário 2.

6.4. CENÁRIO 4 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS E BR DO MAR REFERENCIAL

O cenário do BR do Mar apresenta todas as características observadas no modelo usado para o Cenário 2, com uma redução de custos da cabotagem da ordem de 15%, conforme estudo citado anteriormente, neste mesmo relatório.

Tal diferenciação de custo é suficiente para fazer com que um volume considerável de cargas migre das rodovias que se desenvolvem na costa brasileira para os portos, usando a cabotagem como meio de deslocamento.

Esse percentual é suficiente, inclusive, para que sejam atraídas cargas gerais que, mesmo com seu custo do tempo levemente mais pronunciado, passam a enxergar nesse modo uma forma adequada de locomoção entre as cidades da costa brasileira.

Quadro 12: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 4.

Modo	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos		Cenário 4 - Empreendimentos Previstos e BR do Mar	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,74	0,06%	1,74	0,06%
Cabotagem	253,00	8,11%	282,82	9,02%
Dutoviário	46,75	1,50%	46,75	1,49%
Ferrovário	1124,45	36,05%	1117,46	35,65%
Hidroviário	42,73	1,37%	42,84	1,37%
Rodoviário	1650,05	52,91%	1643,11	52,42%
Total	3.118,72		3.134,72	

Fonte: EPL(2021)

Os demais comportamentos, tanto para a matriz de transportes quanto para o comportamento das cargas alocadas, permanecem de maneira similar no tocante das toneladas alocadas e dos valores, sem a formação de nenhum novo comportamento

6.5. CENÁRIO 5 – EMPREENDIMENTOS PREVISTOS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS REFERENCIAL

O presente cenário visa mimetizar, em termos comuns ao modelo (velocidade, capacidade, custo, emissões de CO₂) os benefícios trazidos pelas inovações tecnológicas dentro do cenário de Empreendimentos Previstos com matriz referencial (Cenário 2).

Os principais impactos causados pelas inovações provocam aumento da competitividade (*custo e tempo*) do modo rodoviário, motivo pelo qual observamos um comportamento da matriz de transportes muito similar ao do Cenário 2, apenas com um discreto aumento do transporte por cabotagem e rodovias, sendo esses os principais afetados pelas inovações mapeadas, conforme Quadro 13.

Quadro 13: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 5.

Modo	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos		Cenário 5 - Empreendimentos Previstos e Inovações Tecnológicas	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,74	0,06%	1,74	0,06%
Cabotagem	253,00	8,11%	262,39	8,38%
Dutoviário	46,75	1,50%	46,75	1,49%
Ferrovário	1124,45	36,05%	1124,90	35,91%
Hidroviário	42,73	1,37%	35,89	1,15%
Rodoviário	1650,05	52,91%	1660,62	53,02%
Total	3.118,72		3.132,29	

Fonte: EPL(2021)

As principais alterações observáveis dizem respeito ao aumento do VKU nas rodovias, que chega a casa dos 70,5%, sem alterar a estrutura dos corredores de valor formados pela no Cenário 2, além de ser o cenário com a menor emissão de poluentes dentre todos os cenários simulados, chegando a 168.475,58 GgCO₂ equivalente, graças ao impacto tecnológico.

Cabe ressaltar que, embora a rodovia BR-163 em todos os cenários perca sua carga para a implantação da Ferrogrão, ela mantém sua importância quando observados os VKU transportados tanto para CGC quanto para CGNC, demonstrando que a referida rodovia permanece relevante localmente, embora perca importância para o transporte das toneladas do GSA. Nesse cenário, essa relevância da BR-163 fica ainda mais evidente, no sentido de que as rodovias ganham competitividade, reduzindo seu custo.

6.6. CENÁRIO 6 – UNIÃO DOS CENÁRIOS

Para o último cenário simulado previamente à consulta pública, todas as alterações trazidas pelos cenários de Empreendimentos Previstos e Crescimento Econômico Transformador (Cenário 3), implementação do BR do Mar (Cenário 4) e inovações tecnológicas (Cenário 5) foram observados simultaneamente.

No tocante da matriz de transportes brasileira, segundo a alocação do modelo, surge um cenário conforme o visto no Quadro 14. Basicamente o que encontramos nesse quadro se repete nas alocações em valor e em toneladas, que é a sobreposição dos efeitos observados nos Cenários 2 e 3.

Quadro 14: Matriz de transportes brasileira simulada no Cenário 6.

Modo	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos		Cenário 6 - União dos cenários	
	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz	TKU (Bilhões)	Percentual da Matriz
Aeroviário	1,74	0,06%	1,95	0,06%
Cabotagem	253,00	8,11%	303,86	9,07%
Dutoviário	46,75	1,50%	54,84	1,64%
Ferroviário	1124,45	36,05%	1013,26	30,25%
Hidroviário	42,73	1,37%	76,38	2,28%
Rodoviário	1650,05	52,91%	1899,30	56,70%
Total	3.118,72		3.349,58	

Fonte: EPL(2021)

Graças ao efeito sobreposto da melhoria da eficiência dos portos com a redução do custo da cabotagem, esse é melhor cenário entre todos os simulados, para os modos aquaviários sem, entretanto, alterar a estrutura dos corredores de toneladas e de valor.

6.7. AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE OS CENÁRIOS

Os Quadros 15 e 16 a seguir apresentam os resultados dos indicadores calculados para cada Cenário simulado, com seguintes comentários sobre os resultados. Os dados também podem ser acessados conforme consta no Apêndice V.



Quadro 15: Indicadores de avaliação dos Cenários – Parte 1.

Elemento de Representação	Indicador	modo	Cenário 2017	Cenário 1 - Projetos em Andamento	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos - Referencial	Cenário 3 - Empreendimentos Previstos - Transformador	Cenário 4 - Empreendimentos Previstos e BR do Mar - Referencial	Cenário 5 - Empreendimentos Previstos e Inovações Tecnológicas - Referencial	Cenário 6 - União dos cenários
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Cabotagem	7,96%	8,52%	8,11%	8,74%	9,02%	8,38%	9,07%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Ferrovias	21,46%	32,84%	36,05%	30,90%	35,65%	35,91%	30,25%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Hidrovia	1,48%	1,30%	1,37%	2,39%	1,37%	1,15%	2,28%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Rodovia	67,61%	55,75%	52,91%	56,26%	52,42%	53,02%	56,70%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Aeroviário	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em TKU	Dutoviário	1,42%	1,53%	1,50%	1,65%	1,49%	1,49%	1,64%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Cabotagem	5,59%	6,76%	6,11%	6,49%	6,88%	6,46%	6,75%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Ferrovias	5,84%	17,66%	21,88%	21,23%	21,38%	20,75%	20,03%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Hidrovia	0,26%	0,65%	0,87%	1,17%	0,87%	0,70%	1,19%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Rodovia	86,94%	73,35%	69,59%	69,50%	69,33%	70,54%	70,42%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Aeroviário	0,61%	0,69%	0,67%	0,70%	0,67%	0,67%	0,70%
Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de transporte em Valor	Dutoviário	0,76%	0,89%	0,87%	0,92%	0,87%	0,87%	0,91%

Fonte: EPL(2021)

Quadro 16: Indicadores de avaliação dos Cenários – Parte 2.

Elemento de Representação	Indicador	Modo de transporte	Cenário 2017	Cenário 1 - Projetos em Andamento	Cenário 2 - Empreendimentos Previstos - Referencial	Cenário 3 - Empreendimentos Previstos - Transformador	Cenário 4 - Empreendimentos Previstos e BR do Mar - Referencial	Cenário 5 - Empreendimentos Previstos e Inovações Tecnológicas - Referencial	Cenário 6 - União dos cenários
Sustentabilidade Ambiental	Volumes de gases de efeito estufa emitidos (Gg CO2 eq.)	Todos	148.810,88	182.638,95	181.841,92	194.403,55	181.770,07	168.475,58	181.447,05
Acessibilidade	Tempo médio ponderado para cargas	Todos	101,96	107,68	104,90	107,64	105,90	105,38	111,41
Acessibilidade	Tempo médio ponderado - Pessoas	Todos	42,01	40,57	43,30	45,07	43,29	40,96	40,60
Eficiência	Custo total de transportes (R\$ Bilhões)	Todos	336,05	436,14	435,40	475,26	433,63	388,03	421,41
Eficiência	Custo médio de transportes R\$/1000 TKU	Todos	161,54	142,48	139,61	143,34	138,33	123,88	125,81
Eficiência / Integração internacional	Custo médio de transportes no recorte internacional R\$/1000 TKU	Rodoviário	251,12	263,74	272,39	265,00	272,38	233,66	229,28
Confiabilidade	Varição Relativa do Tempo Médio Ponderado para cargas	Todos	1,39%	3,80%	2,04%	2,16%	1,97%	2,60%	5,28%
Segurança	Índice de segurança	Rodoviário	1,00	1,13	1,13	1,19	1,13	1,13	1,21
Integração internacional	Tempo médio ponderado para cargas no recorte internacional	Rodoviário	78,28	74,61	74,51	74,92	74,41	74,43	74,25
Atendimento às demandas de defesa e segurança nacional	Tempo médio ponderado para pessoas no recorte de defesa e segurança nacional	Rodoviário	65,32	74,79	83,48	93,05	83,46	76,43	77,38
Sustentabilidade Econômica	Custos total de transportes/Investimento	Todos	N/A	0,62	0,56	0,61	0,56	0,50	0,54
Sustentabilidade Econômica	Valor dos investimentos no cenário (R\$ Bilhões)	Todos	N/A	708,10	780,44	780,42	780,46	780,51	780,42
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Econômico Nacional	Impacto de Investimentos no PIB	Todos	0,00%	4,32%	4,87%	6,06%	4,87%	4,87%	6,06%
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Regional	Impacto dos Investimentos no PIB - Região Norte	Todos	0,00%	9,13%	10,28%	12,81%	10,28%	10,28%	12,81%
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Regional	Impacto dos Investimentos no PIB - Região Nordeste	Todos	0,00%	3,27%	3,68%	4,59%	3,68%	3,69%	4,59%
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Regional	Impacto dos Investimentos no PIB - Região Sul	Todos	0,00%	4,09%	4,60%	5,73%	4,60%	4,60%	5,73%
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Regional	Impacto dos Investimentos no PIB - Região Sudeste	Todos	0,00%	3,61%	4,06%	5,06%	4,06%	4,06%	5,06%
Impacto do Transporte no Desenvolvimento Regional	Impacto dos Investimentos no PIB - Região Centro-Oeste	Todos	0,00%	7,35%	8,27%	10,31%	8,27%	8,27%	10,31%

Fonte: EPL(2021)

Os indicadores calculados apresentam uma visão estratégica macro para cada cenário, onde podemos observar qual o grau de aderência de cada alteração realizada nas simulações para com os objetivos da Política Nacional de Transportes.

6.7.1. Racionalidade da matriz de transportes

A matriz de transporte brasileira no diagnóstico atual é altamente dependente do transporte rodoviário. Observa-se que para o ano base do PNL (2017) 67,61% da Tonelada quilômetro útil (TKU)¹² estava concentrado nesse modo, e 86,94% do Valor quilômetro útil (VKU). Isso significa que, além de desempenhar papel considerável no transporte de grandes volumes, o transporte rodoviário de cargas é o grande responsável pelo transporte de bens alto valor agregado.

Um dos objetivos da PNT, absorvidos pelo PNL, é construir uma matriz de transporte “racional”. Entende-se no conceito aplicado pela mencionada política, que a matriz tornar-se-ia mais racional quando a participação dos modos de transporte públicos¹³ e de grande capacidade (ferrovias, cabotagem e transporte hidroviário) fosse mais representativa na produção de transporte. O PNL então, por meio das simulações apresentadas, consegue dar uma resposta efetiva e objetiva de valores possíveis de serem alcançados para a matriz de transporte brasileira que indicariam a racionalidade da matriz.

Observa-se no Quadro 15 que na implantação da carteira de projetos atualmente em implantação nas redes de transporte, a participação do transporte ferroviário de cargas já tende a subir de 21,46%, para 32,84% (Cenário 1). Concluindo-se outros trechos importantes previstos no Cenário 2, como a FIOLE 3, a FICO até Lucas do Rio Verde/MT, a participação modal supera 35%.

O transporte de cargas doméstico nas hidrovias¹⁴ apresenta maior possibilidade de crescimento no Cenário 3, com o cenário econômico transformador, que acaba gerando

¹² Os cálculos do TKU e do VKU consideram somente o transporte de cargas doméstico e os trechos em território nacional do que dizem respeito às cargas de exportação e importação. Logo, não são apresentados os valores para a navegação de longo curso e os trechos de transporte rodoviário ou aéreo fora o território nacional.

¹³ De uso aberto ao público em geral. Excetua-se desse conceito o transporte via dutos, que é utilizado exclusivamente pelo ente privado detentor da infraestrutura.

¹⁴ A navegação interior de cabotagem é considerada neste PNL como cabotagem, e a navegação interior para o transporte de longo curso é desconsiderado do cálculo.

maior volume de cargas em regiões próximas às vias navegáveis existentes e possibilitam o aumento da participação, de 1,48%, para 2,39%. Um aumento efetivo de 61% na TKU.

Já a cabotagem, apresentaria ganhos evidentes no Cenário 4, devido à tendência de redução de custos logísticos para esse modo provocada pela vigência simulada do BR do Mar. A participação do modo se alteraria de 7,96% para 9,02%, um incremento de 13% em termos de TKU.

O PNL apresenta valores que podem ser utilizados para estabelecimento de uma meta de matriz racional. No cenário mais favorável aos modos de transporte de uso público e grande capacidade, os transportes ferroviários, hidroviário e por cabotagem representam juntos 46,04% da matriz (Cenário 4). Associando esse valor ao erro estatístico da modelagem, pode-se dizer que a matriz modal brasileira atingiria um grau de racionalidade adequado em situações onde a soma dos TKUs para os modos de transporte ferroviário, hidroviário e por cabotagem representassem mais que 43,79%, situação observada nos Cenários 2, 4 e 5.

Já a divisão modal por valor, nos revela o transporte de cargas por outro aspecto. É observado, por exemplo, que o transporte aéreo, apesar de representar uma fatia pequena do transporte como um todo, possui participação 10 (dez) vezes maior na produção de transporte em valor do que em peso, o que não é observado em nenhum dos demais modos de transporte. O transporte rodoviário, contudo, é o grande responsável pelo transporte de mercadorias de alto valor no território brasileiro, mesmo em perspectivas de cenário futuro, onde sua participação tende a representar, em média, 70% da matriz.

Uma tendência potencial a ser instalada nessa ótica, porém, é o transporte de mercadorias de alto valor agregado pelas ferrovias, classificadas no presente plano nos grupos de Carga Geral Containerizáveis e Carga Geral Não Containerizáveis. As novas ferrovias previstas nos Cenários 2 e 3, quando consideradas como alternativas e com capacidade para o transporte de contêineres, elevam a participação na matriz de valor de 5,84% para 17,66% (já no Cenário 1) e 21,88% (Cenário 2).

6.7.2. Sustentabilidade ambiental

Evidencia-se no Quadro 16 outros indicadores estratégicos que avaliam os impactos dos cenários futuros para o transporte no Brasil. O advento das inovações tecnológicas no setor de transportes tende a impactar positivamente a redução de emissões de gases de efeito estufa, como visto no Cenário 5, que apresentou uma redução de 7,75% nesse indicador em

relação ao estimado para o Cenário com maior impacto nesse elemento, o Cenário 3. Esse por sua vez, tem seu alto valor explicado por utilizar o cenário econômico transformador, sem elementos como a implantação do BR do Mar e as inovações tecnológicas, o que faz com a quantidade de carga transportada seja elevada, e alocada em grande monta no modo rodoviário, maior responsável pelas emissões de CO₂ equivalentes calculadas¹⁵ (83,29% em 2017 e 76,46% em 2035, considerando o Cenário 5, como pode ser visto no Quadro 17).

Quadro 17: Emissões de CO₂ equivalentes por modo de transporte, para os Cenários base (2017) e 5 (2035).

Emissões de CO ₂ e por modo (Gg)	Cenário base 2017	Participação	Cenário 5	Participação
Cabotagem	2.232,32	1,50%	3.462,21	2,06%
Ferrovia	5.618,28	3,78%	11.248,76	6,68%
Hidrovia	936,13	0,63%	781,29	0,46%
Rodovia	123.942,76	83,29%	128.812,11	76,46%
Aeroviário	16.081,40	10,81%	24.171,21	14,35%
Total	148.810,88		168.475,58	

Fonte: EPL(2021)

6.7.3. Acessibilidade

Em relação à acessibilidade, observa-se que o tempo médio ponderado para o transporte de cargas apresenta acréscimo em relação ao valor do ano de 2017 em todos os cenários. Enquanto temos uma média de 101,96 segundos/km no Cenário 2017 (equivalente à uma velocidade média de 35,31 km/h), os cenários futuros variam de 104,9 a 111,41 segundos/km (ou 33,61 km/h, em média). Isso ocorre porque a tendência observada para o transporte de cargas no horizonte do PNL é o incremento dos modos de transporte de grande capacidade, como as ferrovias e a cabotagem. Tais modos efetuam o transporte em velocidades menores, causando impacto nas médias ponderadas de cada cenário. Contudo, as variações no tempo médio geral nos cenários futuros possuem uma média de 5% em relação ao valor inicial, com valores de variação de 3% nos Cenários 2 e 5, apresentando um nível de acessibilidade mais favorável dentre os demais.

¹⁵ As estimativas de CO₂e referem-se à quantidade emitida por todos os modos de transporte no nível mais desagregado de análise das matrizes, ou seja, os fluxos intermunicipais (entre municípios). Deve-se ter cautela na comparação com outras fontes que se utilizam de recortes geográficos diferentes. Para esse indicador, não está sendo considerada a Camada Estratégica de Análise, e sim, toda a rede de transportes com os fluxos intermunicipais alocados.

Já a acessibilidade média proporcionada para o deslocamento de pessoas no território nacional apresentou um tempo médio de 42,01 segundos/km (ou 85,7 km/h). O tempo médio ponderado considera todos os modos de transporte, ponderado pelas respectivas participações dos modos na matriz de transporte interurbano. Logo, nesse valor médio para 2017, há influência principalmente dos modos de transporte rodoviário por automóvel e aéreo, que corresponderam a 57,66% e 24,75% das pessoas.km na divisão modal do ano, respectivamente. O tempo médio ponderado para o transporte de pessoas se altera nas projeções para o ano de 2035, variando de 40,57 segundos/km no Cenário 1, até 45,07 segundos/km no Cenário 3.

O decréscimo do tempo médio para o transporte de pessoas no Cenário 1 indica que as intervenções e empreendimentos em andamento impactam positivamente na acessibilidade das pessoas em viagens interurbanas, pois apesar do aumento da demanda, oferta-se melhores condições de fluidez, com 40,57 segundos/km, equivalente à uma velocidade média de 88,73 km/h.

Com o aumento da demanda nos cenários futuros (Figura 48), o volume de veículos nas rodovias tende a aumentar, gerando impactos nos tempos médios rodoviários quando consideramos o cenário de economia transformadora (Cenários 3). Mesmo com a perspectiva de aumento da participação do modo aéreo na matriz, como pode ser visto na Figura 48, o tempo de transporte pelo modo rodoviário influencia mais na média futura.

Contudo, a condição de acessibilidade para o transporte interurbano de pessoas ofertada em 2035 ainda apresenta boas condições em todos os cenários, com velocidade média de 85 km/h.

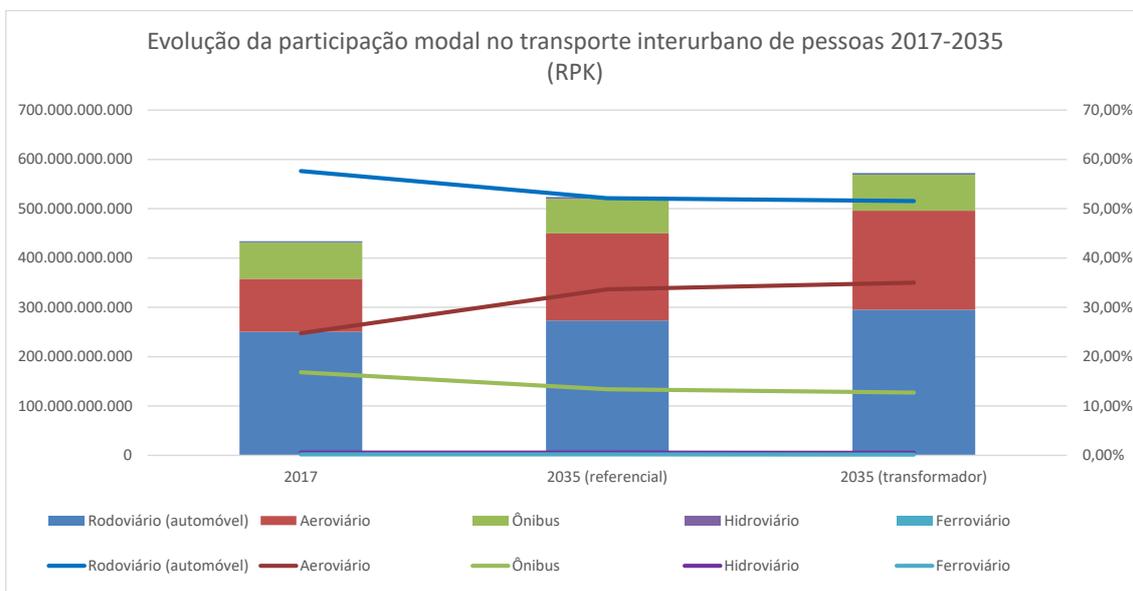


Figura 48 – Evolução da participação modal no transporte interurbano de pessoas 2017, 2035 referencial (Cenários 1, 2, 4 e 5) e 2035 transformador (Cenários 3 e 6).
Fonte: EPL(2021)

6.7.4. Eficiência

Na ótica da eficiência do sistema de transportes, observa-se no Quadro 16 que em 2017 o sistema apresentou um custo total de R\$ 336,05 bilhões, o que representou 5,12% do PIB nacional. O Custo total do transporte tende a aumentar em 2035, o que é esperado tanto pelo aumento da quantidade de cargas quanto pelo desenvolvimento da rede de transportes. Porém, a participação desse custo em relação ao PIB se manteria praticamente inalterada nos Cenários 1 e 2 (5,15% e 5,14%, respectivamente) e decresceria nos demais (4,62%, 4,21%, 3,77% e 4,09% para os Cenários 3, 4, 5 e 6, respectivamente), o que demonstra uma redução efetiva de custos de transporte. Entre os cenários futuros apresentados, o que se configura com menores custos totais é o Cenário 5, que simula os impactos de tecnologias inovadoras nos sistemas de transporte, levando ao melhor aproveitamento de veículos e infraestrutura e às reduções efetivas nos custos operacionais e de manutenção.

O custo médio de transportes por 1000 TKU nos revela o quanto cada cenário gasta para transportar 1000 toneladas em 1 quilômetro da rede, considerando todos os modos na Camada Estratégica de Análise. A comparação entre o Cenário 1 e o Cenário Base de 2017 mostra uma redução de aproximadamente 12% no custo médio, mostrando que os projetos em andamento possuem um grande potencial de redução nesse indicador. Ao compararmos

os Cenários 1 e 2, por exemplo, verifica-se que embora a variação do Custo Total entre os cenários seja irrisória (-0,17%), o ganho do conjunto de empreendimentos adicionais considerados no Cenário 2 reduziria o custo médio em mais 2,01%, chegando à R\$ 139,61 por 1000TKU, quase 14% inferior ao Cenário Base de 2017. Observa-se que custo médio do transporte, em valores de 2017, tende a sofrer redução em qualquer Cenário futuro quando comparado ao valor de 2017 (chegando a uma redução máxima de 23% nos custos, no Cenário 5), indicando que as variáveis dos cenários contribuem de alguma forma para a eficiência do sistema, ou seja, tanto o conjunto de empreendimentos em andamento, o conjunto de empreendimentos previstos, as alterações legais do BR do Mar e as inovações tecnológicas, contribuem para uma efetiva redução do custo médio do transporte no Brasil.

De forma análoga, o custo médio para o recorte internacional foca na análise das infraestruturas que fazem parte da Camada Estratégica de Análise, mas que também contribuem para a integração internacional (rodovias que contribuem para escoamento para, e a partir de, fronteiras terrestres, portos e aeroportos internacionais). Observa-se que o custo médio desse grupo de infraestruturas é maior que o geral da Camada Estratégica de Análise. Na média, o Cenário 2017 apresenta um custo médio 55% maior para o recorte internacional, e para os Cenários futuros, esse valor tende a ser 89% maior. Ademais, esse indicador foca na eficiência em nível micro, e por esse motivo considera somente o modo rodoviário, que viabiliza a interligação entre os modos para o transporte internacional. Isso indica uma necessidade que deve ser observada nos Planos Táticos setoriais, visando agregar os mesmos benefícios observados na redução de custos médios para as infraestruturas da Camada Estratégica de Análise, nas que pertencem ao recorte internacional.

6.7.5. Confiabilidade

O indicador de confiabilidade mede a variação dos tempos médios para o transporte de cargas dos cenários para a Camada Estratégica de Análise em comparação com um tempo médio hipotético que representa o tempo da rede em condições de fluxo livre, ou seja, sem a interferência de problemas operacionais, congestionamentos e limitações de capacidades nas infraestruturas em geral. Logo, busca representar o quão próximo o tempo do Cenário está de uma expectativa de transporte ideal do embarcador. Entre os cenários futuros, o Cenário 4 é o que apresenta o melhor indicador de confiabilidade.

Assim como ocorre no indicador de acessibilidade, a migração de determinadas cargas para os modos de grande capacidade e menor velocidade operacional (ferrovia, cabotagem e hidrovia), em relação ao cenário base, onde o modo rodoviário possui maior participação, afeta a expectativa de tempo médio total, e por consequência, a distância para com um tempo de fluxo livre de referência.

6.7.6. Segurança

O índice de segurança é calculado exclusivamente para o modo rodoviário, que é o mais representativo entre os modos em quantidade de acidentes, devido à magnitude da quantidade de viagens, à quantidade de variáveis externas que interferem na segurança, e aos riscos envolvidos em relação aos demais modos. O índice projeta uma probabilidade de segurança em relação ao cenário base (2017). Quanto maior o valor, mais seguro é o sistema rodoviário em relação à 2017, sendo que questões como as características físicas das rodovias, a quantidade de viagens em cada trecho e as probabilidades de acidentes são variáveis que alimentam a estimativa.

Na ótica considerada, os cenários 1, 2, 4 e 5 apresentariam a mesma configuração média de segurança, indicando que tanto o conjunto de empreendimentos considerados no cenário 1, como os previstos para os cenários 2, 4 e 5, agregam cerca de 13% de segurança à mais que o cenário base, devido às intervenções de duplicação, aumento de capacidade, pavimentações e adequações de trechos previstas em relação à rede atual. Já os Cenários 3 e 6, que consideram a economia em cenário transformador, levariam ao aumento de alguns fluxos de produção e, conseqüentemente, ao aumento do número de viagens. O indicador de segurança se eleva nesses cenários, mostrando que esse aumento ocorrerá significativamente nos trechos rodoviários onde a rede já estaria melhor preparada, portanto, mais segura.

6.7.7. Integração internacional

O indicador de tempo médio ponderado para cargas no recorte internacional observa a acessibilidade proporcionada pelas rodovias que contribuem para escoamento para, e a partir de, fronteiras terrestres, portos e aeroportos internacionais, representando um acesso de “última milha”. Os cenários futuros apresentam um tempo médio de deslocamento de 74,52 segundos/km, equivalente à uma velocidade média de 48,27 km/h.

A variação desse indicador entre os cenários não é significativa, indicando que as variáveis simuladas não estão interferindo consideravelmente nas infraestruturas que fazem parte desse recorte. Apesar do tempo médio para esse conjunto de infraestruturas representar um valor aceitável para o transporte de cargas, considerando que é um objetivo da PNT a integração internacional, a implantação de medidas que aumentem o desempenho desse indicador é recomendável para ser tratada nas alternativas simuladas nos Planos Setoriais, como, por exemplo, intervenções ou obras que aumentem a capacidade nas rodovias que fazem parte do recorte.

6.7.8. Atendimento às demandas de defesa e segurança nacional

Já o tempo médio ponderado para pessoas no recorte de defesa e segurança nacional avalia a acessibilidade proporcionada para o deslocamento de forças de defesa e segurança nacionais. São considerados os trechos rodoviários que fazem parte de municípios onde encontram-se bases do Exército, Aeronáutica, Marinha, postos da Polícia Rodoviária Federal, postos e sedes da Polícia Federal, fronteiras, portos e trechos que alimentam aeroportos internacionais. Logo, o indicador demonstra o quão acessível o sistema de transporte se apresenta para as demandas de tais entidades.

O tempo médio observado nesse indicador é maior que o representativo para toda a rede de transporte interurbano de pessoas, o que é esperado, pois nesse caso, considera-se somente o modo rodoviário como responsável pelo acesso imediatamente próximo aos pontos de interesse. O tempo médio de deslocamento em 2017 para esse recorte é de 65,32 segundos/km, o que equivale à uma velocidade de 55,12 km/h. A tendência para os cenários futuros é de aumento do tempo de deslocamento, impulsionado pelo incremento da demanda por transporte rodoviário, que impacta significativamente nas infraestruturas consideradas no recorte.

Observa-se por exemplo, que no Cenário 3, que considera a economia transformadora, e portanto, um maior número de veículos de carga e de transporte de pessoas nas vias, o tempo médio ponderado do transporte de pessoas no recorte de defesa e segurança nacional sobe para 93,05 segundos/km (equivalente à velocidade média de 38,69 km/h), o que é um tempo médio relativamente alto para o transporte rodoviário de pessoas. Evidencia-se então, a necessidade de avaliar as infraestruturas que fazem parte desse recorte na busca dos trechos potenciais para intervenções não previstas ou simuladas que alterem as condições de acessibilidade no horizonte futuro. Mesmo o Cenário mais favorável (Cenário

1), apresenta um tempo de 74,79 segundos/km, equivalente à velocidade média de 48,13 km/h, evidenciando necessidade de investimentos e ações para alcance do objetivo estabelecido.

6.7.9. Sustentabilidade econômica

A sustentabilidade econômica dos cenários é avaliada com os dados estimados de desembolsos para a disponibilização das infraestruturas e sua relação com os custos de transporte.

Os desembolsos compreendem os investimentos e gastos nos empreendimentos e intervenções consideradas no PNL. Como já comentado nesta publicação, para o Cenários 1, considera-se a finalização dos empreendimentos em atual execução (e com orçamento previsto no PPA 2019-2023) e a implementação dos empreendimentos de parcerias já qualificados no PPI (Programa de Parcerias de Investimentos). Já os Cenários 2 a 6, considera, além dos previstos no Cenário 1, outras obras que fazem parte de instrumentos de planejamento ou de programas específicos, cujos projetos estão em diferentes fases de desenvolvimento, como o programa Pró-Brasil.

Além dos valores de investimentos, é estimado um valor referente à manutenção de toda a rede, visto que considera-se que mesmo as infraestruturas não afetadas nas intervenções mapeadas para simulação nos cenários futuros, necessitariam de aporte financeiro para garantir a disponibilidade em iguais condições do cenário base (2017) no horizonte de 2035.

Considerando que os cenários de 2 a 6 apresentam a mesma rede de transporte ofertada, o valor dos desembolsos é o mesmo, de R\$ 780,10 bilhões acumulados de 2021 a 2035. O valor é 10% maior que o considerado no Cenário 1 (R\$ 708,10 bilhões). Dentro desse montante, há desembolsos referentes ao Governo Federal e aos Governos das Unidades da Federação, e previsões para dispêndios por meio de parcerias (Concessões, PPPs, arrendamentos, desestatizações, etc) ou execuções diretas com orçamento público.

O indicador de desembolso deve ser analisado em conjunto com os demais, avaliando se os ganhos observados nas variações dos demais indicadores em relação ao Cenário 1, justificariam maior desembolso. De forma direta, é possível utilizar o indicador de Custo total do transporte/Investimento. Observa-se que no Cenário 1, essa relação é de 0,62, e no Cenário 2, de 0,56. Espera-se do comportamento desse indicador que em um Cenário com

maior desembolso, haja redução do custo de transporte, e conseqüentemente, a relação de Custo total do transporte/Investimento seja menor. Nessa ótica, o Cenário 5 se destaca por apresentar menor custo total de transporte para a mesma condição de desembolsos dos Cenários de 2 a 6, com uma relação de 0,50.

Outros cenários de representação para o horizonte de 2035 estão sendo desenvolvidos pela EPL ainda como produtos do PNL 2035. Um deles, compreende a busca por um cenário com menores necessidades de desembolsos, onde são selecionados os empreendimentos e intervenções que mais impactam positivamente nos indicadores, e adicionadas outras necessidades identificadas no processo de planejamento. Esse cenário em desenvolvimento resultaria em uma estimativa eficiente para previsão de gastos pelo Poder Público, considerando o alcance dos objetivos da Política Nacional de Transportes.

6.7.10. Impacto no desenvolvimento econômico nacional e regional

De acordo com as projeções de cenários futuros do PNL 2035, as intervenções na infraestrutura possuem potencial significativo no desenvolvimento econômico. O impacto nacional da finalização dos empreendimentos e intervenções em andamento ou parcerias qualificadas, já geraria um potencial de crescimento adicional de 4,32% no PIB nacional, que seria incrementado para 4,87% na hipótese do Cenário 2. Ou seja, com 10% a mais de investimento (como visto no indicador anterior), há potencial 13% maior no desenvolvimento econômico.

Contudo, os cenários com maiores expectativas de impacto dos investimentos em infraestruturas de transportes no desenvolvimento econômico, são os Cenários 3 e 6, que consideram os cenários econômicos transformadores, e com maior sensibilidade aos impactos diretos, indiretos e induzidos estimados pelo indicador.

Quando avaliamos o índice na ótica regional, percebe-se que regiões com menor densidade de infraestruturas de transporte apresentarão maior potencial de desenvolvimento econômico quando realizados investimentos. A Região Norte, por exemplo, possui um potencial de impacto identificado em até 12,81% (Cenários 3 e 6), se considerarmos os investimentos em execução e os previstos, no cenário econômico transformado. Outro destaque é para a região Centro-Oeste, alvo de significativos investimentos previstos, como as Ferrovias Norte-Sul, FICO e Ferrogrão, podendo gerar impactos de até 10,31% adicionais na projeção de PIB para 2035 (nos Cenários 3 e 6).



Os indicadores apresentados possibilitam a avaliação estratégica e geral dos resultados do PNL 2035. Porém, análises regionalizadas dos mesmos atributos, por corredores de transporte ou por conjunto de infraestruturas também estão sendo realizadas com a ferramenta, possibilitando a identificação de necessidades e oportunidades que serão apresentadas com maior solidez na versão final do Relatório Executivo do PNL 2035 (após Consulta Pública), nos cadernos estratégicos do PNL 2035, e nos Planos Setoriais.

7. NECESSIDADES E OPORTUNIDADES

Tendo como base as alterações observadas no comportamento espacial e na conformação dos corredores gerados pelo deslocamento de cargas na malha de transportes, o presente capítulo apresenta percepções preliminares de necessidades e oportunidades a serem encaminhadas para os Planos Setoriais, para detalhamento e estudos focais, sem prejuízo para necessidades e oportunidades identificadas nos Cadernos Estratégicos do PNL 2035 e no uso efetivo das ferramentas de planejamento do PNL 2035 durante os processos de tomada de decisão do Ministério da Infraestrutura ou nos estudos de simulação de outros cenários alternativos.

Como indicativo generalizado para todas as considerações infra elencadas é necessária a extrema atenção aos pontos de intersecção modal. Todas as cargas e pessoas viajam de uma origem a um destino sem que a via seja, em si, seu destino (*salvas as pontuais exceções*). Logo, a previsão de ferrovias enseja em estudos focais acerca dos seus pontos de transbordo e conexão com as rodovias. O mesmo ocorre com os terminais portuários e todas as demais interfaces de multimodalidade, o que gera a necessidade de cada Plano Setorial, em seu escopo, avaliar as relações de volume/capacidade dos elementos de infraestrutura especialmente vinculados às situações de transbordo e interrelação modal identificadas nos Cenários apresentados.

No tocante do escoamento das cargas de GSA, as infraestruturas ficam bastante dependentes, em todos os cenários, do conjunto de ferrovias anteriormente denominado de conjunto ferroviário central, formado pela FICO, FIOL, Ferrogrão e FNS, tendo como estrutura complementar a Rumo Malha Norte.

Todavia, em todos os cenários observados, as rodovias estaduais que servem de acesso tanto para os terminais previstos para as novas ferrovias, bem como para aquelas que servem de acesso para as rodovias federais, apresentam-se como bastante carregadas, inclusive em infraestruturas rodoviárias que hoje encontram-se não pavimentadas. A título de exemplo, podemos citar a MT-322, que faz parte do Corredor Estratégico de Análise, que funciona como canal de ligação do nordeste do Mato Grosso com as infraestruturas da Ferrogrão a oeste e da FNS/TC a leste.

Esse tipo de interação entre os corredores de grande volume a serem implantados, ou já implantados e com maior potencial de alocação nos cenários futuros observados no

presente Plano, devem ser estudados pelo Plano Setorial de Transportes Terrestres, de forma que sejam consolidadas as estruturas capilares de apoio e carregamento dos modos de grande fluxo.

Ainda tangenciando a interface entre o GSA e as infraestruturas, em todos os cenários são observadas cargas oriundas do Uruguai, assim como do centro do estado do Rio Grande do Sul e da fronteira oeste catarinense subindo pela Rumo Malha Sul, para acesso aos portos de Paranaguá/PR. Esse comportamento pode indicar um potencial reprimido tanto para os portos do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, quanto uma potencial carga a ser estudada em eventuais estudos vindouros para a Malha Sul ferroviária.

Ainda, há um comportamento mutuamente excludente, a princípio, entre a Rumo Malha Oeste e a EF-484, no que diz respeito ao GSA com origem no Mato Grosso do Sul em direção aos portos. Esse comportamento é outro fator a ser observado pelo PSTT com intuito de confirmar ou rejeitar o comportamento em uma escala mais focal e, conseqüentemente, dar os tratamentos necessários.

Tendo como foco o transporte de minério de ferro, a implantação da EF-484 apresenta um potencial de atração para a produção sul mato-grossense. Essa característica de movimento carece de uma comprovação em escala mais aprofundada, intuindo a confirmação pontual das minas presentes no referido estado, seu potencial e a aderência do corredor de cargas aos pontos de produção mineral, vez que esse tipo de carga não se apresenta com disposição a ser transportado via rodoviária.

As intervenções testadas no bojo dos cenários vislumbrados atraem cargas que outrora eram transportadas por via hidroviária, pela hidrovia do Paraguai, e essa “troca de modo” pode mudar o arranjo observado pelo Plano Setorial Hidroviário - PSH e pelo Plano Setorial Portuário - PSP. Logo, essa dinâmica transcende a análise isolada em um único Plano, devendo ser observado o sistema como um todo, e suas conseqüências.

Há, ainda, a identificação de um potencial corredor a ser estudado pontualmente e tratado, caso seu comportamento seja ratificado, entre o Rio de Janeiro/RJ e Campos dos Goytacazes/RJ. Esse trecho apresenta um volume de OGSM e de GL que, em se confirmando o seu potencial para o cenário futuro, podem ensejar uma maior atenção pelo PSTT.

Os fertilizantes, de forma destoante dos demais componentes do grupo OGSM, apresentam uma predileção pela mudança de rota para atingimento do interior do país ao passo que as

malhas ferroviárias do conjunto central se tornam ativas. Esse fenômeno pode ocorrer tanto por uma eventual menor saturação dos portos do norte, em relação aos portos atualmente utilizados, bem quanto pelo efeito das novas infraestruturas ferroviárias, que apresentam maiores velocidades e capacidades.

Isso muda a dinâmica de interiorização de tais produtos que deixam de ocupar as ferrovias da Rumo Malha Norte e Paulista, passando a observar uma impedância (custo e tempo) menor ao acessar pelos portos do norte. O Plano Setorial Portuário precisa estar atento ao mix de cargas atraídas para que os portos possuam capacidade e equipamentos adequados para tratamento e internalização das cargas no mix encontrado pelo PNL e com potencial a ser ratificado pelo PSTT e PSH.

No tocante específico das cargas de CGC e CGNC, tratadas a seguir apenas como cargas gerais, são onde os maiores desafios foram identificados. O comportamento observado, onde as novas infraestruturas ferroviárias atraem essas cargas, dão um claro sinal de que a atratividade para a carga geral no modo ferroviário passa diretamente pela capacidade e pela velocidade experimentada por esses grupos de cargas.

Em todos os cenários onde o conjunto ferroviário central aparece como ativo, forma-se ali um grande canal para distribuição de cargas gerais pelo interior do Brasil, tonando esse corredor um grande canal de VKU de cargas gerais, ou seja, forma-se um corredor de distribuição de cargas com maior valor no centro do país.

O potencial a ser aproveitado desse tipo de análise, inédita neste plano, é imenso, todavia carece da atenção e olhar mais detalhado a ser dispensado pelo PSTT, para garantia de malha auxiliar para capilarização das cargas e entregas em um raio de abrangência mais largo. Em um olhar mais minucioso, a ser destrinchado no decurso do PSTT, observa-se que a acessibilidade se encontra restrita a uma distância de 200km a partir da localização dos terminais, existindo a possibilidade de que isso se expanda com o adensamento e melhoria das infraestruturas rodoviárias auxiliares e implantação de centros integradores logísticos.

Para esse mesmo grupo de produtos, observa-se uma relevância grande em TKU e VKU para a BR-364 MT/RO, com a clara conformação de um canal de escoamento de cargas entre os referidos estados e os demais estados da Região Centro-Oeste, Norte e Sudeste. Observa-se, desta feita, uma eventual oportunidade de estudo de integrações logísticas em um eixo noroeste brasileiro, ampliando a atratividade do referido eixo.

Derivado deste eixo, há um comportamento exótico no modelo a ser confirmado e/ou rejeitado pelos planos setoriais. Como não existe previsão para que o porto organizado de Porto Velho/RO amplie seu mix de produtos, intuindo atender a um volume maior de cargas do mix de cargas gerais, as cargas optam pela viagem via BR-319 (AM), mesmo nos cenários em que ela se mantém inteiramente não pavimentada, graças à inexistência de alternativa de ligação com Manaus/AM. Neste ponto, cabe ao Plano Setorial Portuário a confirmação deste cenário futuro para os portos da Região Norte para, a partir deste ponto, ser estudado, tanto pelo PSH, quanto PSTT, qual o comportamento da carga caso haja a possibilidade de acesso à hidrovia.

Esse cuidado, de observar as infraestruturas portuárias da Região Norte para cargas gerais, na verdade, apresenta-se como um desafio para os Planos Setoriais Portuário e Hidroviário. Essa necessidade surge do fato de ser possível identificar nos cenários, cargas gerais que realizam viagens em sentidos “não convencionais” para acesso a portos que de fato transportem essas cargas. Essa situação tem potencial para reduzir a eficiência logística brasileira, aumentando os custos de transportes para os produtos fabricados ou consumidos nessa região.

Abordando os grânéis líquidos, observa-se um grande potencial para transporte petroquímicos entre a Bahia e os estados do sudeste, em especial Rio de Janeiro e São Paulo, assim como para produtos químicos que, por seu comportamento enquadram-se para o presente modelo como cargas gerais. Assim, é necessária uma observação acerca das capacidades dos portos e da análise do transporte por cabotagem para que haja um equilíbrio na forma de transporte.

Mudando a abordagem de grupos de produtos para modos e obras pontuais, é possível observar no modelo, em todos os cenários, que existe um potencial de transporte entre as capitais das Regiões Sul e Sudeste (com exceção de Minas Gerais) para cargas gerais pela cabotagem, a ser estudado e confirmado.

Embora as cargas gerais experimentem um custo do tempo mais elevado, o que inicialmente leva seu transporte para o modo rodoviário, o barateamento dos custos portuários dos Cenários 5 e 6, assim como o barateamento do custo de cabotagem visto nos Cenários 4 e 6, mostra um potencial de atração para algumas cargas desse grupo de produtos que, em se confirmando no Plano Setorial, podem ser explorados como potencial latente.

Por sua vez, a hidrovia do Rio Grande do Sul, em conjunto com sua navegação lacustre, apresentam um potencial específico a ser estudado a partir da melhoria da eficiência deste modo, especialmente, pois os pontos de produção próximos à essas infraestruturas possuem mercados consumidores identificados na matriz origem e destino, em regiões próximas ao litoral brasileiro. Assim, a dinamização e melhoria desse modo, sendo objeto de estudo que rejeite ou ratifique tal achado, pode levar a um aumento da competitividade da produção gaúcha.

Da mesma forma, há uma visível formação de corredor de valor entre Porto Alegre/RS e São Paulo/SP, em um trecho que sobrepõe importantes rodovias, como BR-101 e BR-116, e a Rumo Malha Sul, conforme pode ser visto no mapa de VKU no Apêndice III. Esse comportamento pode ser observado e de profundo interesse para estudos de demanda para uma eventual análise de pré-viabilidade, sendo necessária, mais uma vez, a rejeição ou ratificação por estudos mais aprofundados.

Nos cenários em que a hidrovia do Tocantins aparece como ativa, ela apresenta um papel bastante relevante, tanto no quesito de TKU quanto de VKU, apresentando-se como um corredor para diferentes tipos de produtos, mas, principalmente, para OGSM e GSA. Sua dupla relevância, em termos de valor e peso, colocam essa infraestrutura como ponto de especial atenção para os PSH.

Sobre o transporte aéreo, o PNL 2035 considerou como cenário de referência o Cenário de Desenvolvimento 2 apresentado no Plano Aeroviário Nacional 2018-2038. O conjunto de 164 aeroportos planejados para o horizonte futuro, composto por aeroportos metropolitanos e regionais com operações de voos regulares se estabelecem como importantes infraestruturas troncais para o transporte interurbano de pessoas. A integração desse modo com o transporte rodoviário, como pôde ser observado na matriz projetada futura, completa uma rede principal de deslocamentos onde as grandes distâncias tendem a ser desempenhadas cada vez mais pelo transporte aéreo, enquanto as pequenas e médias distâncias, pelo transporte rodoviário, sobretudo o particular por automóvel.

Os cenários de crescimento prospectam que a participação do transporte aéreo deve crescer de 25% em 2017 para até 35% em 2035 (em RPK), reforçando a necessidade dos aeroportos previstos no Cenário de Desenvolvimento 2 do PAN, que devem ser considerados como ponto de partida para atualizações do plano.

Reforça-se que os Planos Setoriais apresentarão também como subprodutos, os Planos Setoriais de Parcerias, indicando as oportunidades de parcerias com a iniciativa privada conforme as análises de pré-viabilidade efetuadas, o que pode ser feito com as demandas e dados apresentados no PNL 2035.

Por fim, das avaliações comparativas entre os resultados dos indicadores dos Cenários, observou-se que não há ganhos significativos para os indicadores relacionados à integração internacional, e ao indicador relacionado ao atendimento às demandas de defesa e segurança nacional. Ambos os indicadores consideram recortes específicos da rede de transportes que subsidiam demandas relacionadas ao transporte internacional e à defesa e segurança, respectivamente. Observa-se então a necessidade dessas infraestruturas serem avaliadas no Plano Setorial de Transportes Terrestres, através dos dados desagregados do PNL 2035 e de simulações acessórias, com vistas a proposição de ações que melhorem as condições de tempo e de custo, para o efetivo alcance dos objetivos estabelecidos na PNT.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Ao longo de 2020 a EPL e o MInfra promoveram uma série de *Webinars*¹⁶ com representantes de instituições do Governo Federal e de Governos Estaduais, da Indústria, de operadores logísticos e de usuários de transporte. Nesses fóruns, buscou-se de maneira proativa dar transparência e colher contribuições para a elaboração do novo PNL.

As respostas aos questionamentos recebidos nestes *Webinars* são apresentadas no Apêndice II.

A Consulta Pública, que será realizada entre os meses de março e abril de 2021, também tem como foco a transparência e, sobretudo, possibilitará o aprimoramento do PNL 2035, por meio da contribuição de agentes que atuam no setor público e privado dos diversos segmentos da sociedade brasileira.

Com a realização desta Consulta Pública, espera-se o recebimento de críticas e de sugestões de interlocutores nos setores de planejamento, da indústria, do comércio, turismo, transportes, agricultura e meio ambiente dos governos Federal e Estaduais, bem como de associações, confederações e federações do segmento e correlatas, além das entidades e dos órgãos representativos dos usuários dos serviços de transporte e da participação individual dos interessados no tema.

Durante a consulta pública são apresentados os resultados do PNL 2035. Mas o trabalho de desenvolvimento e geração de novos cenários continua durante e após a consulta, considerando inclusive, eventuais contribuições objetivas que possam ser simuladas nos modelos do PNL 2035.

O material resultante da Consulta Pública será analisado pela equipe técnica da EPL, sendo que as contribuições passíveis de aproveitamento incorporadas na versão final do PNL 2035 ou, ainda, no caso de não ser possível incluir nessa versão do PNL, sugeridas como abordagens em futuros estudos.

¹⁶ Disponível em <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl> e em <https://www.youtube.com/watch?v=DIBMV2KuZBk>.

8.2. ACOMPANHAMENTO, REVISÕES E ATUALIZAÇÕES DO PNL

O caráter dinâmico conferido ao PNL se deve à sistemática de constante monitoramento dos empreendimentos e indicadores avaliados nos cenários simulados, resultando em revisões anuais e atualizações quadrienais.

Na sequência da Consulta Pública, uma vez publicado Relatório Executivo final do PNL 2035 e seus anexos, serão desenvolvidos e divulgados os *Cadernos do PNL*, nos quais serão detalhados aspectos relevantes do plano. Já estão previstas as seguintes publicações, e outras estão em fase de discussão e podem compor o conjunto de publicações do PNL 2035:

- a. Caderno Metodológico: Matrizes Origem-Destino;
- b. Caderno Metodológico: Modelagem de Transporte e Calibração;
- c. Caderno Metodológico: Projeções de Demanda;
- d. Caderno Estratégico: Corredores Logísticos Estratégicos; e
- e. Caderno Estratégico: Meio Ambiente.

As revisões do PNL envolverão o monitoramento dos empreendimentos, dos objetivos, das projeções econômicas, da legislação setorial e das inovações tecnológicas avaliadas nos cenários do plano. Dessa forma, sempre que se fizer necessário, serão realizadas novas simulações de modo a ajustar os cenários do PNL à luz da realidade observada em cada período de análise.

Destaca-se, ainda, o disposto na Portaria MInfra nº 123, de 21 de agosto de 2020, de que o Planejamento Integrado de Transportes terá horizonte de trinta anos e será atualizado respeitando ciclos de 4 anos. Dessa forma, o PNL deverá ser publicado até o final do primeiro ano de execução do Plano Plurianual, sendo o referencial para a identificação de necessidades e oportunidades presentes e futuras de oferta de capacidade dos subsistemas de transporte, ao passo que indicará necessidades de estudos de novas infraestruturas e da melhoria em infraestruturas existentes no âmbito do Planejamento Setorial.

Contudo, considerando que o presente plano faz parte do primeiro ciclo do Planejamento Integrado de Transporte sob vigência da referida portaria e, observando seu caráter de transitoriedade, tem-se, excepcionalmente: (i) que o PNL terá o horizonte de 2035 e contemplará o transporte de pessoas e de bens dos subsistemas federais rodoviário, ferroviário e aquaviário, e as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e desses

com os sistemas de viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e, (ii) que o Plano Aeroviário Nacional, por ser um plano já consolidado em relação aos demais planos setoriais, está dispensado.

Para a próxima atualização do PNL, a ser publicada até o final de 2024, já se identificou potenciais evoluções:

- a. Revisão da modelagem de transportes de modo a incorporar a escolha do transporte de pessoas por diferentes modos de transportes;
- b. Realização de estudos de preferência declarada para compreender a escolha modal para o transporte de cargas e de pessoas, bem como para atualizar os atributos utilizados nos modelos;
- c. Atualização das matrizes origem-destino de cargas e de pessoas por meio de novas extrações de dados de notas, conhecimentos ou manifestos fiscais eletrônicos, dados de telefonia móvel e/ou outras informações que permitam identificar estes fluxos de transporte;
- d. Utilização de dados das balanças de pesagem nas rodovias para a melhoria das estimativas de carregamento dos veículos;
- e. Utilização de dados da telefonia móvel também para a calibração das matrizes de cargas;
- f. Melhoramento das ferramentas para estimativas de fretes para diferentes modos de transporte e grupos de carga;
- g. Ajustes e evolução da rede de transporte utilizada no modelo funcional de simulação integrada, como a revisão de rotas de cabotagem.
- h. Incorporação dos terminais rodoviários voltados ao transporte interurbano coletivo de pessoas nas análises do PNL;
- i. Sazonalização do modelo, permitindo a simulação de períodos mensais, habilitando o PNL a manejar informações específicas sobre época de safra e saturações concentradas em momentos específicos.

Tais expectativas dependem de uma série de ações internas da EPL, assim como cooperações com outras entidades e investimentos para sua concretização. Contudo, mesmo que não venham a se concretizar para a próxima versão do PNL, permanecerão



como metas a serem alcançadas na evolução contínua da qualidade do planejamento de transportes no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil (1974), Conselho Nacional de Transportes. Planos de Viação – Evolução histórica (1808-1973). Ministério dos Transportes. Rio de Janeiro. 554p.

Brasil (1988), Constituição da República Federativa do Brasil – 1988.

DHL (2016). The 21st Century Spice Trade: A Guide to the Cross-Border e-Commerce Opportunity.

EPL (2018), Relatório Executivo PNL 2025, consultado em <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl>, consultado em 01/07/2020.

MInfra (2020a), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume V: Transporte de Passageiros, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

MInfra (2020b), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume VI: Petróleo e Combustíveis, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

MTPA (2017), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume I: Complexo de Soja e Milho, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

MTPA (2018), Política Nacional de Transportes – PNT, consultado em <https://www.infraestrutura.gov.br/component/content/article/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7368-pnt.html>, em 07/07/2020.

MTPA (2018), Plano Aeroviário Nacional - PAN 2018-2038, consultado em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aereo/plano-aeroviario-nacional>, em 03/02/2021.

MTPA (2018 a), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume II: Minério de Ferro, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

MTPA (2018 b), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume III: Veículos Automotores, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

MTPA (2018 c), Corredores Logísticos Estratégicos - Volume IV: Complexo da Cana-de-Açúcar, consultado em <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7395-cle.html>, em 06/07/2020.

SEP (2015), Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP, consultado em <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/sumarioexecutivoopnlp-pdf>, em 03/02/2021.



WEF (2016). White Paper Digital: Transformation of Industries: Logistics. World Economic Forum.

WEF (2018). *White Paper: Delivering the Goods: e-commerce Logistics Transformation*. World Economic Forum.



APÊNDICES

APÊNDICE I: SISTEMA DE INDICADORES DO PNL 2035

Objetivo PNT	Elemento de representação	Indicador	Unidade	Polaridade	Nível de análise
Prover um sistema acessível, eficiente e confiável para a mobilidade de pessoas e bens	Acessibilidade	Tempo médio ponderado para cargas	segundos/quilômetro	Menor Melhor	Camada estratégica
		Tempo médio ponderado para pessoas	segundos/quilômetro	Menor Melhor	Camada estratégica
	Eficiência	Custo total de transportes	R\$	Menor Melhor	Camada estratégica
		Custo total de transportes/TKU	R\$/1000*TKU	Menor Melhor	Camada estratégica
		Custo total de transportes para a camada internacional/TKU	R\$/1000*TKU	Menor Melhor	Camada estratégica internacional
	Confiabilidade	Variação relativa do tempo médio ponderado para cargas	%	Menor Melhor	Camada estratégica
Garantir a segurança operacional em todos os modos de transportes	Segurança	Índice de Segurança	Número índice	Menor Melhor	Camada estratégica
Prover uma matriz viária racional e eficiente	Racionalidade da Matriz de Transportes	Matriz de Transportes em TKU	%		Nacional
		Matriz de Transportes em VKU	%		Nacional
Promover a cooperação e a integração física e operacional internacional	Integração Internacional	Tempo Médio Ponderado para Cargas	segundos/quilômetro	Menor Melhor	Camada Estratégica Internacional
Considerar as particularidades e potencialidades	Impacto do Transporte no Desenvolvimento Econômico	Impacto de Investimentos no PIB	%	Maior Melhor	Nacional
	Impacto do Transporte no Desenvolvimento Econômico	Impacto de Investimentos no PIB (Regional)	%	Maior Melhor	Regional
Atuar como vetor de desenvolvimento socioeconômico e sustentável do país	Sustentabilidade Ambiental	Volumes de Gases de Efeito Estufa Emitidos	Gg CO2 equivalente	Menor Melhor	Camada Estratégica
	Sustentabilidade Econômica	Custo Total de Transportes/Investimento	R\$/R\$ em desembolso	Menor Melhor	Camada Estratégica
	Desembolsos	Valor dos desembolsos no Cenário	R\$ (bilhões)	Maior Melhor	Nacional
Garantir a infraestrutura viária adequada para as operações de segurança e defesa nacional	Atendimento às demandas de defesa e segurança nacional	Tempo Médio Ponderado par Cargas	segundos/quilômetro	Menor Melhor	Camada Estratégica para a Segurança e Defesa Nacional

Fonte: EPL (2021)



EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO
GERÊNCIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO LOGÍSTICO

APÊNDICE II: RESPOSTAS AOS QUESTIONAMENTOS DOS WEBINARS

Relatório de perguntas e respostas disponibilizado em:

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/X84VTrQm4iOMIoP>

APÊNDICE III: IMAGENS DOS CARREGAMENTOS NOS DIFERENTES CENÁRIOS.

Mapas em alta resolução disponibilizados nos endereços abaixo:

Cenário 2017 (calibração) -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/61jhjsxwZpOdoJr>

Cenário 1 - Projetos em Andamento -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/k6E4TOSGFyGnd1j>

Cenário 2 - Empreendimentos Previstos - Referencial -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/j2w3ryf4A1N0WX8>

Cenário 3 - Empreendimentos Previstos - Transformador -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/FshgwFVTwdWywch>

Cenário 4 - Empreendimentos Previstos e BR do Mar -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/uBHQYKck9hithap>

Cenário 5 - Empreendimentos Previstos e Inovações Tecnológicas -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/0LihHzM6OhkJaYK>

Cenário 6 - União de Cenários -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/NPLJW1Oc7Hq8R3c>

APÊNDICE IV: MATRIZES ORIGEM-DESTINO.

Mapas em alta resolução disponibilizados nos endereços abaixo:

Cargas:

2017 -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/6t2MwFu2lOZ3e0w>

2035_Referencial -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/bE5li7MM8GTaEY4>

2035_Transformador -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/usJec68q7CBd1CE>

2050_Referencial -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/sesSzHBq1MHcjxM>

2050_Transformador -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/q9PKGVeI7HcTKdy>

Pessoas:

2017 -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/LsbcgkmXzEb8z5X>

2035_Referencial -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/yobCot235zn06Yq>

2035_Transformador -

[https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/KseE\]kUFBXuqUwY](https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/KseE]kUFBXuqUwY)

2050_Referencial -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/dtgFTk0VTmN71cf>

2050_Transformador -

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/oJa2ZRD10U1QI4Z>



APÊNDICE V: RESULTADOS DOS INDICADORES POR CENÁRIO.

O painel de indicadores hospedado no link abaixo permite a análise dos dados por Cenário:

<https://geo.epl.gov.br/portal/apps/sites/#/pnl2035>

APÊNDICE VI: CAMADA ESTRATÉGICA DE ANÁLISE.

Mapas em alta resolução para as Camadas Estratégicas de Análise são encontrados em:

2017:

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/tuO8ghgRFyXEXK4>

2035 (consoante com a inserção de novas obras presentes nos cenários):

<https://filecloud.epl.gov.br/owncloud/index.php/s/1si9iwSVQ36gdkX>

ANEXOS

ANEXO I: PORTARIA Nº123, DE 21 DE AGOSTO DE 2020, DO MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA



**EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO
GERÊNCIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO LOGÍSTICO**

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 24/08/2020 | Edição: 162 | Seção: 1 | Página: 28

Órgão: Ministério da Infraestrutura/Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 123, DE 21 DE AGOSTO DE 2020

Institui o Planejamento Integrado de Transportes, que contempla os subsistemas federais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário, e as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e desses com os sistemas de viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

O MINISTRO DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos I e II do parágrafo único do art. 87, da Constituição da República Federativa do Brasil, resolve:

Art. 1º Instituir o Planejamento Integrado de Transportes, que contempla os subsistemas federais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aeroviário, e as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e desses com os sistemas de viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

Art. 2º O Planejamento Integrado de Transportes deverá contemplar o transporte de pessoas e bens e terá por objetivos: contribuir para a competitividade nacional, o bem-estar social, o desenvolvimento regional e a integração nacional.

Art. 3º O Planejamento Integrado de Transportes terá horizonte de trinta anos e será atualizado a cada ciclo de 4 anos, por meio de um sistema encadeado de planos, que deverão seguir o seguinte cronograma:

I - o Plano Nacional de Logística deverá ser publicado até o final do primeiro ano de execução do Plano Plurianual;

II - os Planos Setoriais definidos no art. 5º deverão ser publicados até o final do terceiro ano de execução do Plano Plurianual, de maneira que possam subsidiar a elaboração do Plano Plurianual subsequente; e

III - o Plano Geral de Parcerias definido no art. 6º deverá ser publicado até um ano após a publicação dos Planos Setoriais.

Art. 4º O Plano Nacional de Logística será o referencial de planejamento para a identificação de necessidades e oportunidades presentes e futuras de oferta de capacidade dos subsistemas de transporte, recomendando estudos de novas infraestruturas e a melhoria em infraestruturas existentes no âmbito do Planejamento Setorial.

Art. 5º O Planejamento Setorial será organizado em Plano Setorial Terrestre, Plano Setorial Portuário, Plano Setorial Hidroviário e Plano Aeroviário Nacional.

§ 1º Os Planos Setoriais farão a conexão entre o Plano Nacional de Logística e as ações do Ministério da Infraestrutura, indicando as iniciativas que deverão ser estudadas em detalhe, seja para execução com recursos públicos ou por meio de parceria com a iniciativa privada.

§ 2º Os Planos Setoriais deverão contemplar estudo das iniciativas para execução por meio de parceria com a iniciativa privada, denominados Planos Setoriais de Parcerias.

§ 3º Os Planos Setoriais deverão basear-se em cenários de oferta de capacidade e demanda por transportes do Plano Nacional de Logística.

Art. 6º O Plano Geral de Parcerias consolidará os Planos Setoriais de Parcerias, a fim de subsidiar a qualificação de projetos no âmbito do Programa de Parcerias de Investimentos - PPI, instituído pela Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016.

25/03/2021

PORTARIA Nº 123, DE 21 DE AGOSTO DE 2020 - PORTARIA Nº 123, DE 21 DE AGOSTO DE 2020 - DOU - Imprensa Nacional

Art. 7º Os planos que compõem o Planejamento Integrado de Transportes deverão possuir diretrizes, objetivos, metas e indicadores e deverão contemplar atividades de monitoramento e avaliação, seguindo as melhores práticas de gestão de políticas públicas.

Art. 8º Compete:

I - à Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias elaborar o Plano Nacional de Logística e Plano Geral de Parcerias;

II - à Secretaria Nacional de Transportes Terrestres elaborar o Plano Setorial Terrestre;

III - à Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários a elaborar o Plano Setorial Portuário e Plano Setorial Hidroviário;

IV - à Secretaria Nacional de Aviação Civil a elaborar o Plano Aeroviário Nacional; e

V - ao Comitê Estratégico de Governança - CEG, instituído pela Portaria nº 2873, de 28 de junho de 2019, aprovar os planos previstos no art. 3º desta Portaria.

§ 1º Os planos citados no art. 3º poderão sofrer, excepcionalmente, revisões extraordinárias a serem avaliadas pelo CEG.

§ 2º Após a aprovação prevista no inciso V do caput deste artigo, cabe à autoridade competente proceder a publicação dos planos.

Art. 9º A Empresa de Planejamento e Logística S.A. - EPL subsidiará técnica e operacionalmente o Ministério da Infraestrutura no desenvolvimento do Planejamento Integrado de Transportes.

Parágrafo único. As parcerias com a EPL deverão ser formalizadas pela Secretaria competente, contemplando Plano de Trabalho para cada plano a ser executado.

Art. 10. No primeiro ciclo do Planejamento Integrado de Transporte sob vigência desta Portaria, observando o caráter de transitoriedade, será considerado, excepcionalmente:

I - que o Plano Nacional de Logística terá o horizonte de 2035 e contemplará o transporte de pessoas e bens dos subsistemas federais rodoviário, ferroviário e aquaviário, e as ligações viárias e logísticas entre esses subsistemas e desses com os sistemas de viação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e

II - que o Plano Aeroviário Nacional fica dispensado do disposto no § 3º do art. 5º desta portaria.

Art. 11. Fica revogado o art. 2º da Portaria SAC nº 537, de 21 de novembro de 2018.

Art. 12. Esta portaria entra em vigor em 1º de setembro de 2020.

TARCISIO GOMES DE FREITAS

Este conteúdo não substitui o publicado na versão certificada.