

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

Vitor Cazula Naves

**ANÁLISE COMPARATIVA DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
BRASILEIRA NO CENÁRIO SUL-AMERICANO: PANORAMA ATUAL E
DESAFIOS FUTUROS**

Florianópolis/SC

2022

Vitor Cazula Naves

**ANÁLISE COMPARATIVA DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
BRASILEIRA NO CENÁRIO SUL-AMERICANO: PANORAMA ATUAL E
DESAFIOS FUTUROS**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Dra. Cristine do Nascimento Mutti.

Florianópolis/SC

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Naves, Vitor Cazula

Análise comparativa da infraestrutura de transportes brasileira no cenário sul-americano: panorama atual e desafios futuros / Vitor Cazula Naves ; orientadora, Cristine do Nascimento Mutti, 2022.

103 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Infraestrutura de transportes. 3. Investimentos em infraestrutura. 4. Avaliação internacional. I. Mutti, Cristine do Nascimento. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Vitor Cazula Naves

**ANÁLISE COMPARATIVA DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
BRASILEIRA NO CENÁRIO SUL-AMERICANO: PANORAMA ATUAL E
DESAFIOS FUTUROS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Engenheiro Civil” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil

Florianópolis, 02 de dezembro de 2022

Prof^a Liane Ramos da Silva, Dr.
Coordenadora do Curso

Banca examinadora

Prof^a Cristine do Nascimento Mutti, Ph.D.
Orientadora

Prof. Eduardo Lobo, Dr.
Membro

Eng. Cristina Damázio Pacheco.
Membra

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, que sempre me incentivou antes e durante o período de graduação. Meus pais, Carlos e Márcia, e minha irmã, Elisa; o apoio de vocês foi fundamental para a construção da minha trajetória.

À Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionar desenvolvimento intelectual e relacionamentos com professores e alunos que admiro. Tenho um grande respeito pelo conjunto de pessoas excepcionais as quais a universidade forma, e com as quais tive o prazer de conviver e crescer em conjunto desde o meu ingresso.

A todos os meus professores pelo conhecimento transmitido, e especialmente à professora Dra. Cristine Mutti, pela sua orientação neste trabalho. Sua participação foi essencial, e tornou essa etapa final do curso mais leve e proveitosa.

Agradeço também a todos os meus colegas de turma, aos meus amigos por estarem ao meu lado, pela amizade e pelo apoio.

RESUMO

A infraestrutura de transportes de um país está diretamente relacionada ao seu desenvolvimento econômico e social, uma vez que as malhas logísticas conectam mercadorias e pessoas, e oferecem o suporte estrutural para que demais atividades produtivas possam ser executadas. Este trabalho objetiva avaliar o cenário atual da infraestrutura rodoviária e ferroviária no Brasil através de uma análise comparativa com outros países da América do Sul. Indicadores de performance foram reunidos para cada país, e foram correlacionados com a média de investimentos públicos e privados despendidos por cada nação nos últimos dez anos. Fatores qualitativos e inerentes a cada país foram também avaliados, e usados de suporte para a delimitação dos principais desafios que hoje entram o desenvolvimento da infraestrutura de transportes no Brasil. Com isso, o trabalho avalia e aponta possíveis soluções a serem priorizadas por órgãos governamentais, utilizando por base literatura técnica e relatórios de tendências setoriais. A análise geral mostra que o Brasil se encontra em uma posição desfavorável, estando na quarta e quinta posição dentre os sete países avaliados (rodoviário e ferroviário, respectivamente). Baixos investimentos foram despendidos nos últimos anos, ficando em cerca de 75% abaixo da média da região em uma comparação proporcional ao PIB de cada nação. Conclui-se que iniciativas voltadas a um planejamento integrado dos modais, maiores taxas investimentos, incluindo uma complementariedade com recursos privados e políticas de incentivo à produtividade na execução de obras são iniciativas chave. Com esforços concentrados em tais iniciativas será possível vislumbrar um horizonte com tendências positivas para o transporte nacional.

Palavras-chave: Infraestrutura de transportes. Avaliação internacional. Investimentos em infraestrutura.

ABSTRACT

A country's transport infrastructure is directly related to its economic and social development, since logistics networks connect goods and people, and provide structural support for other productive activities to be carried out. This work aims to evaluate the current scenario of road and rail infrastructure in Brazil through a comparative analysis with other South American countries. Performance indicators were gathered for each country, and correlated with public and private investments made by each nation in the last ten years. Qualitative factors inherent to each country were also evaluated, and used to support the delimitation of the main challenges that currently hinder the development of transport infrastructure in Brazil. With this, the work evaluates and points out possible solutions to be prioritized by government agencies, based on technical literature and reports of sectoral trends. The general analysis shows that Brazil is in an unfavorable position, being in the fourth and fifth positions among the seven countries evaluated (road and rail, respectively). Low investments have been spent in recent years; about 75% below the region's average in a proportional comparison to each nation's GDP. It can be concluded that initiatives aimed at an integrated planning of modes, higher investment rates, including a complementarity with private resources and policies to encourage productivity in project's execution are key initiatives. With efforts focused on such initiatives, it will be possible to envision a horizon with positive trends for national transport.

Keywords: Transport infrastructure. International assessment. Investments in infrastructure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Malha rodoviária brasileira	20
Figura 2 - Evolução da extensão das rodovias federais pavimentadas – Brasil – 2010 a 2020 (valores em mil km).....	21
Figura 3 - Extensão rodoviária pavimentada por tipo de gestão	22
Figura 4 – Produção ferroviária brasileira.....	23
Figura 5 - Comparação internacional de indicadores de provisão rodoviária	25
Figura 6 – Resultados <i>Global Competitiveness Report</i> 2019 - infraestrutura de transportes...	28
Figura 7– Investimentos públicos em infraestrutura rodoviária, percentual do PIB	31
Figura 8 – Investimentos públicos em infraestrutura ferroviária, percentual do PIB.....	31
Figura 9 – Investimento público entre 2008 e 2019 (milhões de R\$) e média de investimento público percentual relativo ao PIB	32
Figura 10 – Estrutura de Capital Esperada para Investimento em Transportes.....	34
Figura 11 – Fonte de investimentos para o setor rodoviário e ferroviário (2008 a 2019).....	35
Figura 12– Fluxograma de etapas para desenvolvimento do trabalho	41
Figura 13– <i>Scores</i> de disponibilidade e qualidade - rodoviário	48
Figura 14– <i>Scores</i> de disponibilidade e qualidade - ferroviário.....	49
Figura 15 - Matriz cenário atual x Investimentos realizados – setor rodoviário.....	50
Figura 16 - Matriz cenário atual x Investimentos realizados – setor ferroviário.....	51
Figura 17 – PIB da Bolívia entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares).....	54
Figura 18– PIB do Uruguai entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares)	60
Figura 19 – PIB do Peru entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares).....	67
Figura 20 – Posição relativa do Brasil frente à média América do Sul – rodoviário	75
Figura 21 – Média anual de investimentos no setor rodoviário entre 2008 e 2019.....	77
Figura 22 – Posição relativa do Brasil frente à média América do Sul – ferroviário.....	80
Figura 23 – Média anual de investimentos no setor ferroviário entre 2008 e 2019	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Infraestrutura ferroviária física disponível em diferentes países e regiões	26
Quadro 2 – Área, e extensão da malha viária e ferroviária em países sul-americanos	26
Quadro 3 - Segmentação do volume exportado por modal, em percentuais	27
Quadro 4 – Dados e fontes utilizados no desenvolvimento do trabalho	42
Quadro 5– Macro-indicadores de países da América do Sul.....	43
Quadro 6 – Disponibilidade dos indicadores rodoviários nos países da América do Sul (países com a totalidade dos dados).....	43
Quadro 7 – Disponibilidade dos indicadores rodoviários nos países da América do Sul (países sem a totalidade dos dados).....	44
Quadro 8 – Disponibilidade dos indicadores ferroviários nos países da América do Sul (países com a totalidade dos dados).....	44
Quadro 9 - Disponibilidade dos indicadores ferroviários nos países da América do Sul (países sem a totalidade dos dados).....	45
Quadro 10 – Resumo dos aspectos gerais da Bolívia.....	53
Quadro 11 – Resumo dos aspectos gerais do Uruguai	58
Quadro 12 – Resumo dos aspectos gerais do Peru	65
Quadro 13 – Resumo dos aspectos identificados na pesquisa.....	73
Quadro 14 – Densidade espacial da malha rodoviária pavimentada por região.....	75
Quadro 15 – Resumo de desafios brasileiros e possíveis soluções propostas	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANTF** - Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
- ANTT** - Agência Nacional de Transportes Terrestres
- BID** - *Inter-American Development Bank* - Banco Interamericano de Desenvolvimento
- BNDES** - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CEPAL** - Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
- CIA** - *Central Intelligence Agency* - Agência Central de Inteligência dos Estados Unidos
- CNI** - Confederação Nacional da Indústria
- CNT** - Confederação Nacional de Transportes
- DNIT** - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
- FGIE** - Fundo Garantidor de Infraestrutura
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- IMF** - International Monetary Fund - Fundo Monetário Internacional
- IPEA** - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- OECD** - *Organisation for Economic Cooperation and Development* - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PIB** - Produto Interno Bruto
- PPC** - Paridade do Poder de Compra
- PPP** - Parceria Público-Privada
- WEF** - *World Economic Forum* - Fórum Econômico Mundial

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 <i>Objetivo geral</i>	15
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	15
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA	16
1.4 DELIMITAÇÕES E LIMITAÇÕES.....	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS	18
2.2 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES NO BRASIL	19
2.2.1 <i>Modal rodoviário</i>	19
2.2.2 <i>Modal ferroviário</i>	22
2.3 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES NA AMÉRICA DO SUL.....	23
2.3.1 <i>América do Sul frente ao mundo</i>	24
2.3.2 <i>Diferenças entre países da América do Sul</i>	26
2.4 INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES	30
2.4.1 <i>Participação privada no financiamento de obras públicas</i>	33
2.4.2 <i>Parcerias Público-Privadas</i>	35
2.5 INDICADORES DA AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	36
2.5.1 <i>Indicadores de disponibilidade</i>	36
2.5.1.1 <i>Densidade espacial da rede</i>	36
2.5.1.2 <i>Conectividade da rede</i>	37
2.5.2 <i>Indicadores de qualidade</i>	38
2.5.2.1 <i>Pesquisa sensorial</i>	38
2.5.2.2 <i>Taxa de rodovias pavimentadas</i>	38
2.5.2.3 <i>Taxa de mortalidade em acidentes de tráfego</i>	38
3 METODOLOGIA.....	40
3.1 INDICADORES E FONTES DE DADOS	41
3.2 SELEÇÃO DE PAÍSES	42
3.3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	45

3.3.1	<i>Indicadores de situação da infraestrutura</i>	45
3.3.2	<i>Correlação com indicadores de investimento</i>	46
3.4	ANÁLISE QUALITATIVA	47
4	RESULTADOS	48
4.1	PANORAMA DOS PAÍSES	48
4.2	MATRIZ DE CENÁRIO X INVESTIMENTOS	49
4.3	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS: ANÁLISE QUALITATIVA	51
4.3.1	<i>Bolívia</i>	52
4.3.1.1	Aspectos gerais do país	52
4.3.1.2	Transportes na Bolívia	55
4.3.1.3	Investimentos em anos recentes	55
4.3.1.4	Questão sobre a Bolívia	56
4.3.2	<i>Uruguai</i>	58
4.3.2.1	Aspectos gerais do país	58
4.3.2.2	Transportes no Uruguai	61
4.3.2.3	Investimentos em anos recentes	62
4.3.2.4	Questão sobre o Uruguai	63
4.3.3	<i>Peru</i>	64
4.3.3.1	Aspectos gerais do país	64
4.3.3.2	Transportes no Peru	67
4.3.3.3	Investimentos em anos recentes	69
4.3.3.4	Questão sobre o Peru	70
4.3.4	<i>Quadro resumo</i>	72
4.4	DESAFIOS DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES BRASILEIRA	73
4.4.1	<i>Rodovias brasileiras</i>	73
4.4.1.1	Investimentos em rodovias no Brasil	77
4.4.2	<i>Ferrovias brasileiras</i>	78
4.4.2.1	Investimentos em ferrovias no Brasil	81
4.4.3	<i>Superando os desafios brasileiros</i>	82
4.4.3.1	Plano estratégico de transporte centralizado	83
4.4.3.2	Ampliar investimentos privados	84
4.4.3.3	Voltar recursos para a manutenção de vias, com foco em ampliar a segurança	87

4.4.3.4 Implantar o novo modelo de exploração ferroviária	88
4.4.3.5 Novos modelos e <i>frameworks</i> de incentivo à produtividade.....	89
5 CONCLUSÕES.....	91
5.1 CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS.....	91
5.2 CONCLUSÕES GERAIS	92
5.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	93
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE A – REFERÊNCIAS E DADOS BOLÍVIA.....	99
APÊNDICE B – REFERÊNCIAS E DADOS URUGUAI	100
APÊNDICE C – REFERÊNCIAS E DADOS PERU	101
APÊNDICE D – DADOS SETOR RODOVIÁRIO	102
APÊNDICE E – DADOS SETOR FERROVIÁRIO	103

1 INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que a infraestrutura de transportes de uma nação é fundamental para o desenvolvimento de sua economia como um todo. É através dela que pessoas, bens e serviços são conectados, de maneira a garantir a divisão do trabalho e o bom funcionamento da sociedade. A oferta de melhores redes de transporte permite custos mais acessíveis e conectividade mais fluida, uma vez que traz melhorias na efetividade e na segurança das operações. Considerando o cenário brasileiro, essa importância é ainda maior dadas as dimensões continentais que o país apresenta.

Neste sentido, o desenvolvimento social e econômico está diretamente ligado à qualidade e acessibilidade da malha logística. Tais fatores são refletidos na competitividade e efetividade de um país (CEPAL, 2018), além de permitir que externalidades negativas da implantação e uso de infraestrutura sejam evitadas ou minimizadas. A qualidade de obras executadas e do serviço de infraestrutura entregue é influenciada por aspectos econômicos e políticos, e também por aspectos inerentes a cada nação, tais como a geografia local.

Para que níveis satisfatórios sejam supridos, é necessário que sucessivos investimentos sejam realizados no setor, para manter, aprimorar e ampliar as redes logísticas de uma nação. Apesar disso, o Brasil tem realizado investimentos cada vez menores no setor. Em 2020 um total de R\$ 8,3 milhões de reais foram investidos, valor 66% menor do que o empregado em 2010 (CNI, 2021). Isso nos leva a verificar uma baixa nos níveis de qualidade da malha rodoviária e ferroviária.

Uma melhor disponibilidade de infraestrutura logística poderia colocar os produtos brasileiros em melhores condições de competição no mercado internacional, visto que tais investimentos trazem consigo a redução de despesas relacionadas aos transportes. Tais economias podem estar relacionadas à redução do tempo em que as mercadorias ficam em trânsito, redução de acidentes e incidentes envolvendo veículos, inclusive relacionados à manutenção, dentre outros.

Os investimentos em infraestrutura se veem afetados por questões políticas e econômicas nos países, de forma que é comum que crises governamentais tendam a reduzir o aporte de divisas para o setor (IPEA, 2011). Durante a última década do século passado, o processo de reformas políticas e econômicas foi muito comum. A maioria dos países da América do Sul passou por sucessivas reformas que afetaram singularmente, em maior ou menor grau, suas estruturas econômicas e produtivas (IPEA, 2011). Além disso, é necessário que não só investimentos sejam realizados, mas que sejam priorizados corretamente conforme

maiores necessidades, de maneira a direcionar esforços às principais lacunas da infraestrutura do país.

Este trabalho se propõe a avaliar a situação atual do Brasil frente a outras nações comparáveis da América do Sul. Buscar-se-á entender, à luz de dados públicos coletados ao longo dos últimos anos, como o Brasil se posiciona competitivamente quanto à malha logística. Serão utilizados dados de qualidade e de disponibilidade da infraestrutura, comparando-os com os investimentos realizados no setor nos últimos anos. Com isso, será buscado elencar quais os principais desafios que afetam hoje o desenvolvimento de setor, e quais fatores de sucesso devem ser priorizados pelos tomadores de decisão.

É avaliada a infraestrutura de transportes terrestres: modais rodoviário e ferroviário. A escolha referente aos modais terrestres é feita levando-se em conta a importância que tais modais apresentam. Em todos os países da América do Sul a parcela de transportes realizados com rodovias e ferrovias é majoritária frente aos demais modais. São os meios mais utilizados para a conexão de pessoas (principalmente o rodoviário) e de mercadorias, conectando regiões produtivas com as demais áreas de cada país.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Abordar o cenário atual da infraestrutura rodoviária e ferroviária no Brasil através da proposição de um modelo para avaliação internacional, e utilizar o resultado da análise para indicar iniciativas prioritárias para a melhoria da infraestrutura brasileira.

1.1.2 Objetivos específicos

- a. Comparar a qualidade e disponibilidade da infraestrutura de transportes brasileira com outros países sul-americanos através de indicadores-chave;
- b. Realizar comparação dos investimentos públicos e privados no setor, no Brasil e em outros países sul-americanos, e correlacionar tais informações com o cenário atual;
- c. Analisar qualitativamente os principais desafios que dificultam a melhoria da infraestrutura de transportes no país;
- d. Indicar quais as maiores oportunidades de melhoria da infraestrutura brasileira, buscando a competitividade internacional;

- e. Propor um modelo analítico a ser utilizado para avaliação internacional da infraestrutura de transportes.

1.3 Questão de pesquisa

Este trabalho busca explorar as correlações entre investimentos realizados no setor, e a qualidade auferida da infraestrutura de transportes no contexto de cenário internacional. Desta forma, busca-se responder a seguinte questão de pesquisa: quais fatores devem ser priorizados pelos tomadores de decisão na busca pelo desenvolvimento de uma infraestrutura de transportes mais efetiva e eficiente no Brasil?

1.4 Delimitações e limitações

Delimita-se que o presente trabalho abordará somente países da América do Sul comparáveis ao Brasil, para os quais seja possível obter dados referentes à situação atual da malha de transportes e de investimentos realizados. Apesar de outros modais de transporte também serem eventualmente relevantes para o desenvolvimento econômico de cada país, a depender de aspectos internos como geografia e economia, o trabalho realizará uma análise somente dos modais rodoviário e ferroviário.

O principal limitante do trabalho é a obtenção de dados específicos de cada nação; foram utilizadas bases públicas de órgãos internacionais como *The World Economic Forum*, *Infralatam* e CIA (Agência de Inteligência dos Estados Unidos) na obtenção de tais informações, prezando pela obtenção dos dados mais atualizadas possíveis. Informações específicas de cada país foram buscadas através de notícias e de notas emitidas por órgãos governamentais.

Um outro limitante a ser ressaltado é que os *scores* gerados são indicativos, trazendo informações ponderadas acerca da disponibilidade e da qualidade das malhas logísticas de cada país. Apesar disso, os *scores* não devem ser tratados como um resultado final do cenário atual de infraestrutura, uma vez que existem outros aspectos e fatores relevantes que podem eventualmente trazer diferenças significativas na realidade enfrentada pela população de cada país. Os *scores* trazem uma visão macro, a partir da qual uma análise mais específica e apurada será desenvolvida para o Brasil e para outros países selecionados. Ressalta-se também que, no tocante a investimentos realizados no setor ferroviário, o trabalho não considera valores referentes a terminais ferroviários.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente capítulo traz uma breve introdução ao tema, o objetivo geral e objetivos específicos, e também delimitações e limitações. No capítulo 2 apresenta-se a Revisão Bibliográfica, a qual traz informações de literatura sobre os tópicos abordados ao longo da pesquisa. Tal capítulo é dividido nos itens 2.1 Infraestrutura de transportes no Brasil, 2.2 Infraestrutura de transportes na América do Sul, 2.3 Investimentos em infraestrutura transportes, e 2.4 Indicadores de avaliação.

O capítulo 3 aborda a metodologia do trabalho, a qual perpassa pela definição de indicadores comparativos e suas respectivas fontes de obtenção da informação, a seleção dos países da América do Sul para a realização da análise, e por fim abordando tópicos sobre o modelo de interpretação e tirada de conclusões à luz das informações obtidas.

O capítulo 4 é dedicado aos resultados do estudo, iniciando com um panorama individual de cada país, seguido de uma análise comparativa através de uma matriz correlacionando indicadores de qualidade e de investimento no setor entre os países. Ainda neste capítulo, é realizada uma análise qualitativa das informações, buscando identificar quais aspectos inerentes a cada nação podem ter gerado os resultados encontrados, elencando também os principais desafios atuais da infraestrutura brasileira e possíveis soluções.

No capítulo 5 encontram-se as conclusões obtidas com a realização do trabalho, contendo tendências e indicativos possíveis de serem inferidos, bem como sugestões para trabalhos futuros. Em seguida encontram-se as referências bibliográficas utilizadas no decorrer do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Definições e características

Segundo Vasconcellos (2006, p. 11), o transporte é uma atividade necessária à sociedade e produz uma grande variedade de benefícios, possibilitando a circulação das pessoas e das mercadorias utilizadas por elas e, por consequência, a realização das atividades sociais e econômicas desejadas. É também bastante usual o entendimento de que transporte consiste em uma atividade meio que viabiliza, de forma racional e econômica, os deslocamentos para a satisfação de necessidades pessoais ou coletivas. A palavra transporte vem do latim *trans* (de um lado para outro) e *portare* (carregar). Logo, pode-se entender que transporte é o deslocamento ou o movimento de pessoas ou de coisas de um lugar para outro.

O transporte é o principal responsável pelos fluxos de bens, de forma eficaz e eficiente, desde um ponto fornecedor até os destinos pretendidos. Por isso, constitui uma grande parcela dos custos logísticos dentro da maioria das empresas e possui participação significativa na formação do PIB das nações (ALBANO, 2016).

Uma das características inerentes ao transporte é que sua demanda é derivada, ou seja, não é um fim em si mesmo. As pessoas viajam a fim de satisfazer necessidades de trabalho, lazer, saúde e outras. O mesmo é válido para os movimentos de mercadorias. Por exemplo, a indústria recebe insumos para fazer os processamentos e as montagens. Após, os produtos acabados são transportados para os centros de consumo. O transporte deve ser consumido quando é produzido, ou seja, não pode ser importado nem estocado para uso nas horas de maior demanda. Outra característica importante do transporte é que ele é um serviço, e não uma mercadoria.

É importante notar que o consumo de transportes provoca uma série de inconvenientes, também chamados de externalidades. Como exemplos podemos citar: prejuízos provocados por acidentes; tensão nervosa devido ao risco de acidentes; poluição do ar, da água e do solo; congestionamentos, que acarretam perdas de tempo e consumo adicional de combustível; etc (ALBANO, 2016). O modo ou a modalidade de transporte está relacionado com o tipo de veículo utilizado para fazer o deslocamento de pessoas e mercadorias. A escolha por um modo de transporte está fortemente vinculada ao seu custo e ao tempo de deslocamento.

2.2 Infraestrutura de transportes no Brasil

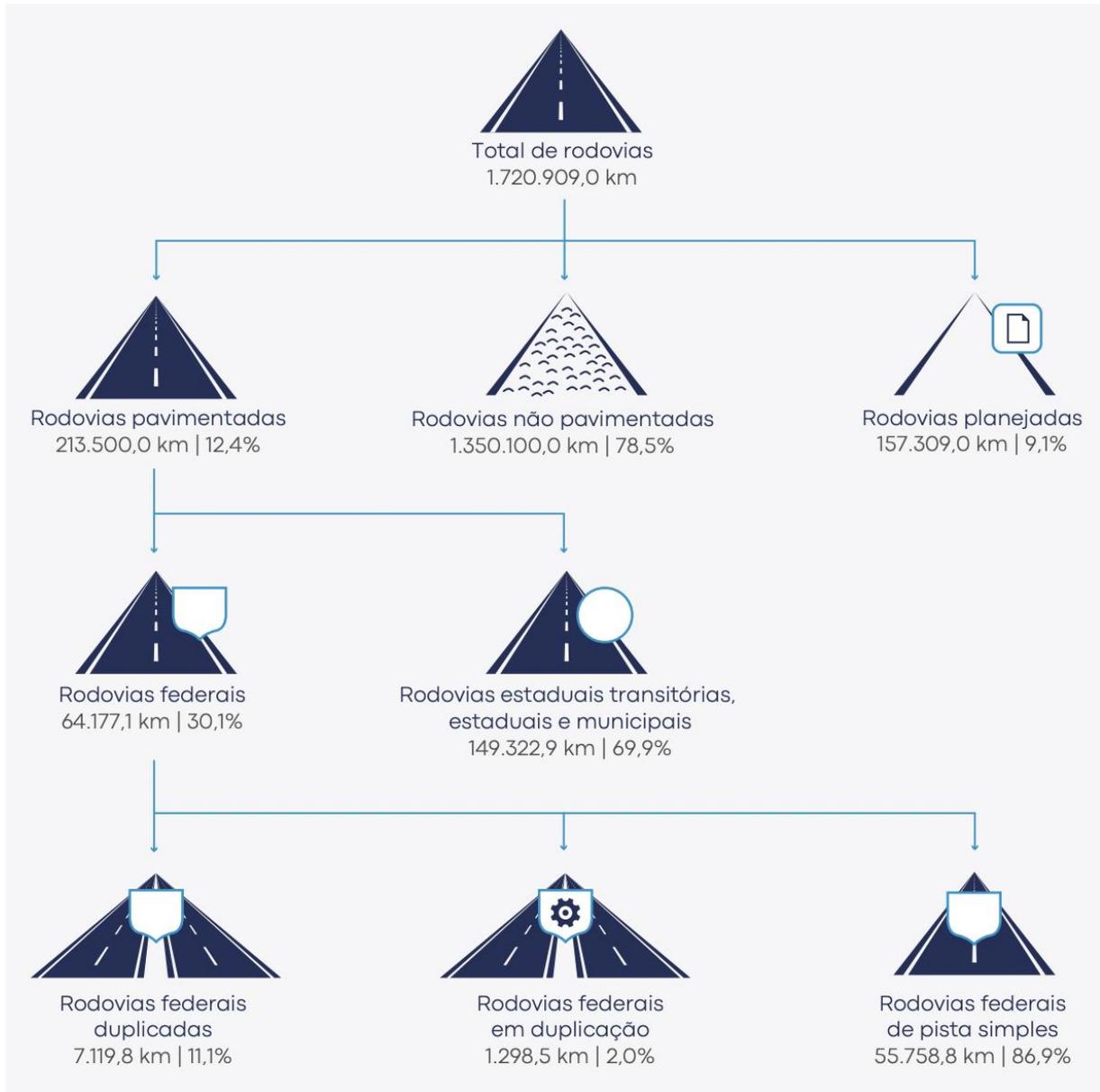
Em um país de dimensões continentais como o Brasil, possuir uma infraestrutura de transportes adequada é de grande importância. Para superar tais dimensões, malhas de diferentes modais atuam no território brasileiro e se desenvolveram ao longo dos anos. Hoje, no Brasil o setor de transporte é formado pelos segmentos rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário; tais modais se diferenciam em relação à velocidade dos veículos, capacidade de volume transportado, risco de acidentes ou avarias, acessibilidade das rotas, regularidade de embarques e impactos ambientais. Transportes rodoviário e ferroviário são os mais atuantes no Brasil hoje, sendo juntos responsáveis por 89,1% da matriz de transportes de carga (ANTF, 2021).

2.2.1 Modal rodoviário

O transporte rodoviário é atualmente o mais utilizado no Brasil, contando com cerca de 65% da movimentação de mercadorias e de 95% da de passageiros (CNT, 2021). O grau de importância desse serviço pode ser avaliado quando se observa que o transporte rodoviário é realizado por ônibus, caminhões, carretas e até mesmo veículos de pequeno porte (ALMEIDA, 2018).

No Brasil tem-se um total de 1.720.909 km de rodovias. Apesar disso, somente 213.500 km são de rodovias pavimentadas, correspondendo a 12,4% do total conforme dados da Confederação Nacional de Transportes – CNT. Verifica-se, portanto, que a malha rodoviária brasileira é em sua grande maioria não pavimentada. A Figura 1 apresenta dados de 2021 acerca da malha rodoviária nacional.

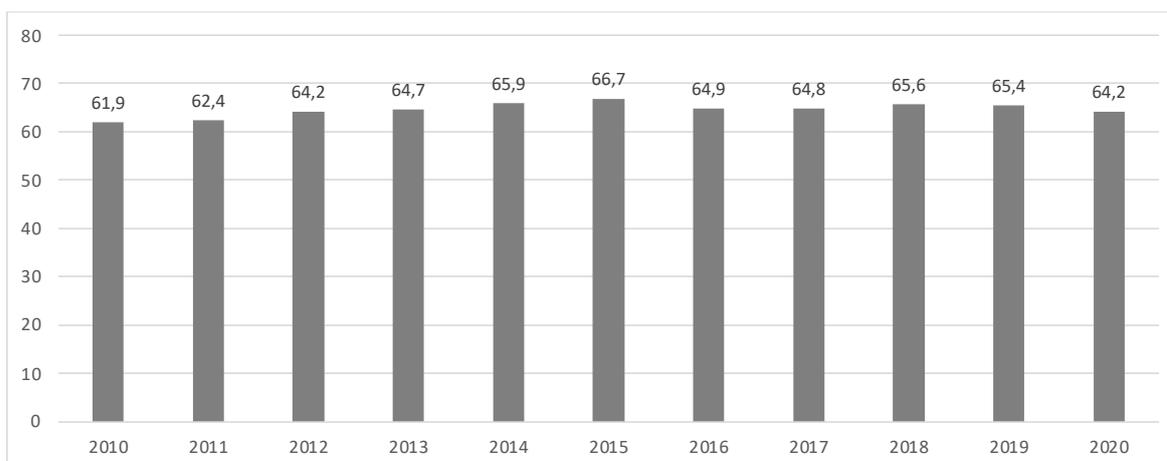
Figura 1 – Malha rodoviária brasileira



Fonte: Elaboração CNT, com dados de DNIT (2021) e Ministério da Infraestrutura (2020).

A evolução da malha rodoviária no Brasil, ao longo dos anos, tem sido insuficiente para atenuar as disparidades em relação a outros países e, ainda, para acompanhar as crescentes demandas internas de transporte. Consideradas apenas as rodovias sob jurisdição federal, constata-se, no período de 2010 a 2020, um crescimento de 3,7% (CNT, 2021), conforme representado no Figura 2. Destaca-se, no entanto, que houve um aumento de 7,8% no período de 2010 a 2015. A diminuição subsequente em extensão se deve à transferência de jurisdição de trechos de rodovias aos estados e ao Distrito Federal (Ministério da Infraestrutura, 2020).

Figura 2 - Evolução da extensão das rodovias federais pavimentadas – Brasil – 2010 a 2020 (valores em mil km)



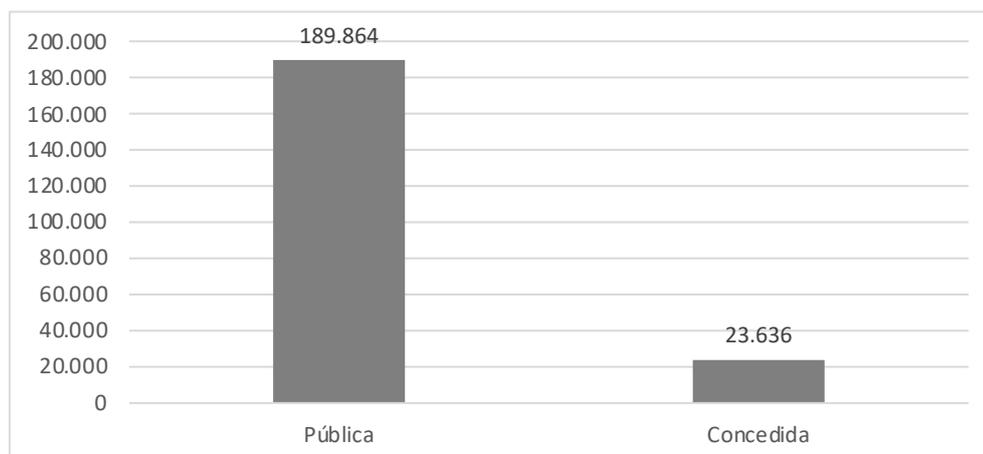
Fonte: adaptado de CNT, dados da CNT (2021).

A infraestrutura rodoviária brasileira divide-se em duas realidades. Uma é a da malha rodoviária gerida com recursos públicos - modelo predominante, cujos ativos se depreciam com a decrescente dotação orçamentária. Ilustrativo dessa atual carência é o fato de que em 2020, aplicou-se em toda a malha rodoviária federal menos do que se aplicava somente em manutenção dez anos atrás (PORTOS E NAVIOS, 2021).

A malha concessionada também experimenta situação complexa, com parte das concessionárias enfrentando dificuldades relacionadas à queda de demanda e a problemas de modelagem. Em decorrência desse quadro, os investimentos também recuaram (PORTOS E NAVIOS, 2021). No Brasil, a concessão da infraestrutura rodoviária foi motivada pela acentuada escassez de recursos públicos, que levou a uma crescente deterioração da qualidade das rodovias, exigindo vultosos investimentos para recuperação, manutenção, operação e ampliação da malha. Nesse quadro, as parcerias entre os setores público e privado ganharam força. Os recursos da livre iniciativa passaram a ser cotejados como alternativa a essa crise. A partir de 1995, a atração desses recursos ocorreu por meio de concessões (IPEA, 2018).

A Figura 3 apresenta a extensão da malha rodoviária pavimentada atualmente sob o regime de concessão (cerca de 11%), em comparação com a extensão sob a administração pública – federal e estadual (aproximadamente 89%).

Figura 3 - Extensão rodoviária pavimentada por tipo de gestão



Fonte: CNT (2021), com dados do DNIT (2021).

2.2.2 Modal ferroviário

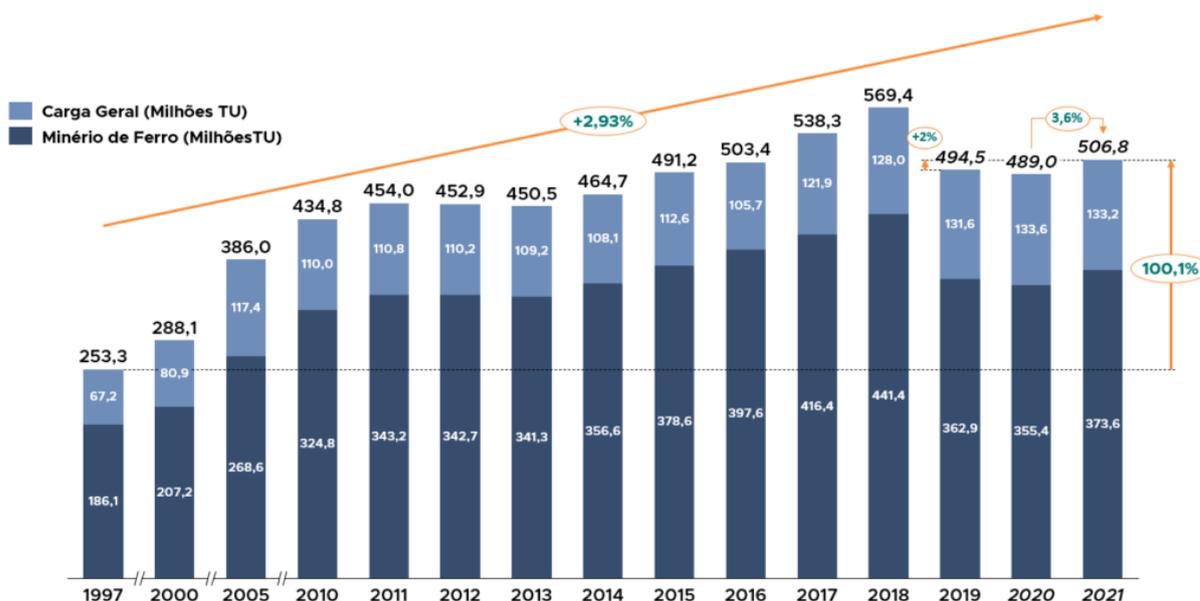
O Brasil possui uma malha ferroviária relativamente pequena em relação à sua extensão territorial e por outro lado privilegia o transporte rodoviário. A malha atual é de 32.035 km, sendo que os EUA possuem quase 14 vezes mais ferrovias que o Brasil. O foco nas rodovias torna o transporte produtivo mais caro e isso se agrava quando o cenário é de um país extenso e com grande volume de cargas. O modelo de operações ferroviárias predominante é baseado em concessões. Atualmente, praticamente todas as ferrovias de carga são concessionadas, sendo a malha pública residual. No caso do setor privado, a queda de investimentos está relacionada à etapa de execução dos atuais contratos, que estão vencendo. No caso do setor público, o investimento é comprometido pela escassez de recursos (PORTOS E NAVIOS, 2021).

Para o IPEA, os principais obstáculos para desestagnação dos projetos são: indisponibilidade de rotas (65%); redução na flexibilidade das operações (58%), baixa velocidade (50%), custos (48%) e falta de vagões (34%). O alto custo logístico, em contrapartida à elevada produtividade agrícola, dificulta a competitividade dos produtos no mercado internacional (CAMPOS NETO, 2010).

Em um futuro próximo, o cenário de falta de investimentos no setor ferroviário pode se modificar, uma vez que o governo federal reconhece o potencial das ferrovias na logística de escoamento da produção brasileira de grãos. O plano para a ampliação da malha ferroviária prevê maior participação da iniciativa privada. Dois exemplos dessa visão para o modal são a construção da Ferrogrão e da Fiol – Ferrovia de Integração Oeste-Leste (PORTOS E NAVIOS,

2021). A Figura 4 apresenta a evolução da produção ferroviária dos últimos anos, em toneladas úteis (TU).

Figura 4 – Produção ferroviária brasileira



Fonte: ANTF (2021).

2.3 Infraestrutura de transportes na América do Sul

A situação da infraestrutura física da região demonstra o resultado de sua própria história política e socioeconômica, uma história de dependência (VIRGA; MARQUES, 2020). Partindo de uma abordagem histórico-estrutural, infere-se que tanto os espaços quanto as redes logísticas de integração na América do Sul trazem consigo o fardo e a herança de economias historicamente caracterizadas por um perfil agroexportador – e, portanto, prioritariamente voltadas “para fora”. A infraestrutura regional foi delineada conforme interesses de determinados setores econômicos, que, somados às barreiras geográficas da cordilheira dos Andes e da região amazônica, constituíram-se como uma estrutura exportadora com pouca integração entre as nações do subcontinente, dificultando o comércio intrarregional (VIRGA; MARQUES, 2020).

Gallo (2008) aponta que o setor de transportes possui um papel determinante para adensar um processo integracionista na América do Sul, visto que o custo de transporte é comum à produção de qualquer tipo de bem ou serviço. Nesse sentido, precisa-se de uma

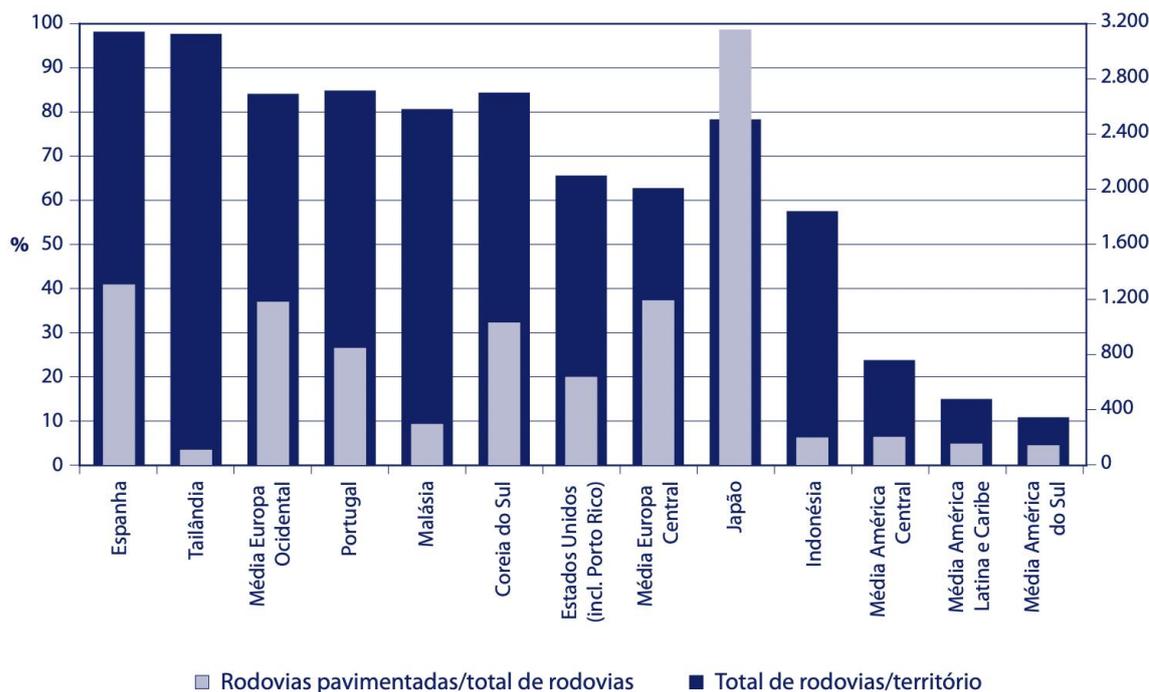
infraestrutura que amplie as relações regionais e, ao mesmo tempo, diminua seus iguais e históricos gargalos relacionados – da falta de competitividade internacional e fragilidade do comércio intrarregional à superação da pobreza e do próprio subdesenvolvimento, configura-se um desdobramento fundamental da integração física (SELA, 2011).

2.3.1 América do Sul frente ao mundo

De acordo com Santiago_(2011), os países da região apresentam vários problemas comuns que constituem falhas, obstáculos ao bom desempenho do sistema de transportes e sua facilitação no sistema de comércio. De forma geral, pode-se afirmar que, apesar de existirem diferenças entre os países, a situação atual da região é deficiente e inapropriada, tanto em qualidade quanto em quantidade, no que se refere às instalações físicas e à oferta de serviços.

Em relação à infraestrutura rodoviária, a região apresenta uma suficiente capacidade de vias para os volumes atuais, porém a infraestrutura rodoviária apresenta um déficit qualitativo significativo. Algumas das rodovias que constituem os eixos principais de transporte se encontram em mau estado e são insatisfatórias para o tráfego que apresenta pontos congestionados que fazem o transporte tornar-se mais lento. Santiago_(2011) aponta que a provisão de infraestrutura viária na América do Sul é acentuadamente menor que no resto das regiões do planeta. No caso da relação de vias pavimentadas sobre o total, a média da América do Sul atinge apenas 11%, enquanto, nos Estados Unidos e nos países centrais da Europa, essa relação apresenta-se entre 63% e 66%, nos países da Europa Ocidental supera 85%, como consta a Figura 5.

Figura 5 - Comparação internacional de indicadores de provisão rodoviária



Fonte: Sanchez (2011), compilado por IPEA (2012)

A infraestrutura ferroviária da região sul-americana apresenta um desenho de rede para um modelo econômico exportador, conforme o tipo de sistema econômico dominante na primeira metade do século passado. Na ausência de políticas de integração, os investimentos em infraestrutura ferroviária foram canalizados principalmente em linhas que dão acesso aos portos marítimos. A integração da rede ferroviária encontra-se comprometida pela existência de diferentes tipos de bitolas entre os países (IPEA, 2008).

A rede atual de transporte ferroviário mostra restrições significativas na infraestrutura para transporte de carga intrarregional. Quando comparada à infraestrutura disponível na região da América Latina com outras regiões do mundo, percebe-se a fragilidade aqui presente, como se constata Quadro 1. Em média, a densidade de infraestrutura ferroviária na sub-região é uma das mais baixas do mundo. América Latina e Caribe apresentam uma disponibilidade de vias por km² de território que é oito vezes menor que na Europa, cinco vezes menor que na Coreia do Sul e dez vezes menor que no Japão, superando apenas as ferrovias disponíveis na Indonésia.

Quadro 1 - Infraestrutura ferroviária física disponível em diferentes países e regiões

Países e Regiões	Densidade espacial, km/km ²
Média Europa Ocidental	48,41
Média Europa Central e Orienta	40,27
Estados Unidos	20,22
América do Sul	4,28
Coreia do Sul	31,83
Japão	61,82
Tailândia	7,95
Malásia	7,36
Indonésia	3,54

Fonte: IPEA (2018), adaptado pelo autor.

2.3.2 Diferenças entre países da América do Sul

Os países sul-americanos, apesar de apresentarem similaridades, apresentaram desenvolvimentos históricos, políticos e econômicos diferentes, que vieram a impactar o progresso de sua infraestrutura. Portanto, é possível identificar diferenças, tanto no quesito de modais priorizados ao longo dos anos, como inovação em projetos de novas construções e manutenção da infraestrutura existente (ver Quadro 2).

Quadro 2 – Área, e extensão da malha viária e ferroviária em países sul-americanos

País	Área (km ²)	Malha viária (km)	Malha ferroviária (km)
Brasil	8.515.767	2.000.000	30.657
Argentina	2.780.400	281.290	17.795
Colômbia	1.141.748	205.379	2.169
Chile	756.102	77.801	5.746
Peru	1.285.216	168.473	1.799
Equador	276.841	43.950	965
Venezuela	916.445	96.189	458
Bolívia	1.098.581	90.568	3.515
Paraguai	406.752	78.811	30
Uruguai	181.034	77.732	1.738

Fonte: CIA - *The World Factbook* (2021).

O Quadro 3 apresenta a segmentação dos modais de transportes utilizados entre os diferentes países da América do Sul em exportação de bens. Porém é importante verificar que tais dados representam somente o volume de transporte em exportação do país, não representando todo o volume que é em geral transportado. Por tal razão, o modal marítimo apresenta como o mais representativo para a maior parte dos países analisados.

Quadro 3 - Segmentação do volume exportado por modal, em percentuais

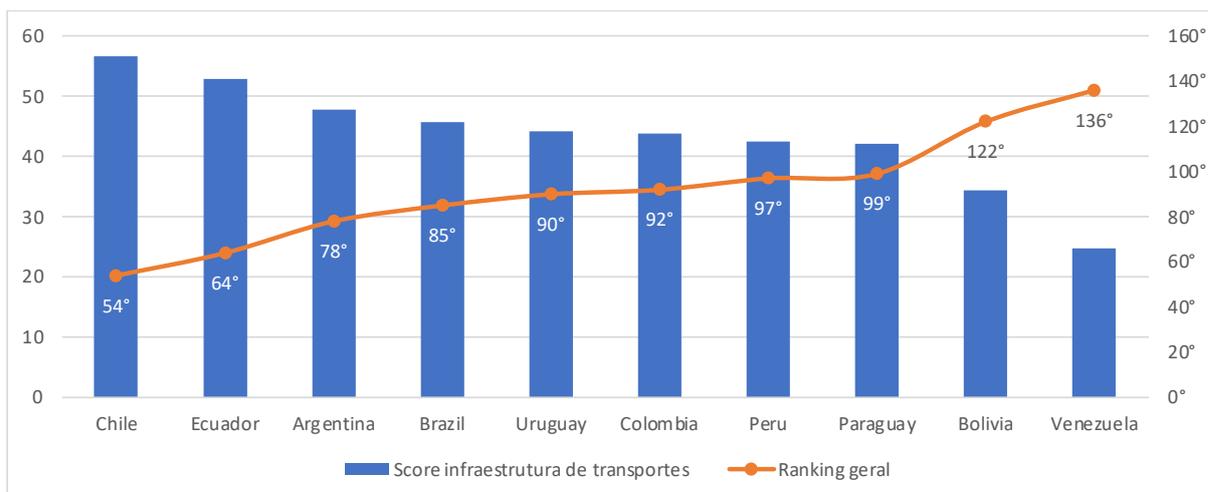
País	Aéreo	Marítimo	Rodoviário	Ferrovário	Outros
Argentina	0,1	63,4	35,9	0,6	0,0
Bolivia	0,0	31,3	67,6	1,0	0,0
Brazil	0,2	67,4	29,3	1,7	1,4
Colombia	0,8	80,6	18,6	0,0	0,0
Chile	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ecuador	0,3	64,4	35,3	0,0	0,0
Paraguay	0,0	28,6	71,4	0,0	0,0
Peru	0,1	80,4	19,5	0,0	0,0
Uruguay	0,1	51,2	48,7	0,0	0,0

Fonte: CEPAL (2016), dados *International Transport Database* (2015).

No Brasil, por exemplo, o modal rodoviário para transporte de cargas dentro do país (e não exclusivamente destinado a exportação) é o mais representativo, ocupando 61% de toda a carga transportada. Tal participação é muito maior do que em outros países de dimensões comparáveis, tais como China (35%), Austrália (27%) e Canadá (19%), conforme dados apresentados por ILOS, 2020. Não existem dados compilados de transporte de cargas dentro dos países para as nações sul-americanas.

O Fórum Econômico Mundial (*World Economic Forum*) realiza, anualmente, uma pesquisa de competitividade global, que busca determinar e classificar 141 países do mundo de acordo com uma série de variáveis. A avaliação é organizada em doze pilares, cada um deles representando uma área considerada como um importante determinante de desenvolvimento e competitividade internacional. Um destes pilares é destinado à avaliação da infraestrutura de cada país, classificando-os também quanto à infraestrutura de transportes. A Figura 6 apresenta os resultados de 2019 para os países da América do Sul, contendo os scores encontrados para a categoria, e a classificação dentro do ranking geral de todos 141 países considerados na pesquisa.

Figura 6 – Resultados *Global Competitiveness Report 2019* - infraestrutura de transportes



Fonte: *World Economic Forum* (2019)

Verifica-se que o país com melhores resultados dentro dos parâmetros considerados na pesquisa é o Chile. Apesar disso, Chile está na 54ª posição considerando a totalidade de nações na pesquisa. Com isso, pode-se confirmar que toda a região não está bem posicionada e possui uma série de desafios a serem superados no setor. Venezuela, o país com pior *score* da região, está na 136ª posição de um total de 141 nações.

A seguir são apresentados alguns dos principais problemas logísticos enfrentados por alguns dos países da América do Sul, de acordo com estudo realizado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID (2010). As análises concentram-se em problemas da logística de cargas em geral (não se limitando a algum componente em especial) focando em se tratar de uma revisão com um alto nível de generalização.

a. Argentina

- Problemas de capacidade em nós de transferência de grãos (grãos e sementes oleaginosas) e de contêineres; particularmente nos acessos terrestres;
- Peso excessivo das cargas no transporte rodoviário, baixa participação de ferrovias em cargas tipicamente ferroviárias;
- Elevados custos logísticos nas PMEs, e no norte do país;
- Roubos frequentes no transporte rodoviário de cargas;
- Algumas falhas nos mecanismos de inspeções; um número excessivo de mercadorias do comércio exterior inspecionadas no canal vermelho.

b. Bolívia

- Dificuldades de acesso a portos devido à falta de acesso ao mar e às complexas características geográficas do país.
- PMEs com pouco conhecimento de temas logísticos; operadores logísticos com reduzida formação profissional (por exemplo, em cadeias de armazenagem refrigerada).
- Deficiente infraestrutura básica de transporte (rodoviário, ferroviário, fluvial).
- Dificuldades alfandegárias nos postos de fronteira: sistemas de informação pouco confiáveis, guichês múltiplos.

c. Brasil

- Excessiva participação do transporte rodoviário, em detrimento do comércio por via fluvial e marítima e do transporte ferroviário.
- Interferência do transporte de cargas nos fluxos urbanos em decorrência da falta de anéis rodoviários e ferroviários.
- Baixa eficiência nos portos, problemas recorrentes em acessos hidroviários e terrestres.
- Demoras excessivas devido a inspeções aduaneiras e fitossanitárias.
- Deficiências na rede de rodovias: problemas de capacidade em alguns trechos, más condições de manutenção, necessidade de recuperação.
- Distorções nos fluxos de tráfego devido à tributação local.
- Roubos de mercadorias no transporte rodoviário.
- Requisitos para fortalecimento institucional: dados, estratégia, um conselho logístico nacional.

d. Colômbia

- Deficiência institucional, ausência/dispersão de informações básicas.
- Falhas na infraestrutura rodoviária.
- Operação pouco eficiente do transporte rodoviário de cargas e dos operadores logísticos.
- Pouco desenvolvimento de outras modalidades de transporte interno, além da rodoviária: ferrovias (exceto para carvão, fluvial).
- Problemas de capacidade e concorrência portuária, principalmente na costa do Pacífico.
- Uso limitado das tecnologias de informação e comunicações.
- Interesse no desenvolvimento de plataformas logísticas ligadas a corredores.

e. Paraguai

- Debilidades nas rodovias (principalmente em estradas rurais) e no transporte interno (volumes reduzidos).
- Entraves na circulação em trânsito por outros países da região, demoras nos postos de fronteira.
- Sobretaxas em trâmites alfandegários.
- Restrições à navegação fluvial.

f. Uruguai

- Deficiência institucional na coordenação das políticas de logística.
- Necessidade de ampliação e melhorias nas instalações portuárias, desenvolvimento de portos secos associados.
- Necessidade de reformas e melhorias nas ferrovias.
- Desafios no transporte de produtos florestais.
- Desenvolvimento de serviços regionais, que tornem o Uruguai um hub de transportes.

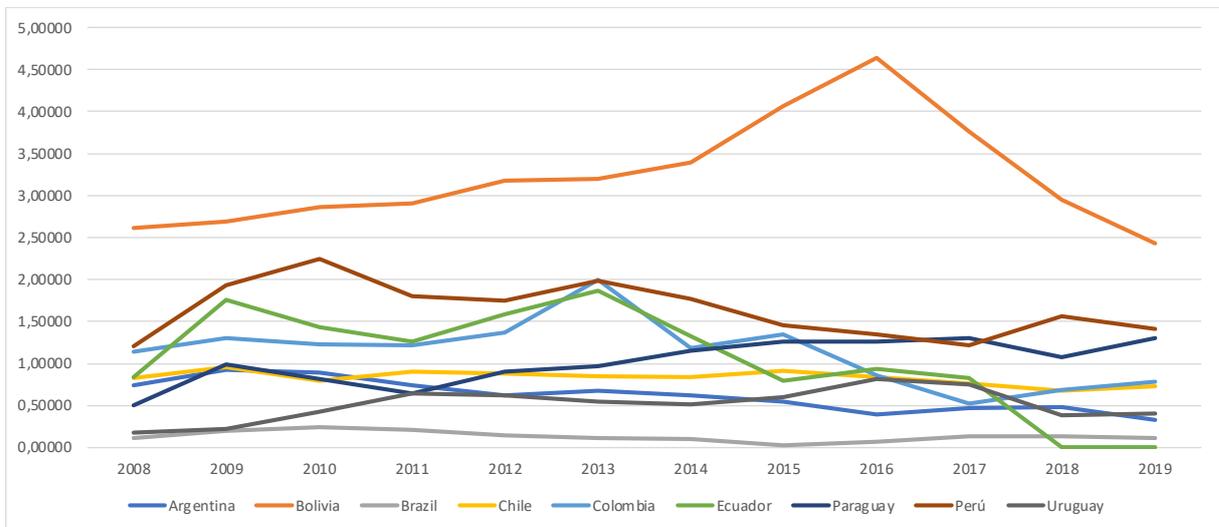
2.4 Investimentos em infraestrutura de transportes

O desenvolvimento e a expansão dos serviços de infraestrutura, essenciais para o crescimento econômico de um país, têm-se mostrado complexos e envolvem uma variedade de desafios. Tratam-se de projetos de grande porte, que demandam investimentos significativos e longo prazo de maturação, realizados sob incerteza e gerando externalidades, para os quais se encontram dificuldades de financiamento de ativos e implantação de serviços de infraestrutura (IPEA, 2018).

A teoria econômica enfatiza a necessidade de o Estado prover determinados bens e serviços que não poderiam ser oferecidos de maneira socialmente ótima pelo setor privado devido ao caráter não rival e não excludente de determinadas atividades, à necessidade de internalização de externalidades ou à elevada escala necessária à minimização dos custos de produção, isto é, a estrutura de monopólio. Assim sendo, a infraestrutura básica de uma economia deveria ser a priori provida pelo Estado, como no caso de rodovias, ferrovias, portos, sistemas de água e esgoto, telecomunicações e energia elétrica, entre outros. A provisão desses setores depende, naturalmente, da disponibilidade de recursos do poder público, bem como da

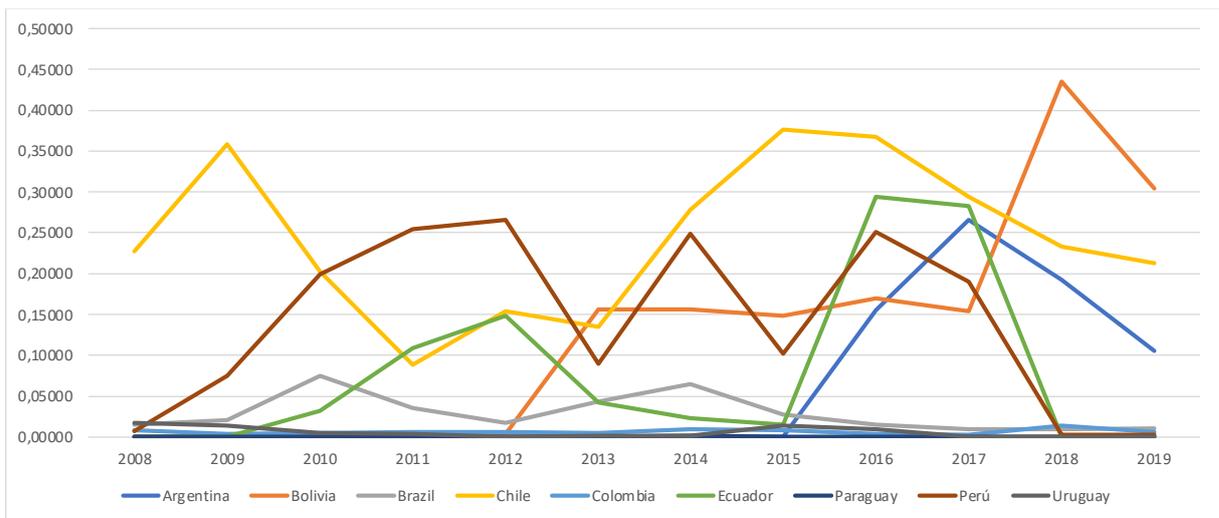
sua eficiência administrativa, o que tem levado, nas últimas três décadas, a uma participação cada vez maior da iniciativa privada nesses setores, seja por meio de privatizações, concessões ou parcerias público-privadas – PPPs (IPEA, 2018). As Figura 7 e Figura 8 representam, respectivamente, os investimentos públicos realizados em rodovias e em ferrovias nos países sul-americanos entre os anos de 2008 e 2019. Os valores estão representados como percentual do PIB anual de cada país.

Figura 7– Investimentos públicos em infraestrutura rodoviária, percentual do PIB



Fonte: o autor, com base em Infralatom (2020)

Figura 8 – Investimentos públicos em infraestrutura ferroviária, percentual do PIB

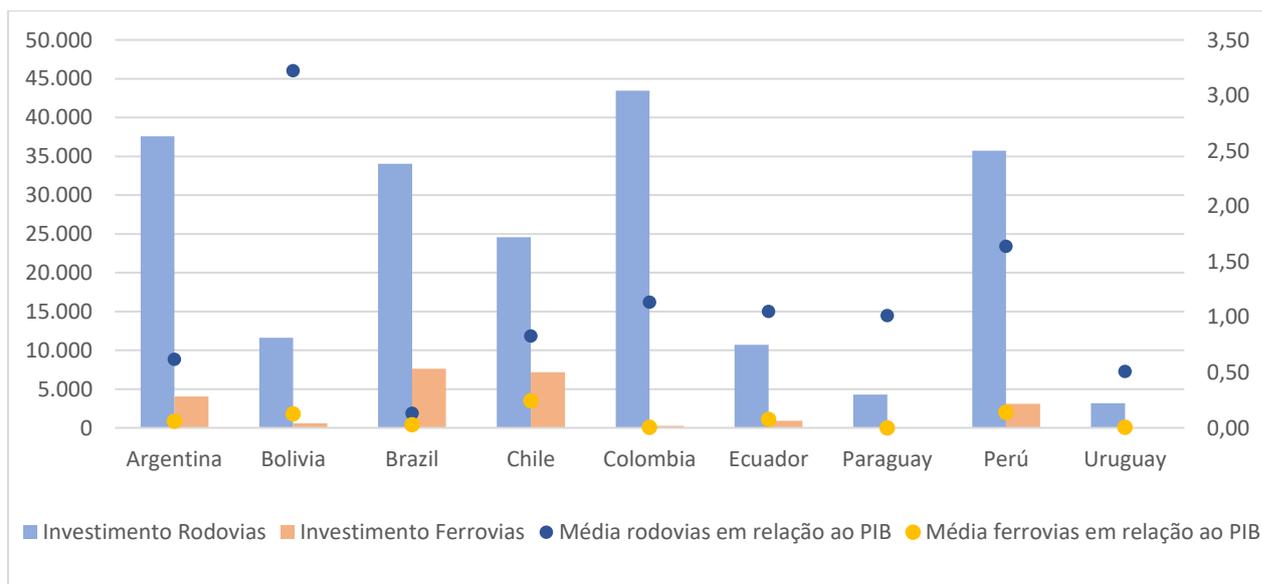


Fonte: o autor, com base em Infralatom (2020)

Quanto ao gráfico referente a investimentos rodoviários, pode-se verificar que Bolívia é o único país que se destaca, apresentando maiores investimentos ao longo de todo o período analisando, atingindo um pico de mais de 4,5% do PIB no ano de 2016. Os demais países seguem um padrão similar, com investimentos na média de até 2% do PIB nacional e que se mantêm ou reduzem com o tempo.

Quanto ao gráfico referente ao setor ferroviário, é possível verificar uma significativa maior variabilidade no investimento anual realizado por cada país, tornando difícil a identificação de padrões e tendências. Entre os países, a variabilidade pode ser explicada por aspectos econômicos, geográficos que eventualmente tenham levado a uma maior ou menor priorização do setor pelo governo. Por exemplo, Uruguai e Paraguai não possuem malha ferroviária significativa, e com isto, também não apresentaram investimentos relevantes no setor nos últimos anos. Internamente, considerando os países individualmente, verificam-se anos de significativas altas e baixas; como por exemplo o Peru, que entre 2012 e 2016 dobrou e cortou pela metade os investimentos sucessivamente ao longo dos anos no período. A Figura 9 demonstra a relação entre valores brutos e relativos. Em barras verifica-se o somatório do investimento realizado nos setores dentro do período entre 2008 e 2019 (em milhões de reais); os pontos representam a média de investimento anual em percentual relativo ao PIB.

Figura 9 – Investimento público entre 2008 e 2019 (milhões de R\$) e média de investimento público percentual relativo ao PIB



Fonte: o autor, com base em Infralatam (2020)

Pode-se verificar que o Brasil, mesmo investindo R\$ 35 bilhões no acumulado dos anos, valor muito próximo dos outros países que mais investiram, possui o menor investimento relativo ao PIB. A consolidação da infraestrutura em um país com dimensões continentais exige investimentos continuados, consoantes a um plano de desenvolvimento forte e coeso. O Brasil, no entanto, embora não por falta de visão de seus governantes quanto à importância da participação estatal no planejamento e na execução desses planos, não foi capaz de, ao longo das últimas décadas, suprir as necessidades de infraestrutura do país. No período de 1985 a 2005, a queda dos investimentos públicos levou a uma crescente deterioração da qualidade dos serviços de utilidade pública, especialmente o transporte rodoviário, exigindo vultosos recursos para recuperação, manutenção, operação e ampliação destes serviços (CAMPOS, 2011).

No âmbito do setor público, há uma restrição fiscal que afeta a maior parte dos países, que se defrontam com pesadas dívidas e elevado déficit fiscal. Consequentemente, a tendência mundial direciona-se para a privatização do financiamento – e da operação – de projetos de infraestrutura. As diversas formas de integração entre os setores público e privado têm sido apontadas como uma possibilidade para responder à necessidade de ampliar o investimento em infraestrutura (IPEA, 2018)

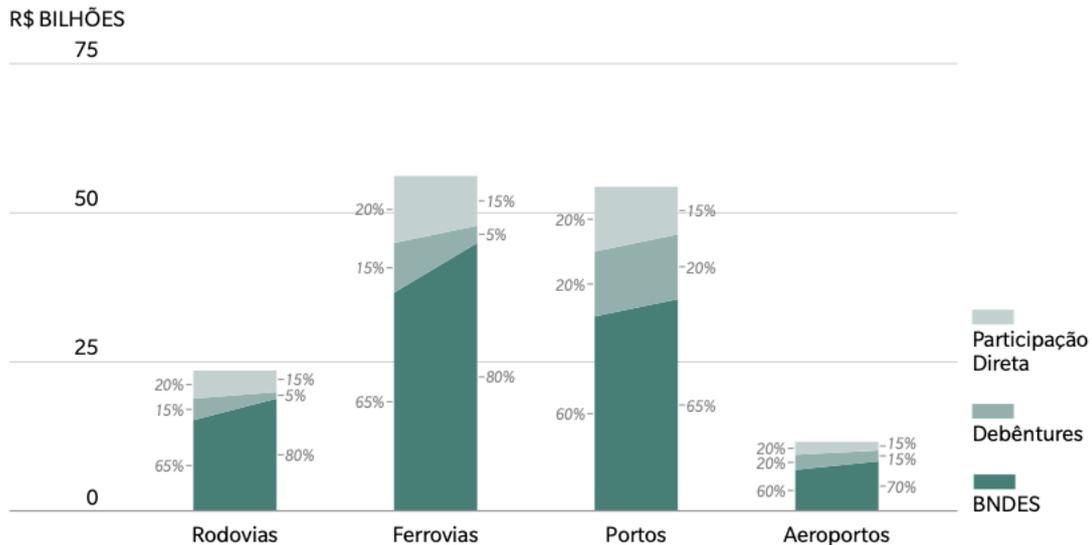
2.4.1 Participação privada no financiamento de obras públicas

Até recentemente, o modelo para desenvolver a infraestrutura brasileira tinha como base um apoio expressivo da poupança pública, seja no financiamento ou composição acionária dos empreendimentos (BNDES, FI-FGTS, Infraero, etc). A participação de empresas mistas de controle estatal também foi significativa neste modelo – Petrobras e Eletrobras, por exemplo. No entanto, a atual restrição do orçamento público e o endividamento das empresas de economia mista impõem que uma parcela expressiva dos novos projetos de infraestrutura seja patrocinada e financiada pela iniciativa privada. Neste sentido, é importante ressaltar uma premissa básica da poupança privada: os poupadores do setor privado buscam retornos nos seus investimentos. Por meio de dividendos, no caso de participação acionária, ou juros, no caso de financiamento. Quanto maior o risco e a incerteza do empreendimento, maior o retorno esperado (CLP, 2016).

O governo brasileiro tem consciência da necessidade de atrair mais investimentos privados. Vários instrumentos de renda fixa com incentivos fiscais foram criados recentemente para trazer mais dinheiro privado para a infraestrutura (OWYMAN, 2014). A estrutura de capital visada pelo governo para projetos de transporte, por exemplo, é a de ter entre 5% e 20%

financiados por debêntures privadas de infraestrutura, como observa-se na Figura 10 (OWYMAN, 2014).

Figura 10 – Estrutura de Capital Esperada para Investimento em Transportes



Fonte: BNDES (2012), elaborado por Oliver Wyman (2014)

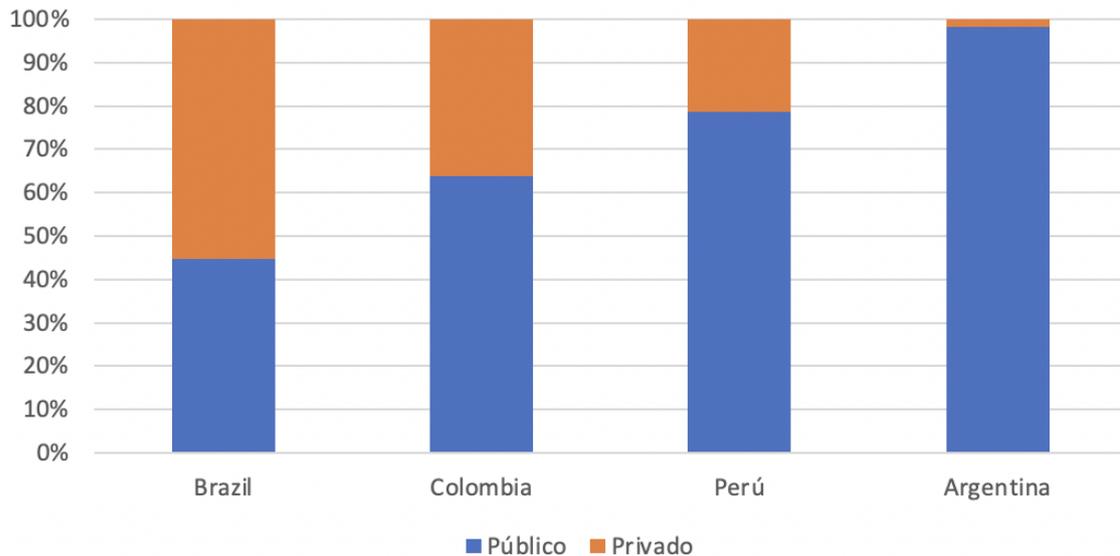
As debêntures de infraestrutura canalizam recursos de investidores em renda fixa do setor privado, através da oferta de papéis com juros delimitados. O financiamento de obras em países emergentes e em desenvolvimento atrai uma série de investidores internacionais. Em junho de 2016, a atratividade de se investir em títulos da dívida pública brasileira fez com que 16,41% do total da dívida estivesse nas mãos de investidores não residentes (CLP, 2016). As debêntures representam uma opção de destaque entre as modalidades de captação de recursos, e incentivos devem ser priorizados para que seu uso seja retomado.

A participação direta da iniciativa privada em obras de infraestrutura se dá através de *Equity*, em que há uma divisão completa do risco e do retorno do projeto em questão. Para esta modalidade, há uma expectativa maior de retorno por parte do investidor, uma vez que o risco absorvido também é maior. Fundos de pensão e fundos de *private equity* são os principais atores nesta modalidade (OWYMAN, 2014).

No cenário sul-americano, investimentos privados estão presentes em alguns dos países, o Brasil sendo aquele com maior participação percentual de investimentos privados no financiamento geral de suas obras (cerca de 55%) no período considerado entre 2008 e 2019, conforme dados do Banco Mundial (*Private Participation in Infrastructure – PPI*). A Figura

11 mostra a segmentação percentual da fonte de investimentos para os setores rodoviário e ferroviário entre 2008 e 2019 para países selecionados da América do Sul.

Figura 11 – Fonte de investimentos para o setor rodoviário e ferroviário (2008 a 2019)



Fonte: o autor, com base em Infralatam (2020) e Banco Mundial (2022)

2.4.2 Parcerias Público-Privadas

A iniciativa privada participa na provisão da infraestrutura também por meio de parcerias público-privadas, caracterizadas por uma ampla variedade de arranjos contratuais. Na definição do Banco Mundial, uma PPP é: “um contrato de longo prazo entre um parceiro privado e uma entidade governamental para a provisão de um ativo público ou serviço, no qual o parceiro privado detém parcela significativa do risco e da responsabilidade gerencial e a remuneração está ligada ao desempenho” (BANCO MUNDIAL, 2012).

Esta definição inclui notadamente as atividades de desenho, financiamento, construção e manutenção dos projetos de infraestrutura, bem como a operação dos serviços associados, e abrange os tipos de contratos que no Brasil são regidos pelas leis das concessões e das PPPs (BRASIL, 2004) e por modalidades da lei geral de contratações. Embora na contratação tradicional o governo também adquira produtos e serviços do setor privado, o que diferencia as PPPs é que nelas o parceiro privado é o responsável pelo financiamento do projeto (mesmo que utilize recursos públicos), assume o controle ou a propriedade dos ativos por longos períodos, e fornece um pacote geralmente amplo de produtos e serviços (CHERNAVSKY, 2021).

A PPP foi aclamada como um instrumento imprescindível para fomentar o desenvolvimento da infraestrutura. Seria uma forma de o Estado, carente de recursos, mediante a colaboração do setor privado, realizar obras que não teria condições de realizar sozinho. Apesar disso, conforme alerta Nóbrega (2011 apud NAKAMURA, 2019), “as PPPs não podem (nem devem) ser tratadas como tábua de salvação para o déficit de investimentos nos diversos países, sobretudo no Brasil”. Isto pois, quando utilizada de forma irresponsável, a PPP permite que se inaugurem obras a serem pagas pelas gerações futuras, tendo em vista que a contraprestação do poder público, salvo em relação aos bens reversíveis que podem ser adquiridos mediante aporte inicial, somente pode ser paga após a conclusão da obra (NAKAMURA, 2019).

No Brasil a Lei 11.079, de 2004 (BRASIL, 2004), inaugura as PPPs e regulamenta o modelo até então inédito no país. A lei foi inspirada na fórmula inglesa das Private Finance Initiative (PFI). Atualmente, entre as principais condições para estabelecer uma PPP são: a prestação de serviço deve durar entre 5 e 35 anos; e um valor de contrato deve ser superior a R\$ 20 milhões. A lei também permite flexibilidade na maneira como os acordos são elaborados, e, desta forma, é o contrato que vai estabelecer quais são as responsabilidades de cada uma das partes.

2.5 Indicadores da avaliação da infraestrutura

A infraestrutura de um país pode ser avaliada através de indicadores chave que tragam um indicativo do macro cenário da infraestrutura atual. Pode-se segmentar os indicadores em aqueles que nos trazem sobre a disponibilidade da malha logística e aqueles que revelam sobre a qualidade desta malha.

2.5.1 Indicadores de disponibilidade

2.5.1.1 Densidade espacial da rede

Este indicador representa a relação entre a extensão de vias e a área da unidade de agregação (município, micro-região, mesoregião, etc). Portanto, quanto maior o seu valor, dentro de uma mesma área territorial, significa que existem mais vias disponíveis para uso da população. Este é um indicador adequado para a avaliação da oferta de infraestrutura rodoviária,

sendo utilizado pela CNT, Banco Mundial e União Europeia. Sua fórmula pode ser escrita na forma (Equação 1) (MAGALHÃES, 2004):

$$D_{Rodo | X} = \frac{\sum_{r \in X} r_i}{A_X} \quad (1)$$

em que

r_i :	extensão da rodovia i
X :	região de estudo X
A_X :	área da região X

2.5.1.2 Conectividade da rede

Este é um indicador desenvolvido e levantado pelo *World Economic Forum*, que mede a velocidade média e a linearidade de um itinerário de condução conectando as 10 ou mais maiores cidades do país, que juntas representam pelo menos 15% da população total da economia. Anualmente o Fórum Econômico Mundial realiza a medição de tal indicador em seu Relatório de Competitividade Global, trazendo resultados na escala de 0 a 100 (excelente) (WEF, 2019).

Algumas considerações podem ser feitas para o levantamento de tal indicador:

- a. O roteiro de cada país conecta as cidades de maior população para menor;
- b. Qualquer trecho envolvendo uma balsa é excluído do cálculo da velocidade média;
- c. Como primeiro passo para a identificação das cidades a incluir no itinerário, são calculadas as distâncias dos pares (em linha reta) e, quando a distância é inferior a 20 km, exclui-se a menor cidade do par;
- d. A retidão da estrada corresponde à razão entre a soma das distâncias percorridas entre cada cidade na viagem e a soma das distâncias rápidas entre cada cidade na viagem;
- e. As APIs do Google Directions e Open Street Map são utilizadas para calcular o itinerário.

2.5.2 Indicadores de qualidade

2.5.2.1 Pesquisa sensorial

Uma eficiente maneira de se verificar a qualidade da infraestrutura é através da realização de pesquisa sensorial, buscando verificar junto a cidadãos qual a sua percepção sobre a infraestrutura atualmente fornecida. O *World Economic Forum* desenvolve anualmente uma pesquisa envolvendo 78 questões. Incluindo, entre elas, a pergunta “*In your country, what is the quality (extensiveness and condition) of road infrastructure?*” (para o modal rodoviário) e “*In your country, how efficient (i.e. frequency, punctuality, speed, price) are train transport services?*” (para modal ferroviário). Esta pesquisa é aplicada a um grupo de executivos representando organizações de diferentes portes em cada país, gerando uma nota na seguinte escala: 1 = extremamente ineficiente, entre os piores do mundo; 7 = extremamente eficiente, entre os melhores do mundo (WEF, 2019).

2.5.2.2 Taxa de rodovias pavimentadas

Este indicador avalia, do total de rodovias que o país possui, quantas delas são pavimentadas. Indica, portanto, a proporção entre a extensão (em km) de rodovias pavimentadas pela extensão (em km) de rodovias totais, pavimentadas e não pavimentadas. O indicador pode ser apresentado pela seguinte expressão (Equação 2):

$$P = \frac{E_{pav}(km)}{E_{total}(km)} \times 100 \quad (2)$$

Em que:

P = taxa de rodovias pavimentadas;

E_{pav} = extensão de rodovias pavimentadas (em km);

E_{total} = extensão total de rodovias no país (em km).

2.5.2.3 Taxa de mortalidade em acidentes de tráfego

Aplicado majoritariamente para o modal rodoviário, este indicador calcula o número de mortes em acidentes de tráfego. Através dele é possível verificar a segurança que a malha

viária oferece, incluindo sinalização, desenho e declividade da via, conforme estudo publicado por *Global Burden of Disease Collaborative Network* (IHME, 2021). O cálculo é realizado através da fórmula (Equação 3):

$$M = \frac{mortes}{Pop} \times 100.000 \quad (3)$$

Em que:

M = taxa de mortalidade a cada cem mil habitantes;

$mortes$ = número de mortes ocorridas em acidentes de tráfego em um dado ano;

Pop = população total do país.

Os indicadores apresentados tornam possível a avaliação, em nível amplo e abrangente, do cenário atual da infraestrutura de transportes de uma determinada nação. Existe uma série de fatores qualitativos os quais podem eventualmente não estarem aqui sendo contemplados. Porém, com a aplicação dos indicadores, poderá ser possível obter numericamente um resultado indicativo de como a população de um país enxerga e vivencia a infraestrutura de transportes de seu país em suas atividades cotidianas. Através deles é possível também entender em quais aspectos existe maior defasagem, e, portanto, maior oportunidade de melhoria.

3 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um estudo de caso sobre a infraestrutura de transportes brasileira no cenário sul-americano. O estudo de caso é adequado examinar determinado contexto em profundidade (BRYMAN, 2001). É um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos ou fenômenos, e fornece conhecimento sobre este objeto ou fenômeno que seria impossível conseguir através de outra estratégia ou plano (GIL, 1999). Yin (1994, p.13), define estudo de caso como uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. Para estudos de caso, diferentes fontes de evidência usadas são: documentos, entrevistas, observações diretas ou participantes e artefatos físicos (YIN, 1994).

A primeira etapa para o desenvolvimento do trabalho foi a definição dos indicadores utilizados para a avaliação da situação atual da infraestrutura de transportes, e a determinação de países comparáveis com o Brasil. No que tange à determinação de indicadores, foram buscados dados em bases públicas que indicassem a qualidade e disponibilidade da infraestrutura de transportes, buscando aqueles que pudessem refletir o impacto na população e no desenvolvimento econômico da nação. Quanto à seleção de países comparáveis, foram buscados países com características similares ao Brasil, de modo a tornar a comparação factível. Para isso, foram avaliados fatores como população, tamanho territorial, PIB, localização geográfica (proximidade geográfica do Brasil), proximidade cultural, e relacionamento econômico (com a participação do bloco econômico do Mercosul, por exemplo).

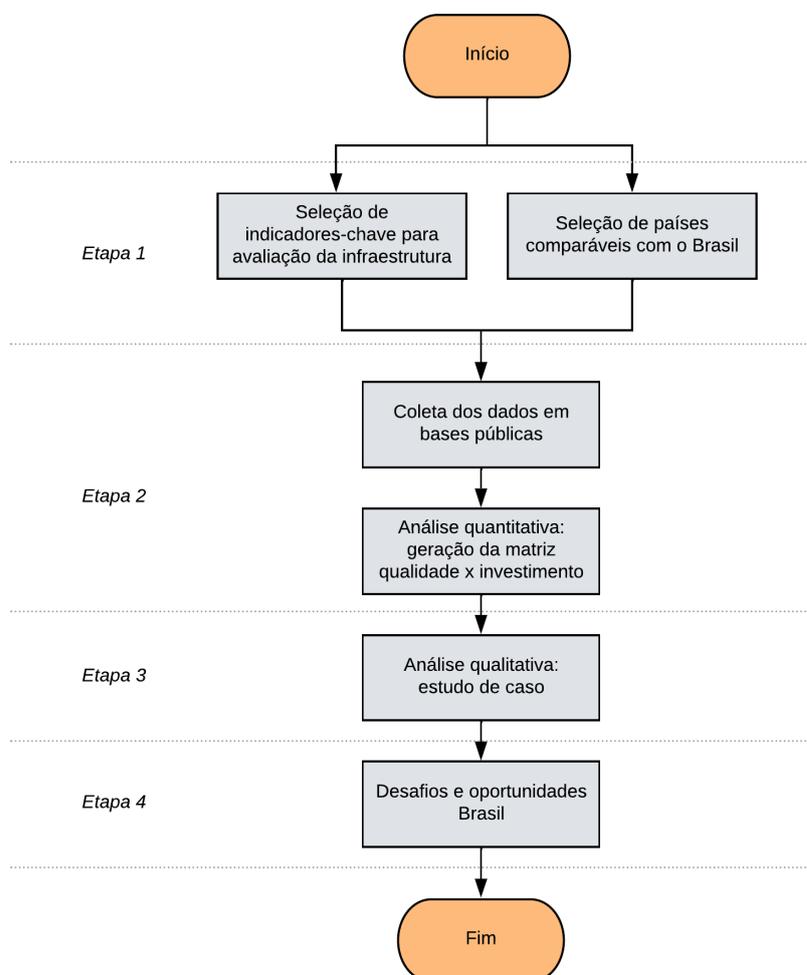
A segunda etapa é a realização de uma análise quantitativa dos dados. Foram comparados os investimentos realizados nos setores rodoviário e ferroviário de cada país com indicadores-chave de desempenho, tentando traçar paralelos e correlações; este passo foi concluído com a montagem de uma matriz correlacionando o *score* de cenário da infraestrutura com os investimentos realizados.

A terceira etapa foi uma análise qualitativa dos resultados encontrados; para isso, foi aplicado um estudo de caso sobre alguns dos países dentro da base. Buscou-se responder e trazer justificativas para as suas respectivas posições dentro do modelo proposto, avaliando aspectos internos do país em questão.

Na sequência, na quarta e última etapa, foi desenvolvida uma análise dos principais desafios e oportunidades da infraestrutura brasileira, à luz das análises e conclusões previamente tomadas. Como resultado final, visou-se propor iniciativas que venham a melhorar a infraestrutura nacional, utilizando como base acertos e erros de países vizinhos, e assim trazer

benefícios reais à infraestrutura brasileira. A Figura 12 traz um fluxograma esquemático, representando as etapas desenvolvidas ao longo do trabalho.

Figura 12– Fluxograma de etapas para desenvolvimento do trabalho



Fonte: elaboração do autor

3.1 Indicadores e fontes de dados

Foram coletados os indicadores apresentados na seção de 2. Revisão Bibliográfica, visando a obtenção de uma visão geral da situação atual da infraestrutura de transportes em cada um dos países da América do Sul analisados. Para o modal rodoviário, a análise foi efetuada através dos indicadores:

- Densidade espacial da malha viária;
- Conectividade da malha viária;

- Mortalidade em acidentes de tráfego em rodovias;
- Pesquisa sensorial sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária.

Já para o modal ferroviário, a análise foi realizada sobre os indicadores:

- Densidade espacial da malha ferroviária;
- Pesquisa sensorial sobre a qualidade e efetividade da infraestrutura ferroviária.

O Quadro 4 apresenta os dados coletados, junto com o ano de referência e a fonte:

Quadro 4 – Dados e fontes utilizados no desenvolvimento do trabalho

Indicador	Fonte dos dados	Ano de referência
Densidade espacial da malha viária	<i>International Monetary Fund (área); CIA - The World Factbook (extensão da rede)</i>	2020
Conectividade da malha viária	<i>World Economic Forum</i>	2019
Mortalidade em acidentes de tráfego em rodovias	<i>Institute for Health Metrics and Evaluation</i>	2019
Pesquisa sensorial sobre a qualidade da infraestrutura rodoviária	<i>World Economic Forum</i>	2019
Densidade espacial da malha ferroviária	<i>World Economic Forum</i>	2019
Pesquisa sensorial sobre a qualidade e efetividade da infraestrutura ferroviária	<i>World Economic Forum</i>	2019

Fonte: autor com base nas referências constantes no quadro.

Foram selecionados também dados de investimentos realizados nos últimos anos em infraestrutura de transportes em cada um dos países, segmentado pelos modais rodoviário e ferroviário. Tais valores serão compilados no formato de percentual do Produto Interno Bruto de cada país para o ano em questão. Desta maneira, a análise comparativa entre os países faz sentido levando-se em conta o tamanho e capacidade produtiva de cada. Os dados foram recolhidos da base de dados Infralatam, datando de 2008 a 2019.

3.2 Seleção de países

Os países foram selecionados conforme a disponibilidade de informações e proximidade com realidade brasileira. Para isso foram avaliados, portanto, os indicadores macroeconômicos, geográficos e sociais, e a disponibilidade de informações sobre os indicadores propostos no item anterior. A relação dos indicadores PIB, população, e área são encontrados no Quadro 5.

Quadro 5– Macro-indicadores de países da América do Sul

País	PIB (PPC) 2021, em milhões de USD	População 2020	Área em km ²
Brasil	3.440.000	212.559.000	8.515.767
Argentina	1.050.000	45.195.800	2.780.400
Colômbia	812.800	50.882.900	1.141.748
Chile	522.790	19.116.200	756.102
Peru	453.650	32.971.900	1.285.216
Equador	204.710	17.643.000	276.841
Venezuela	146.152	28.324.000	916.445
Bolívia	105.030	11.673.000	1.098.581
Paraguai	100.910	7.256.700	406.752
Uruguai	84.570	3.473.700	181.034
Guiana	19.330	786.500	214.969
Suriname	10.240	586.600	163.820
Guiana Francesa	5.960	298.700	83.534

Fonte: *World Economic Outlook Database (2022)*

No Quadro 6 e Quadro 7 encontra-se a disponibilidade de informações sobre os indicadores considerados para a avaliação da infraestrutura rodoviária.

Quadro 6 – Disponibilidade dos indicadores rodoviários nos países da América do Sul (países com a totalidade dos dados)

País	Densidade espacial rodovias	Conectividade de rodovias	Mortalidade e rodovias	Pesquisa qualidade rodovias	Dados investimentos em rodovias	Disponibilidade de total de dados?
Brasil	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Argentina	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Colômbia	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Chile	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Peru	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Equador	sim	sim	sim	sim	sim	Sim
Bolívia	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Paraguai	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Uruguai	sim	sim	sim	sim	sim	sim

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Quadro 7 – Disponibilidade dos indicadores rodoviários nos países da América do Sul (países sem a totalidade dos dados)

País	Densidade espacial rodovias	Conectividade de rodovias	Mortalidade e rodovias	Pesquisa qualidade rodovias	Dados investimentos em rodovias	Disponibilidade de total de dados?
Venezuela	sim	não	não	não	sim	Não
Guiana	sim	não	não	não	não	não
Suriname	sim	não	não	não	não	não
Guiana Francesa	sim	não	não	não	não	não

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Para a determinação dos países considerados para as análises realizadas no trabalho, foram retiradas as nações que não possuíam a disponibilidade total de todos os indicadores considerados. Países com disponibilidade parcial de dados não foram considerados, com o objetivo de prezar pela consistência do método adotado.

No Quadro 8 e Quadro 9 encontra-se a disponibilidade de informações sobre os indicadores considerados para a avaliação da infraestrutura ferroviária.

Quadro 8 – Disponibilidade dos indicadores ferroviários nos países da América do Sul (países com a totalidade dos dados)

País	Densidade espacial ferrovias	Pesquisa qualidade ferrovias	Dados investimentos em ferrovias	Disponibilidade total de dados?
Brasil	sim	sim	sim	sim
Argentina	sim	sim	sim	sim
Colômbia	sim	sim	sim	sim
Chile	sim	sim	sim	sim
Peru	sim	sim	sim	sim
Bolívia	sim	sim	sim	sim
Uruguai	sim	sim	sim	sim

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Quadro 9 - Disponibilidade dos indicadores ferroviários nos países da América do Sul (países sem a totalidade dos dados)

País	Densidade espacial ferrovias	Pesquisa qualidade ferrovias	Dados investimentos em ferrovias	Disponibilidade total de dados?
Equador	não	não	sim	não
Venezuela	sim	sim	não	não
Paraguai	não	não	não	não
Guiana	não	não	não	não
Suriname	não	não	não	não
Guiana Francesa	não	não	não	não

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Em função da indisponibilidade de dados em determinados países, foram, portanto, selecionados para o estudo os países Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Peru e Uruguai. Tais países são em sua totalidade países membros ou associados ao Mercosul, que é um bloco econômico de integração regional. O bloco tem como objetivo aumentar a oferta de emprego e renda, melhorar a produtividade e intensificar as relações econômicas entre as nações; uma de suas principais características é a livre circulação de pessoas e serviços. A seleção para o estudo dos países que são membros ou associados do Mercosul é útil na medida em que se avalia países cuja integração e conectividade é importante, de acordo com o incentivo à circulação entre nações.

3.3 Análise e interpretação dos dados

3.3.1 Indicadores de situação da infraestrutura

Para cada país buscou-se determinar um *score* que indique o cenário atual da nação em questão de infraestrutura. Para que seja possível a consolidação de indicadores de diferentes naturezas e magnitudes, o primeiro passo realizado foi a normalização dos dados em uma métrica adimensional. Este procedimento foi realizado através da seguinte fórmula (Equação 4):

$$Score_{i,p} = \frac{valor_{i,p} - pior_i}{melhor_i - pior_i} \times 100 \quad (4)$$

Em que:

$Score_{i,p}$ = *score* normalizado para o indicador i em questão;

$valor_{i,p}$ = valor original do indicador i no país p ;

$pior_i$ = pior situação do indicador i dentre todos os países considerados na série;

$melhor_i$ = melhor situação do indicador i dentre todos os países considerados na

série.

Desta maneira, todos os indicadores ficam em uma escala variando entre 0 e 100, sendo 0 a pior *performance*, e 100 a melhor *performance* no critério considerado.

Na sequência, foi realizada a média dos valores encontrados, visando determinar um *score* para cada país em disponibilidade, em qualidade e em cenário geral da infraestrutura de transportes. Assim, tornou-se possível a realização das seguintes análises:

1. Como os países são ranqueados entre si dentro da ótica de disponibilidade;
2. Como os países são ranqueados entre si dentro da ótica de qualidade;
3. Como os países são ranqueados em geral sobre a situação atual da infraestrutura de transportes.

3.3.2 *Correlação com indicadores de investimento*

Determinado um *score* específico para cada país que representasse o cenário atual da infraestrutura de transportes, o próximo passo foi correlacionar tal informação com os investimentos que foram realizados no setor por cada nação. Para isso, foi considerada uma média dos investimentos anuais realizados por cada país nos últimos dez anos, como percentual do Produto Interno Bruto. Esta média foi correlacionada com o *score* de situação atual da infraestrutura, possibilitando a realização de uma matriz Investimento x Infraestrutura. Tal matriz possibilita analisar se aqueles países que mais investiram no setor são aqueles que apresentam uma melhor situação atual da infraestrutura em seu território.

Foi também realizada, com os pontos de dados determinados, uma regressão linear para determinar uma linha de tendência entre os países. Essa linha nos indica se, dentre o espaço amostral considerado, a tendência é linearmente positiva ou negativa; ou seja, se a expectativa

é de que quanto maior o investimento realizado no setor, melhores serão os resultados nos indicadores considerados para avaliação.

3.4 Análise qualitativa

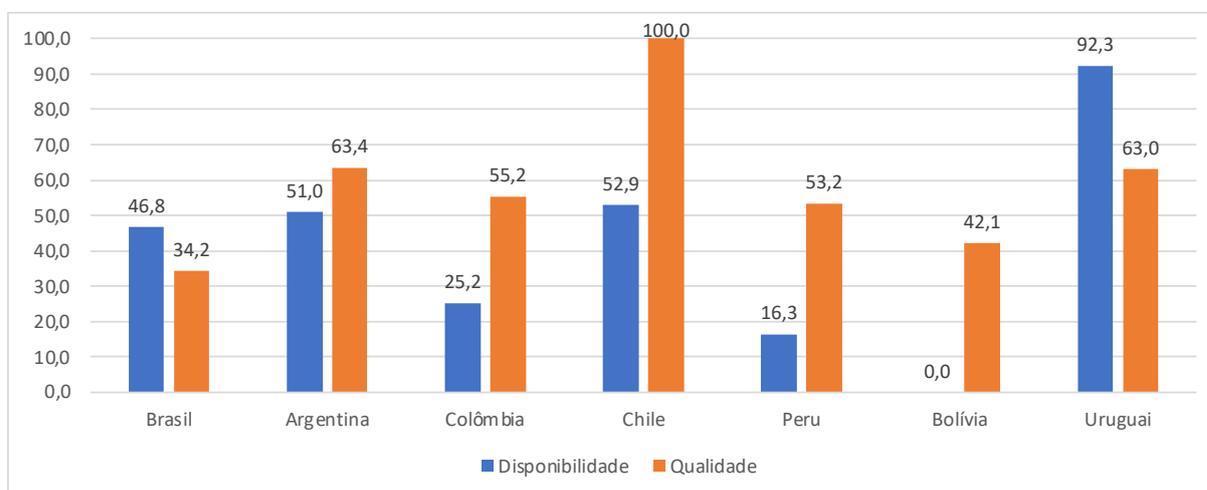
Após a realização das análises quantitativas propostas, foi realizada uma análise qualitativa sobre os resultados, buscando traçar fatores que venham a justificar os dados encontrados. Para tal, foram selecionados três países para a realização de um aprofundamento em sua situação, através de uma avaliação qualitativa do estudo de caso. Buscou-se selecionar aqueles países cujo resultado traz uma posição de destaque, positiva ou negativamente; ou então cujo resultado é diferente daquilo que se esperaria. Desta maneira, a análise aprofundada trouxe indícios de o que pode ter ocorrido, passando por: evolução recente da infraestrutura de transportes nacional, aspectos econômicos, políticos e geografia inerente ao país. Através destes indícios se trouxe a análise à realidade brasileira, apontando desafios e elencando oportunidades à luz da experiência internacional de pesquisa. Com isso, buscou-se responder à questão inicial de pesquisa (item 1.3 do trabalho).

4 RESULTADOS

4.1 Panorama dos países

As duas figuras abaixo (Figura 13 e Figura 14) apresentam os resultados encontrados de *scores* acerca do cenário atual dos países sul-americanos, conforme metodologia apresentada no trabalho. Através destes dados é possível comparar a infraestrutura das nações, possuindo também uma classificação entre os diferentes setores – rodoviário e ferroviário – e também entre disponibilidade e qualidade.

Figura 13– *Scores* de disponibilidade e qualidade - rodoviário



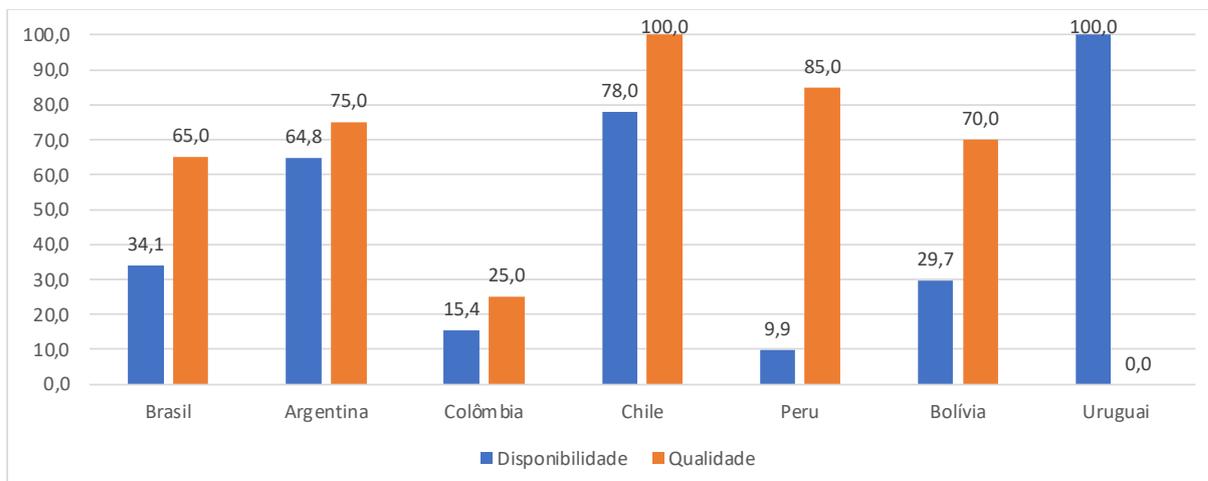
Fonte: elaboração do autor

Em uma análise geral, pode-se verificar que em boa parte dos países há um descolamento entre o *score* encontrado para disponibilidade e o *score* encontrado para qualidade. Em alguns casos o país dispõe de uma ampla rede rodoviária, porém com baixa qualidade; em outros, o país tem vias de alta qualidade, porém havendo uma deficiência no número de vias disponíveis para o uso da população e/ou sua disposição ao longo do território.

Quanto ao modal rodoviário, é possível verificar que os países que mais se destacam são o Chile e Uruguai; apesar disso, o Chile não dispõe de alta disponibilidade de vias, enquanto que Uruguai apresenta qualidade mais próxima do restante dos países do que de seu colega de pódio Chile. Quanto ao Brasil, é possível verificar resultados não animadores: o país possui a pior qualidade dentro da base considerada, e sua disponibilidade está na quarta posição, dentro de um total de sete países.

A Figura 14 mostra os resultados encontrados, agora para o setor ferroviário.

Figura 14– Scores de disponibilidade e qualidade - ferroviário



Fonte: elaboração do autor

Quanto aos resultados para o setor ferroviário, verifica-se uma situação similar, em que há descolamento na relação disponibilidade-qualidade. Destaque para o Uruguai, que apresenta a mais alta disponibilidade, provavelmente movida pelo tamanho territorial reduzido, levando a uma alta densidade espacial das vias férreas, porém com a mais baixa qualidade. Chile se apresenta com bons resultados, em ambos os *scores* encontrados. Quanto ao Brasil, verifica-se uma baixa disponibilidade ao longo do território, e uma qualidade relativamente alta (*score* 65/100) – apesar disso, sua qualidade está em quarta posição, considerando os sete países da base.

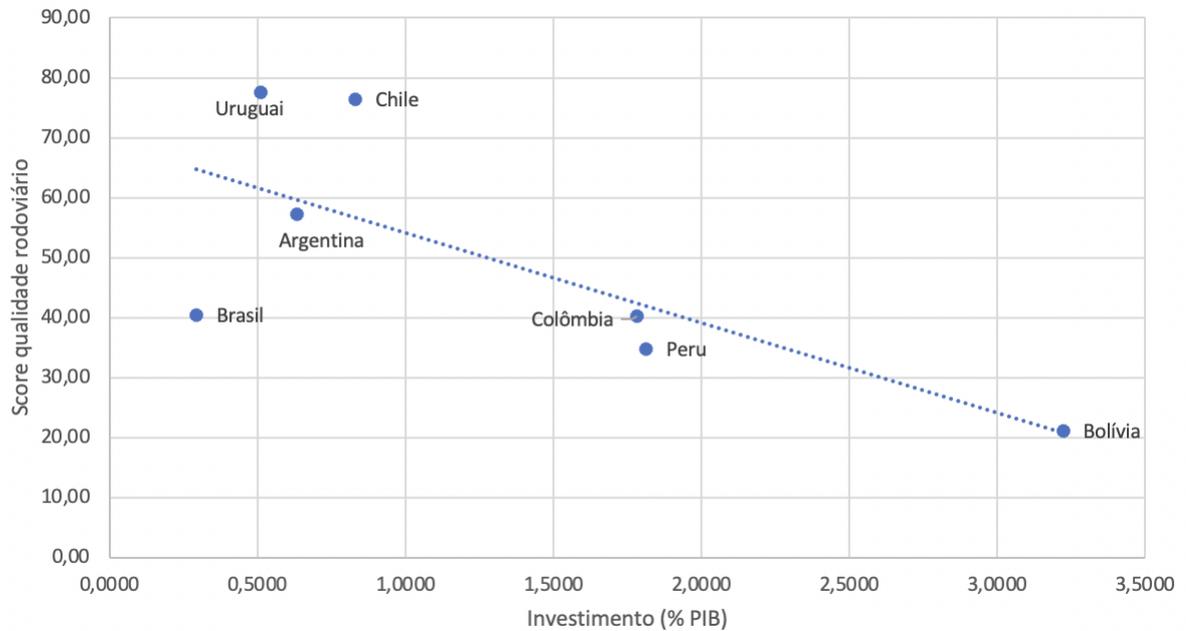
A relação desproporcional entre disponibilidade e qualidade verificada para ambos os setores rodoviário e ferroviário pode indicar esforços com prioridades não bem definidas por parte dos órgãos governamentais. Tomando o Uruguai como exemplo, é possível que investimentos massivos tenham sido direcionados à construção de novas vias férreas, permitindo que seu score em disponibilidade se tornasse alto. Ao mesmo tempo, é possível que tais investimentos tenham sido realizados em detrimento da realização de manutenções recorrentes ou até mesmo de projetos mais bem elaborados e com uma operação mais eficiente.

4.2 Matriz de Cenário x Investimentos

Através dos valores de scores encontrados, realizou-se uma média dos valores para determinar um score de cenário atual geral de cada nação. A partir deste valor, foi possível montar uma matriz relacionando os investimentos realizados nos últimos 10 anos

(investimentos públicos e privados, consolidados em uma mesma base) e o cenário atual da infraestrutura, para o setor rodoviário e para o setor ferroviário. Os resultados encontrados são apresentados nas Figura 15 e Figura 16. A linha pontilhada representa a tendência para os pontos de dados considerados, encontrada através de uma regressão linear.

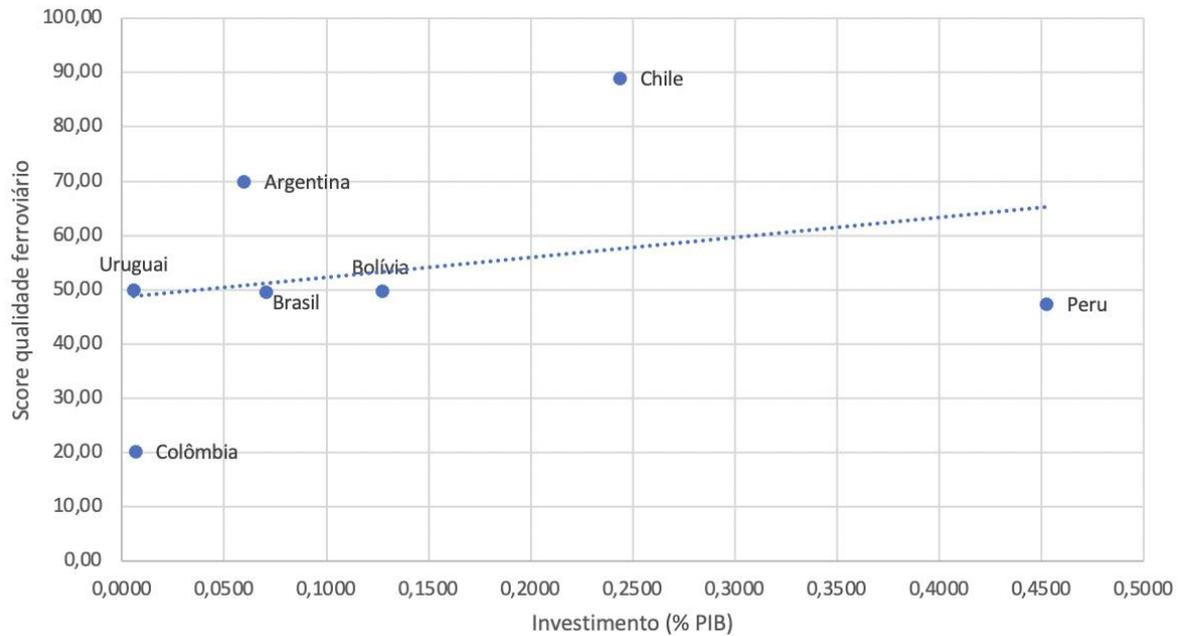
Figura 15 - Matriz cenário atual x Investimentos realizados – setor rodoviário



Fonte: elaboração do autor

Analisando a matriz rodoviária encontrada, pode-se verificar um resultado inicialmente diferente do que se poderia esperar. Isso pois o esperado seria de que, quanto maiores os investimentos realizados no setor, melhor se encontraria a infraestrutura rodoviária no cenário atual. A linha de tendência com inclinação decrescente indica o contrário: quanto maiores os investimentos em percentual do PIB nacional, piores os resultados da infraestrutura. O grupo de países Colômbia, Peru e Bolívia são os principais responsáveis por tal questão, e por isso devem ser avaliados em uma análise mais aprofundada.

Figura 16 - Matriz cenário atual x Investimentos realizados – setor ferroviário



Fonte: elaboração do autor

Na matriz ferroviária, verifica-se em geral um resultado mais próximo do esperado, uma vez que é possível verificar com a linha de tendência que dentro dos países e do período considerado, quanto maior o investimento realizado, melhores foram os resultados de cenário atual encontrados. Alguns destaques podem ser ressaltados, como por exemplo o Peru, que apresentou altos investimentos, porém com o segundo pior resultado em sua infraestrutura férrea. Chile e Colômbia apresentaram resultados esperados, porém em espectros opostos da análise: Colômbia investiu muito pouco nos últimos 10 anos e apresenta os piores resultados em seu cenário atual, enquanto Chile teve altos investimentos e apresenta o melhor resultado em seu setor ferroviário.

4.3 Avaliação dos resultados: análise qualitativa

A matriz encontrada nesta última seção traz uma visão macro sobre o cenário encontrado nos países sul-americanos. Apesar disso, uma série de fatores podem estar gerando os resultados encontrados. Para que seja possível identificar quais foram as prováveis medidas positivas ou negativas dos tomadores de decisão de tais nações é necessário avaliar aspectos específicos e internos, tais como posicionamento e histórico econômico e político, geografia local, e demais desafios que podem ter de alguma forma afetado os países. Desta maneira,

poder-se-á fazer inferências e trazer à realidade brasileira, conforme o objetivo e questão de pesquisa do presente trabalho.

Para traçar paralelos e determinar indicativos que venham a trazer justificativas lógicas para os resultados encontrados, são analisados três países individualmente, buscando traçar o panorama do desenvolvimento da infraestrutura de transportes em anos recentes. Os países selecionados foram os seguintes, elencados junto de uma justificativa para a escolha e de uma pergunta central a ser esclarecida na pesquisa:

- Bolívia: o país foi o que apresentou no estudo o pior *score* geral em infraestrutura rodoviária, com piores resultados especificamente em disponibilidade da malha. Ao mesmo tempo, o país foi o que apresentou maior média de investimento dos últimos dez anos (em percentual do PIB), demonstrando, portanto, um resultado contraintuitivo. Buscou-se responder à seguinte questão: *como foi realizada esta alocação de recursos no setor rodoviário, e o que pode ter gerado os resultados ruins encontrados?*
- Uruguai: o país obteve o maior *score* geral em infraestrutura rodoviária. Apesar disso, o país também foi a segunda nação que menos investiu no setor em percentual de seu PIB, ficando à frente somente do Brasil. Buscou-se responder à seguinte questão: *O que justifica o bom resultado obtido pelo Uruguai no setor rodoviário, e como foi possível consegui-lo mesmo investindo relativamente pouco nos últimos dez anos?*
- Peru: o país apresentou o segundo pior resultado no *score* referente ao setor ferroviário. Porém, o Peru foi o país que mais investiu no setor, ficando muito à frente de todas as nações do grupo considerado. Buscou-se responder à seguinte questão: *O que justifica os indicadores ruins para o setor ferroviário do Peru, e por que a alta alocação de recursos não foi suficiente para melhorar tais resultados?*

4.3.1 Bolívia

4.3.1.1 Aspectos gerais do país

A Bolívia é um país localizado na América do Sul, limitando-se com o Brasil (ao norte e leste), Paraguai (a sudeste), Argentina (ao sul), Chile (a sudoeste) e Peru (a oeste). O país não possui saída para o mar, sendo, portanto, considerado um país encravado. Sua extensão

territorial é de 1.098.581 quilômetros quadrados, a qual conta com uma série de belezas naturais consideradas como importantes pontos turísticos, como o Salar de Uyuni, o monte Chacaltaya e o lago Titicaca. A Bolívia é um país em desenvolvimento, sendo considerado uma das nações economicamente mais pobres da América do Sul. Possui alta taxa de analfabetismo e o terceiro menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) entre os países sul-americanos. A taxa de pobreza atinge cerca de 60% de sua população.

Quadro 10 – Resumo dos aspectos gerais da Bolívia

Mapa com destaque para Bolívia	Aspecto	Detalhes
	Demografia	10 milhões de habitantes de origem multiétnica Origem cultural do povo Inca
	Geografia	Possui planícies, regiões montanhosas e florestais (Floresta Amazônica) Não possui saída para o mar
	Política	Independência do país em 1825 Passou por uma série de ciclos de instabilidade política, incluindo conflitos militares
	Economia	PIB <i>Per Capita</i> (PPC) de 8,2 mil dólares Forte base primária voltada a exportação Extração de minérios e gás natural

Fonte: desenvolvido pelo autor.

O território boliviano era povoado por populações tradicionais, como os incas, até a chegada dos espanhóis, que colonizaram grande parte do território da América do Sul, incluindo a Bolívia. A independência boliviana dos espanhóis ocorreu apenas em 1825. Após esse período, o país viveu ciclos de forte instabilidade política e econômica, incluindo golpes militares. A população boliviana, hoje estimada em 10 milhões de habitantes, é multiétnica, convergindo um grande número de diferentes culturas. Tal fator contribuiu para uma grande diversidade em áreas como a arte, culinária, literatura e música.

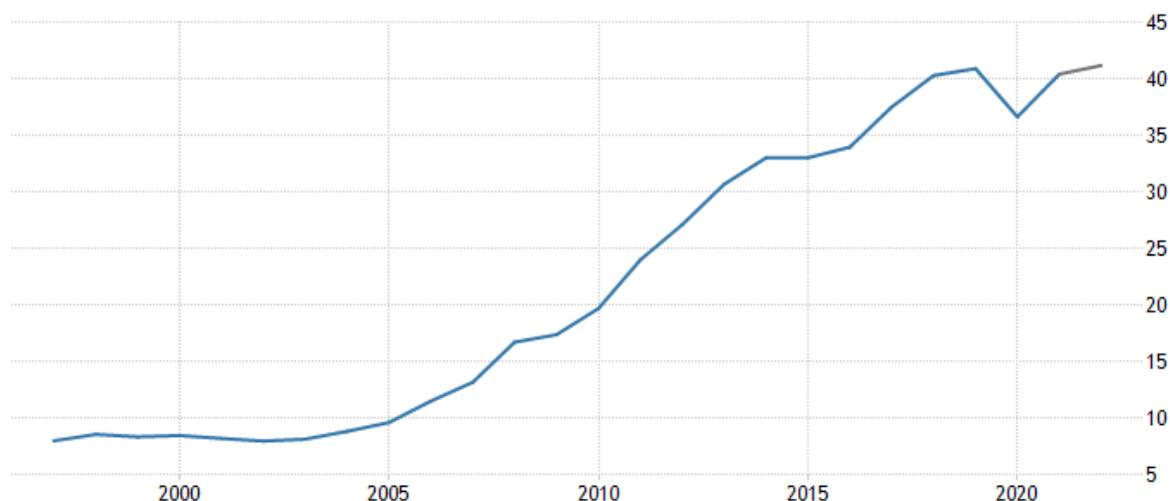
A Bolívia é um país fundamentalmente andino, embora a maior parte do seu território se estenda pela planície amazônica. Neste país é possível distinguir três diferentes unidades fisiográficas, são elas: os Andes, a planície amazônica e os vales pré-andinos. Os Andes ficam mais largos na Bolívia e ocupam 28% do território daquele país. O ponto mais alto é Nevado Sajama (6.542 m de altitude). O Lago Titicaca (compartido com o Peru) é o lago navegável

mais alto do mundo, situado a 3.821 m acima do nível do mar e está localizado no altiplano andino. Como já indicado previamente no trabalho, a Bolívia, juntamente com o vizinho Paraguai, é um dos dois únicos países das Américas que não possuem saída para o mar. Tais aspectos de diversidade geográfica do país, concentrando regiões montanhosas, florestais, e sem saída para o mar, tornam o transporte um desafio para a nação.

O país é uma República unitária e adota para seu governo a forma democrática representativa. Está estruturado política e administrativamente em nove departamentos, 112 províncias, 327 municípios e 1384 cantões. Existem 11 municípios autônomos indígenas originários camponeses. A Bolívia também vivenciou períodos políticos complexos, incluindo conflitos militares com seus países vizinhos, Peru, Chile e Paraguai, que resultaram, além de prejuízos econômicos e humanos, na perda de parte do seu território.

O país apresentou em 2021 um PIB de 40,4 bilhões de dólares, e um PIB *Per Capita* (PPC) de 8,2 mil dólares, segundo dados do *World Bank*, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17 – PIB da Bolívia entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares)



Fonte: dados *World Bank* (2021), elaboração *Trading Economics* (2021)

Apesar de uma série de contratemplos, em sua maioria políticos, entre 2006 e 2009 o governo de Evo Morales estimulou o crescimento mais elevado dos últimos 30 anos, que foi acompanhado por uma diminuição moderada na desigualdade de renda. A economia do país tem uma forte base primária, tendo, portanto, grande dependência de indústrias extrativistas, voltadas à exportação. A Bolívia é muito dependente da mineração. Em 2019, estava entre os dez maiores produtores mundiais dos minérios prata, boro, antimônio, estanho e chumbo. Outra base econômica do país é a extração e exportação de gás natural: em 2017, o país era o 15º

maior exportador de gás do mundo, com 15,1 bilhões de metros cúbicos exportados ao ano. O país possui a segunda maior reserva de gás da América do Sul. A agricultura, setor muito forte nos países da região, é menos relevante ao PIB do país em comparação com o resto da América do Sul. Os fatores econômicos apontados indicam para uma forte dependência de exportação, a qual passa pela necessidade de uma infraestrutura consolidada para suportar o escoamento produtivo. Uma vez que a Bolívia não possui costa marítima, a dependência é ainda mais concentrada em transportes terrestres: rodoviário e ferroviário.

4.3.1.2 Transportes na Bolívia

O principal meio de transporte de mercadorias e passageiros é o transporte terrestre por rodovias. A ferrovia segue na sequência em importância, se destacando no tráfego internacional, principalmente para exportação. A infraestrutura rodoviária boliviana conta com uma extensão de 90,6 mil quilômetros, sendo que somente 9,8 mil quilômetros são referentes a vias pavimentadas (10,8% do total de vias). O país só inaugurou a sua primeira rodovia duplicada em 2015: um trecho entre a capital La Paz e Oruro, de 203 km. Na pesquisa desenvolvida neste trabalho, o país obteve os piores resultados em sua infraestrutura, especialmente em disponibilidade de vias rodoviárias.

A interligação física é uma dificuldade muito presente no país: há uma baixa densidade demográfica, com pequenos núcleos populacionais separados por grandes extensões territoriais. Esta realidade evidencia baixos níveis de tráfego em todos os modais, baixo grau de desenvolvimento de infraestrutura de transporte e altos custos operacionais, levando a custos de transporte superiores aos de outros países da região (CAF, 2004).

4.3.1.3 Investimentos em anos recentes

A Bolívia enfrentou um forte crescimento econômico na década de 90. Grandes reservas de gás natural foram descobertas durante este período, fazendo com que a produção do gás aumentasse mais de 8 vezes entre 1999 e 2015 (IMF, 2017). Tal descoberta fortemente impulsionou o desenvolvimento do país e o consolidou como um ator de grande relevância no setor em questão. Em 2006, o país nacionalizou a exploração dos recursos naturais de hidrocarbonetos, passando ao Estado o controle de tal recurso, e das receitas geradas pela sua comercialização. A partir de então, sob a liderança do presidente Evo Morales, o país passou a aumentar substancialmente os investimentos públicos. Entre 2006 e 2015, a Bolívia aumentou

os investimentos públicos em média 20% ao ano em termos nominais, chegando a 2015 investindo um total de 14% do seu PIB nacional.

Os investimentos entraram em consonância com o Plano de Desenvolvimento Econômico e Social (PDES) implementado pelo governo para o período de 2016 até 2020. Tal plano abrangia ambiciosos gastos voltados ao aumento da produtividade nacional: cerca de 48,6 bilhões de dólares a serem alocados em áreas chave de setores produtivos e de infraestrutura. O PDES fazia parte, também, de uma política nacional voltada à mitigação dos danos gerados pela queda mundial dos preços de óleo e gás a partir de 2014, dada a forte dependência do país com o setor. A estratégia tinha como objetivo manter o crescimento econômico que o país vinha enfrentando nos últimos anos, através de investimentos públicos massivos. Apesar de tais políticas terem se apresentado efetivas na contenção de uma possível recessão econômica, elas também resultaram em grandes déficits fiscais e em conta corrente externa (IMF, 2017).

Ao mesmo tempo que investimentos públicos foram altos ao longo dos últimos anos, o país apresentou baixos níveis de investimentos do setor privado em setores de infraestrutura – somente cerca de 7,2% dos investimentos tiveram participação privada, valor mais de 60% abaixo da média dos países da sua região (IMF, 2021). Ao mesmo tempo, seus investimentos se mostraram pouco eficientes: a lacuna de eficiência do país é de 41%, ficando bem acima da média de países emergentes, de 27% – lacuna de eficiência é um indicador desenvolvido, aplicado e divulgado pelo Fundo Monetário Internacional (*International Monetary Fund – IMF*), que mede a distância entre o país em questão e o de melhor desempenho em termos de cobertura e qualidade da infraestrutura (*output*) para um determinado nível de estoque de capital público (*input*).

4.3.1.4 Questão sobre a Bolívia

Buscando responder à questão de pesquisa delimitada nesta seção do trabalho, verifica-se que a Bolívia apresentou alto investimento no setor nos últimos dez anos como parte de sua iniciativa para manter o crescimento econômico que o país enfrentou com o *boom das commodities*. Porém, tal iniciativa veio acompanhada de uma baixa participação privada, e com alta ineficiência dos investimentos realizados, gerando, portanto, baixos ganhos reais para a infraestrutura do país. À luz das informações, podem ser elencados dois principais fatores a serem aqui considerados, que são indicativos de potenciais justificativas para o resultado contraintuitivo verificado na relação investimentos - cenário atual da infraestrutura para a Bolívia:

a. Geografia e demografia local

Como já apresentado, a Bolívia apresenta uma série de características geográficas que dificultam o desenvolvimento de uma boa infraestrutura. A sua extensão territorial abrange áreas montanhosas, de difícil construção e manutenção de rodovias, além de áreas de alta densidade florestal na região Amazônica, muito susceptíveis a eventos ambientais diversos, gerando constantes alagamentos, por exemplo.

Devido à geografia da Bolívia, a construção e manutenção de rodovias é extremamente cara, necessitando de valores significativamente altos por quilômetro de via construída. Andersen & Evia (2003) apresentam que durante um período de 5 anos somente 572 quilômetros de rodovias foram construídos, a um custo total de 159 milhões de dólares. Isso corresponde a um custo médio de 278 mil dólares por quilômetro. Até 2003, outros 712 quilômetros estavam em construção, cotados a um total de 323 milhões, correspondendo a uma média de 452 mil dólares por quilômetro, valor bem acima da média da região sul-americana no período (LYKKE E., 2007).

Estes altos custos de construção, em conjunto com uma baixa densidade populacional, na qual a população se concentra em regiões habitacionais distantes umas das outras, explica o porquê de existirem poucas rodovias na Bolívia, gerando assim os baixos resultados encontrados no indicador de disponibilidade da malha rodoviária.

b. Centralização pública no desenvolvimento de obras, acoplada a uma gestão ineficiente

Os investimentos e esforços direcionados ao desenvolvimento de rodovias e ferrovias na Bolívia se concentrou majoritariamente pelo setor público. O país é o que menos teve participação privada em suas obras na região sul-americana: somente 7,2% (IMF, 2021). Além disso, existem indicativos de problemas relacionados à alocação de recursos e ao controle da execução das obras propostas, na medida em que as rodovias mais essenciais para o deslocamento não são priorizadas, e há em muitos casos a entrega de vias com problemas que imediatamente aparecem (GARCIA, 2019).

O país carece de uma estrutura regulatória que incentive a participação privada em obras de infraestrutura. Desta maneira, uma maior abrangência financeira estaria presente, e com a compra do risco por parte de entes privados. Pode-se, com isso, esperar estudos prévios melhor

desenvolvidos, e maior controle e atenção à execução e operação pós-construção das obras. A partir de 2018 tem surgido nova legislação, a qual pode ajudar neste quesito.

4.3.2 Uruguai

4.3.2.1 Aspectos gerais do país

O Uruguai é um país sul-americano, que faz fronteira com o Brasil e a Argentina. Tem como capital a cidade de Montevidéu, situada no litoral sul do país, onde se concentra quase a metade de toda a sua população. É um país pequeno, sendo o segundo menor país da América do Sul (atrás somente do Suriname), contando com 176.220 quilômetros quadrados. O país se destaca na região por sua alta renda *per capita*, baixos níveis de desigualdade e pobreza, e pela quase total ausência de extrema pobreza. Em termos relativos, sua classe média é a maior da América e representa mais de 60% de sua população (WBG, 2019).

Quadro 11 – Resumo dos aspectos gerais do Uruguai

Mapa com destaque para Uruguai	Aspecto	Detalhes
	Demografia	3,4 milhões de habitantes, com origens majoritariamente europeias
	Geografia	País de pequeno território, constituído de planícies e colinas baixas
	Política	Forte tradição democrática e de estabilidade política, fatores estes precursores de seu desenvolvimento
	Economia	PIB <i>Per Capita</i> (PPC) de 22,4 mil dólares Forte dependência econômica da exportação de bens agropecuários

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Antes da chegada dos conquistadores espanhóis, a região onde hoje situa-se o Uruguai foi habitada por índios charruas, guaranis e chanaés até o século XVII. Uma colônia espanhola foi criada em Soriano em 1624. Em 1680, os portugueses estabeleceram a colônia de

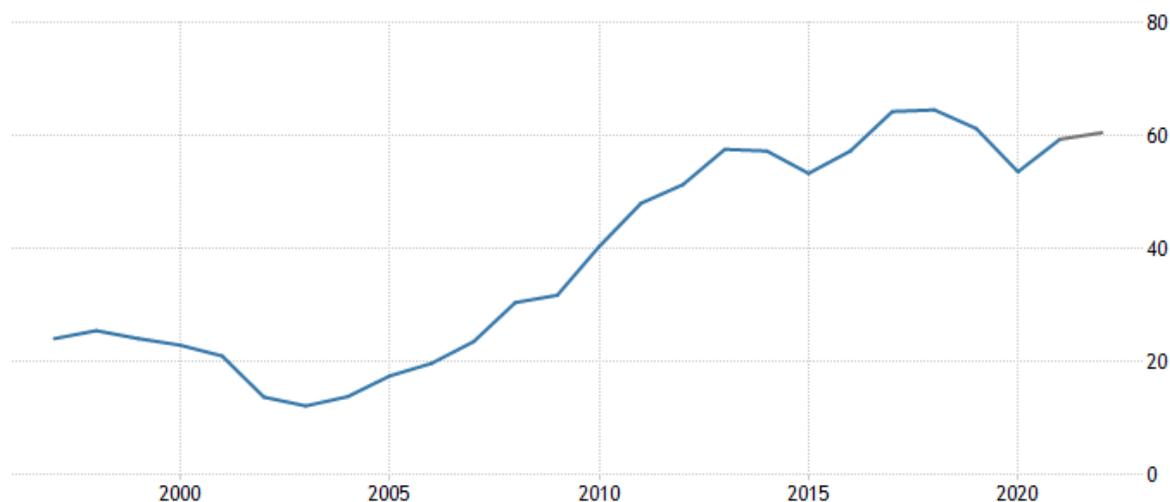
Sacramento, porém os espanhóis expulsaram-nos desse território. O território uruguaio foi anexado às terras brasileiras em 1821, com o nome de província Cisplatina, tornando-se independente em 1825. A população do país é de origem predominantemente europeia, com descendentes da Espanha e Itália do século XIX e XX (GUITARRARA, 2020). Possui uma população de somente 3,4 milhões de habitantes – número muito menor do que a população do estado brasileiro Rio Grande do Sul, por exemplo, que possui dimensão territorial similar – apresentando, portanto, uma baixa densidade geográfica. A população uruguaia apresenta fortes similaridades culturais com os seus vizinhos Brasil e Argentina.

As paisagens do Uruguai são constituídas principalmente por planícies e colinas baixas. A terra está em sua maior parte ocupada por pradarias, ideais para a criação de bovinos e ovinos – cerca de 75% do território uruguaio é coberto por terrenos de pastos. Ao sul do país situa-se o *rio de la Plata* (rio da Prata), onde é localizado o Porto de Montevidéu, principal porto comercial do Uruguai. O rio mais importante que o atravessa é o Rio Negro, no qual se encontram hidrelétricas que abastecem boa parte do país com energia elétrica.

A República Oriental do Uruguai é um Estado unitário e seu território está dividido em 19 departamentos. A descentralização é máxima, dado que compreende os níveis político, financeiro e administrativo. O período pós-independência do país foi marcado por disputas civis entre grupos políticos opostos, e também pela dominação do país por grupos militares em uma ditadura entre os anos de 1973 e 1985. Assim, a redemocratização do Uruguai foi a principal precursora do desenvolvimento do país. Desde últimas décadas, o país tem sido reconhecido por sua estabilidade política, sendo considerado uma das democracias mais estáveis e com maior tradição democrática da América Latina (SELIOS, 2006 apud CASTRO, 2021).

O país apresentou em 2021 um PIB de 59,3 bilhões de dólares, e um PIB *per capita* (PPC) de 22,4 mil dólares, segundo dados do *World Bank*, conforme mostra a Figura 18.

Figura 18– PIB do Uruguai entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares)



Fonte: dados *World Bank* (2021), elaboração *Trading Economics* (2021)

Com extensas terras agricultáveis e grandes áreas destinadas à pastagem, os produtos derivados da pecuária de corte e da agricultura são o carro-chefe das exportações do país e constituem um dos principais pilares da economia uruguaia. O Uruguai comercializa carne bovina, lã, soja, leite e arroz. Seus maiores compradores são China, Brasil, Estados Unidos, Países Baixos e Argentina. A sua dependência do comércio em exportações agrícolas deixa o país vulnerável às flutuações nos preços das *commodities* que comercializa. Com o objetivo de reduzir tal vulnerabilidade, sucessivas gestões governamentais têm buscado incentivar os setores de manufatura doméstica e de serviços, os quais têm se tornado setores cada vez mais dinâmicos e representativos na economia do Uruguai (ALISKY, 2022). Apesar disso, o comércio de exportação continua sendo o setor mais representativo, e o seu adequado funcionamento passa pela necessidade de uma infraestrutura de transportes eficiente e bem consolidada.

A agricultura responde por 6,1% da economia do país e reúne 13% da mão de obra. Ao todo, o setor de serviços (que inclui o comércio exterior) corresponde a quase 70% do valor do PIB do país. A indústria uruguaia, por sua vez, tem como foco o processamento de alimentos, a produção de bebidas, o refino de petróleo, a produção têxtil e de equipamentos elétricos e transporte. Grande parte da matéria-prima utilizada é derivada do exterior, oriunda de países como Brasil, China, Estados Unidos e Argentina. O setor secundário representa 24,1% do PIB do Uruguai (GUITARRARA, 2020).

4.3.2.2 Transportes no Uruguai

O Uruguai se destaca pela sua ampla rede de infraestrutura, incluindo não somente no setor de transportes, mas também em energia, saneamento, entre outros. Em questão de eletricidade, por exemplo, a parcela da população com acesso supera os 95%, fazendo com que o país se sobressaia, notadamente na América do Sul.

Não obstante seja um país de pequenas dimensões, o Uruguai possui uma densa rede de transportes, que conecta suas cidades internamente e também promove a sua ligação com outros países da região, especialmente Brasil e Argentina. O território é atravessado por 77 mil quilômetros de rodovias. Estradas asfaltadas ligam Montevidéu a outros centros urbanos do país; as principais rodovias conduzem à fronteira e cidades vizinhas. Numerosas estradas não pavimentadas conectam fazendas e pequenas cidades. A maior parte do transporte de cargas domésticas, de serviços a passageiros, é feita por rodovias. O Uruguai tem o mais alto grau de conectividade rodoviária e a rede rodoviária mais densa de todos os países da América Latina. É também o melhor país da América do Sul em termos de qualidade das estradas, segundo o *score* determinado por este trabalho.

O país apresenta uma rede de 1,7 mil quilômetros de ferrovias em operação, as quais possuem conexão com a rede da Argentina, na Barragem de Salto Grande, e com o Brasil, na Travessia da Fronteira Riviera-Livramento. Atualmente, o transporte ferroviário é gerenciado por duas empresas: a estatal *Administración de Ferrocarriles del Estado* (AFE), responsável pela infraestrutura e pelo transporte de passageiros, e da *Sociedade Anônima Logistic Services Railways* (SELF), responsável pela movimentação de cargas (INALOG).

Além dos meios terrestres rodoviário e ferroviário, as hidrovias também são importantes meios de deslocamento no Uruguai e contabilizam 1.600 km de extensão. O principal porto marítimo e aeroporto uruguaios ficam na capital, Montevidéu.

Apesar de bons resultados em uma comparação relativa a outros países da região, o Uruguai também apresenta desafios e lacunas em sua infraestrutura de transportes. Por exemplo, considerando a já alta cobertura de sua rede rodoviária e ferroviária, os esforços deveriam se concentrar em melhorias e manutenções, visando o aumento da qualidade das vias oferecidas. Apesar disso, a participação dos gastos em manutenção tem consistentemente diminuindo em relação aos investimentos totais no setor (OECD, 2016). Um incremento em gastos voltados a manutenção se mostra como uma iniciativa chave para suprir os desafios vindos com o aumento da produção e exportação de bens no país.

4.3.2.3 Investimentos em anos recentes

O Uruguai tem tradicionalmente tido períodos de instabilidade em suas taxas de investimento em infraestrutura de transportes, passando por períodos com alto investimento e períodos com investimento abaixo da média regional. De acordo com Calderón & Servén (2004), durante os anos 80 e 90, quando outros países latino-americanos avançaram no investimento no setor de transportes, o Uruguai experimentou uma tendência negativa no investimento rodoviário. Durante este período, os investimentos eram em sua maioria de ordem pública.

A partir de 2011, novos projetos têm sido desenvolvidos no modelo Parceria Público-Privada, com a nova lei que regula este tipo de parceria (lei 18,786). Esta lei regulamenta o relacionamento do governo com entes privados no investimento de áreas como rodovias, ferrovias, energia, hospitais, entre outros (FORMENTO, 2022). Desde então, o país tem recebido crescentes aportes financeiros internacionais em uma série de projetos, especialmente entre 2015 e 2019, quando foi executado um ambicioso plano de infraestrutura por um montante superior a 12 bilhões de dólares. O reconhecimento internacional relacionado à estabilidade política e transparência governamental, suportados por uma sólida democracia de longa data são fatores que facilitam a atratividade de investidores institucionais internacionais (FORMENTO, 2022).

Em 2012 o governo lançou um importante programa voltado à manutenção de suas vias rodoviárias. Devido a fenômenos climáticos, tais como chuvas e alagamentos, tornados e ondas de calor, junto de investimentos pouco direcionados à manutenção das rodovias já existentes, muitas dessas vias se encontravam em uma situação inadequada, com menos de 35% de sua extensão sendo considerada como boa ou muito boa condição. O *Uruguay Road Rehabilitation and Maintenance Program* (Programa de Reabilitação e Manutenção de Rodovias do Uruguai) contou com apoio do *International Bank for Reconstruction and Development* (IBRD) através de aportes financeiros nos anos de 2012 e 2016. Esta iniciativa foi construída no modelo *PforR – Program for Results* (Programa por Resultados, em tradução livre), o primeiro a ser implementado na América Latina. Este modelo é centrado no desembolso em função dos resultados alcançados, e não unicamente nos insumos necessários. Os indicadores utilizados para a determinação do desembolso abrangem várias dimensões-chave do programa, incluindo o número de quilômetros de rodovias reabilitadas, o número de quilômetros gerenciados por contratos baseados em desempenho e o número de melhorias na segurança do tráfego, bem como o mapeamento de áreas da rede nacional propensas a

inundações para melhorar a resiliência climática das estradas e melhor controle de qualidade para todas as obras rodoviárias (WGB, 2021).

O programa de reabilitação e manutenção atingiu resultados substanciais entre os anos 2012 e 2019: 1.845 quilômetros de rodovias reabilitadas, utilizando contratos baseados em desempenho e boa relação custo-benefício. Foram 310 quilômetros beneficiados por melhorias na segurança viária, e também progressos significativos na melhoria da gestão do setor rodoviário através do fortalecimento institucional do setor (WGB, 2021). Programas como este são possíveis com a abertura regulatória e institucional para parcerias com entes terceiros, e demonstram que é possível atingir resultados satisfatórios através de inovação e boas práticas de gestão governamental.

4.3.2.4 Questão sobre o Uruguai

O Uruguai apresentou um alto *score* relativo ao cenário atual de sua infraestrutura rodoviária, e atingiu-o com um investimento menor do que de seus países vizinhos em anos recentes. Tais investimentos vieram em uma com uma crescente participação do setor privado, e com alto foco em uma gestão eficiente, e uma priorização voltada a resultados. Objetivando responder à questão de pesquisa nesta seção determinada, é possível elencar dois possíveis fatores indicativos da situação específica do Uruguai:

a. Modelo de desenvolvimento de seus projetos

O Programa desenvolvido em conjunto com IBRD é um exemplo de modelo que trouxe bons resultados para a infraestrutura do país. Minar o foco de insumos para resultados efetivos à população é uma prática que auxilia na redução de custos e na entrega de obras com alta qualidade. A estabilidade política e suporte institucional voltado à receptividade para investimentos privados e internacionais auxilia, na medida em que as práticas de gestão para controle e execução das obras de infraestrutura são descentralizadas; há um incentivo para o controle dos custos e a obtenção de bons resultados. Desta maneira, foi possível que o Uruguai dentro do espaço delimitado de dez anos melhorasse seu *score* no quesito qualidade rodoviária.

b. Herança histórica da infraestrutura

O *score* alto pelo Uruguai obtido pode ter também justificativas intrínsecas à sua situação herdada de sua geografia, e do desenvolvimento da infraestrutura em décadas anteriores ao atual século. O fator disponibilidade do *score* encontrado – dimensão a qual o Uruguai melhor se saiu – é consequência de se tratar de um país pequeno e com relevo majoritariamente plano. Com isso, há menor dificuldade na conexão entre as principais cidades existentes dentro do país. A construção destas vias vem de anos muito anteriores, e com isso a conectividade já existe – impactando, desta maneira, a disponibilidade das vias rodoviárias. Assim, pode-se considerar que uma parcela relevante dos bons resultados do Uruguai no setor é advinda de aspectos que por natura são benéficos ao país (sua geografia), e também por priorizações bem determinadas em anos anteriores, na construção de vias de fácil acesso aos principais centros urbanos. O desafio central do Uruguai hoje passa a ser a qualidade da rede existente: manutenções recorrentes, e melhorias na segurança e navegabilidade.

4.3.3 Peru

4.3.3.1 Aspectos gerais do país

O Peru é uma nação sul-americana limitada ao norte pelo Equador e pela Colômbia, a leste pelo Brasil e pela Bolívia e ao sul pelo Chile. O seu litoral, a oeste, é banhado pelo oceano Pacífico. O país possui uma área total de 1.285.220 metros quadrados, com uma geografia variada, exibindo desde planícies áridas na costa do Pacífico, aos picos nevados dos Andes e à floresta amazônica. Tais características proporcionam a este país uma grande diversidade e abundância de recursos naturais. O país possui uma população de cerca de 33 milhões de habitantes, com destaque para as diversas etnias indígenas, que são parte importante da cultura do país. O país é considerado pelo Banco Mundial como uma nação em desenvolvimento, possuindo um nível de pobreza de 34%.

Quadro 12 – Resumo dos aspectos gerais do Peru

Mapa com destaque para Peru	Aspecto	Detalhes
	Demografia	33 milhões de habitantes Raízes culturais fundamentadas na civilização Inca
	Geografia	Paisagens mistas: planícies áridas, montanhas nevadas e regiões florestais. Baixa densidade demográfica
	Política	Instabilidade política histórica, com bases democráticas se iniciando somente a partir da década de 1980
	Economia	PIB <i>Per Capita</i> (PPC) de 12,6 mil dólares Fortes bases primárias voltadas à exportação de minérios. Turismo é parte relevante da economia peruana

Fonte: desenvolvido pelo autor.

A história do Peru é milenar e tem como elemento-chave a civilização do Império Inca, considerado o maior Estado da América pré-colombiana. Suas raízes culturais foram construídas com base em tal civilização, porém também com uma forte mistura de tradições multiétnicas, incluindo ameríndios, europeus, africanos e asiáticos. Tal mistura de tradições culturais produziu uma diversidade de expressões nas artes, culinária, literatura e música. Hoje, o Peru é o quarto país mais populoso da América do Sul. Apresenta, em contrapartida, uma densidade demográfica baixa, de apenas 26,1 hab./km². As características físicas do território peruano, aliadas ao clima, são aspectos que tornam sua distribuição demográfica heterogênea. A população se concentra próximo da capital, que está localizada no litoral e nas serras. O Oeste é a região menos populosa do Peru, especialmente as áreas recobertas pela Floresta Amazônica. O país possui uma taxa de urbanização de 78,3%; somente em Lima, vivem 32,6% de todos os habitantes do país, o que equivale a 10,8 milhões de pessoas (GUITARRA, 2019).

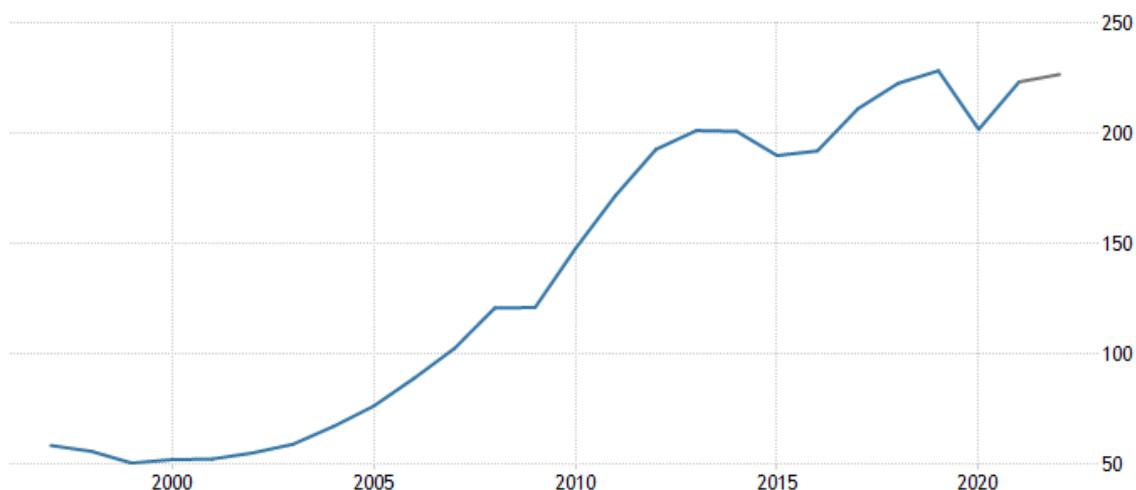
Assim como a Bolívia, o país apresenta uma grande diversidade de paisagens e ambientes, o que em certa medida pode dificultar a conectividade e transporte pelo país. O seu relevo está compartimentado em três grandes unidades. A primeira delas é a planície costeira, que compreende toda a faixa litorânea do país. Os desertos peruanos se formaram nessa região, sendo o maior deles o deserto de Sechura, que começa a cerca de 300 quilômetros ao sul da

capital e se estende até a fronteira com o Chile, limitando-se com o deserto do Atacama. A segunda diz respeito à região central montanhosa (ou serra), cuja principal feição é a Cordilheira dos Andes, que atravessa o país de norte a sul. A terceira unidade corresponde à planície amazônica, chamada também de selva amazônica. A elevação média no país é de 1.555 metros.

Na história do Peru independente, sucessivos governos democráticos foram constantemente interrompidos por golpes de estado. Em 1968, foi imposta uma ditadura militar que introduziu reformas nacionalistas diversas e profundas. Somente nos anos 1980 o regime democrático foi definitivamente estabelecido, mas a escalada interna de violência por grupos de guerrilha provocou e agravou a crise econômica, acompanhada de altas taxas de inflação no final da década. Na década de 1990, foi implementado um modelo neoliberal, cujas bases continuam em vigor. Nos dias atuais, o Peru é uma república presidencialista democrática dividida em 25 diferentes regiões. O Peru elegeu, em 2001, o seu primeiro presidente indígena. O país experimentou a recuperação dos indicadores econômicos e sociais nos anos que se seguiram, o que perdurou até as crises econômicas mais recentes, entre 2015 e 2016. Além disso, a economia sofreu danos com a pandemia de covid-19 e casos de corrupção que eclodiram entre 2020 e 2021. O final de 2020 foi marcado por grandes protestos populares no país, que resultaram na alternância de poder nas eleições subsequentes, ocorridas em meados de 2021 (GUITARRA, 2019).

O Peru apresentou em 2021 um PIB de 223,2 bilhões de dólares, e um PIB Per Capta (PPC) de 12,6 mil dólares, segundo dados do World Bank, conforme mostra a Figura 19. Trata-se, portanto, do país de maior economia dentre as três nações selecionadas para o estudo de caso. Apesar disso, o país apresenta um menor PIB Per Capta (PPC) do que o Uruguai, uma vez considerada a quantidade de pessoas que habitam o Peru.

Figura 19 – PIB do Peru entre 1996 e 2021 (em bilhões de dólares)



Fonte: dados *World Bank* (2021), elaboração *Trading Economics* (2021)

A economia peruana possui fortes bases primárias, com alta dependência da mineração para exportação de matérias-primas, que representam cerca de 60% das suas exportações. O país está entre os dez maiores produtores de cobre, prata, ouro, zinco, chumbo, entre outros minérios. Sendo assim, o país sofre com a variação internacional dos preços de *commodities*. Tal questão é a mesma verificada em diversos países da região sul-americana, caracterizada por baixa industrialização. O comércio e os serviços respondem por 59,9% do PIB peruano, além de alocarem a maior parcela da mão de obra (56,8%). O turismo é uma das principais atividades do setor terciário e uma das maiores fontes de receita do país. Os dados da ONU indicam que a entrada de turistas no país dobrou nos últimos dez anos e chegou a 4,5 milhões de pessoas. A principal atração turística é Machu Picchu, uma cidade construída pela civilização Inca no século XV. Embora as exportações apresentem receita substancial, o crescimento auto sustentado e uma distribuição mais igualitária da renda provaram-se elusivos. Cerca de 18,1% das crianças menores de cinco anos sofrem de desnutrição crônica no Peru.

4.3.3.2 Transportes no Peru

O Peru apresenta cerca de 170 mil quilômetros de vias rodoviárias, sendo que a maioria destas vias são não pavimentadas: pouco mais de 11%. Embora as estradas não pavimentadas possam ser uma maneira econômica de fornecer acesso, garantindo bons níveis de transitabilidade, estradas pavimentadas são necessárias para os principais corredores de

transporte, e geralmente se justificam quando o tráfego ultrapassa 300 veículos por dia. O Peru está atrasado em relação aos países vizinhos no que diz respeito à proporção e densidade de sua rede de estradas pavimentadas. Quando comparada à sua população, a densidade de estradas pavimentadas no Peru (317 km por milhão de pessoas) é a mais baixa da América do Sul, com exceção da Colômbia (309 km). No início da década de 1990, a rede rodoviária nacional do Peru estava perto de entrar em colapso, com apenas 12% em boas condições. Entre 1991 e 1995, foi implementado um programa emergencial envolvendo um investimento médio anual de 416 milhões de dólares. Este programa ajudou a multiplicar por 3,8 a extensão das estradas em boas condições e diminuiu as estradas em más condições em 72% entre 1990 e 1999. No entanto, grande parte da rede ainda permanece em condições não muito boas: apenas 34% das estradas nacionais pavimentadas as estradas estão na categoria considerada em boa condição (WBG, 2010).

O Peru apresenta também 1,8 mil quilômetros de vias ferroviárias. Tal extensão ferroviária é baixa considerando a dimensão territorial do país, configurando uma baixa densidade espacial de ferrovias – a segunda menor da América do Sul, ficando abaixo somente da Venezuela. Tal fator é um indicativo da priorização do governo peruano, muito focado no transporte rodoviário em detrimento do transporte ferroviário, e pode ser validado quando verificada a matriz de transportes atual, a qual se concentra majoritariamente em estradas para transporte de cargas e pessoas.

A infraestrutura de transporte no Peru oferece multimodalidade insuficiente, tornando ineficaz sua contribuição para a conectividade. A forte ênfase no transporte rodoviário em detrimento de outros modais afeta as complementaridades entre as diferentes vias de transporte. Por exemplo, enquanto a rede ferroviária do país estagnou em cerca de 2.000 km na última década, a rede rodoviária aumentou quase 80% no mesmo período. Além disso, a qualidade dos portos, ferrovias e estradas permanece abaixo da maioria dos países de referência (OCDE, 2015a). A infraestrutura de transportes no Peru enfrenta também dificuldades em termos de conexão entre os seus modais de transporte. Além das deficiências físicas na infraestrutura, há problemas de interconexões entre portos e frequência de movimentação de aeronaves e navios. Conseqüentemente, os custos de transporte de mercadorias são elevados e demorados (Consejo Nacional de la Competitividad, 2011).

4.3.3.3 Investimentos em anos recentes

Entre os anos de 2008 e 2019 o Peru investiu cerca de 39 bilhões de dólares no setor rodoviário (média anual de 1,82% de seu PIB) e pouco mais de 10 bilhões de dólares no setor ferroviário (média anual de 0,45% de seu PIB). Apesar disso, os valores não foram suficientes para suprir a necessidade de infraestrutura. A AFIN (*Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional*) estima que seria necessário um investimento anual de 8,3% do PIB nacional até 2025 para suprir a lacuna de infraestrutura que o país encontra (OECD, 2016)

O país foi um dos que mais desenvolveu o modelo de parcerias público-privadas para o financiamento de obras de infraestrutura. No período 2005-2009, o desenvolvimento de novas projetos foi canalizado através de associações neste modelo, promovidas pelo Ministério de Transportes com o apoio da *ProInversion* (agência de promoção de investimentos privados no Peru). Apesar disso, as bases regulatórias deste modelo de parceria no país apresentam diversas falhas que dificultam a sua execução. O Peru renegociou vários contratos de concessão em infraestrutura de transporte devido a falhas no desenho dos contratos de concessão, levando a custos excessivos (OECD, 2015). Como exemplo, em uma amostra de 15 contratos de concessão rodoviária nacional assinados de 1994 a 2010, 11 foram renegociados pelo menos uma vez, totalizando 53 alterações, mais de 300 milhões de dólares em custos adicionais e 9 anos de prorrogação ao longo dos termos das concessões.

Quanto às medidas voltadas à infraestrutura rodoviária, é possível notar pouco investimento voltado à manutenção das vias existentes. Estima-se que apenas 34% do total da rede rodoviária receba algum tipo de manutenção e que apenas 12,5% contam com um sistema de manutenção permanente. De acordo com um estudo de 2007 realizado pelo IPE, a cobertura das atividades de manutenção não é nem mesmo suficiente para manter estradas recentemente reabilitadas: entre 1997 e 2007, 52.301 quilômetros de estradas foram reabilitados no Peru, dos quais apenas 31.916 km receberam manutenção de rotina. A situação é particularmente aguda para estradas regionais e rurais, das quais apenas cerca de um quarto recebe manutenção de rotina permanente (WBG, 2010).

As reformas de 1993 abriram a possibilidade de participação privada no setor ferroviário que até então era gerido por operadores públicos. Foi desenhado um modelo de concessão com uma concessionária responsável pela administração e manutenção da infraestrutura e um operador que poderia utilizar tais construções para prestar serviços de transporte a um determinado custo. Em geral, a participação privada no setor ferroviário teve um impacto positivo na eficiência e no desenvolvimento desse modo de transporte no Peru

(WBG, 2010). Uma significativa parte dos investimentos no setor nos últimos dez anos foi destinada à mobilidade urbana, particularmente à construção da Linha 2 da rede de metrô da cidade de Lima. Tal construção se deu com um custo total de 5,6 bilhões de dólares, valor este obtido através de financiamento do IDB – *Inter American Development Bank*, e com apoio também de bancos dos Estados Unidos, Espanha e Itália.

Em 2014, para melhorar a conectividade, como fator determinante da produtividade e diversificação econômica, o Ministério dos Transportes e Comunicações do Peru (MTC) articulou o Plano de Desenvolvimento de Serviços Logísticos de Transporte (*Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte*). O plano propunha medidas de médio e longo prazo para fortalecer a logística doméstica e aproveitar as oportunidades existentes nos mercados internacionais. Vinte corredores logísticos foram elencados como prioridade de investimento com base nas principais atividades produtivas identificadas como demandantes de serviços logísticos de transporte. Porém, tal programa apenas faz referência à análise do comércio interno do plano nacional (e não às políticas de incentivo às exportações) e não estabelece um critério específico para adequar os objetivos de desenvolvimento ao quadro de transportes. Embora os planos de transporte destacados acima avaliem os corredores logísticos indispensáveis no Peru com base nas interações com as comunidades locais e avaliação técnica, bem como projetos de investimento para aumentar a multimodalidade, os planos foram definidos de maneira individualizada. Posteriormente foram verificados vários gargalos que vieram a afetar o desenho e a implementação desses planos de maneira integrada (OECD, 2015).

4.3.3.4 Questão sobre o Peru

O Peru apresentou um alto investimento no setor ferroviário nos últimos dez anos. Apesar disso, obteve o segundo pior *score* para o setor dentre os países considerados na pesquisa. É possível verificar que o *score* baixo tem como razão a avaliação obtida no quesito disponibilidade da malha ferroviária, particularmente em densidade espacial e em conectividade da rede. Portanto, o desafio principal é a expansão da rede, e a conexão da mesma com outros modais disponíveis, de modo a tornar o seu uso efetivo no contexto do país. À luz das informações recolhidas, elenca-se três fatores os quais são indicativos da situação atual do Peru, e que configuram desafios a serem superados pelo país na busca pelo desenvolvimento da infraestrutura nacional:

a. Falta de um plano estratégico nacional centralizado

Os corredores logísticos e os projetos de infraestrutura de transporte no Peru carecem de vínculos adequados com uma agenda estratégica nacional (OECD, 2015). A priorização e o planejamento definidos em uma agenda de desenvolvimento devem ser a base de uma estratégia para o desenvolvimento dos modais de transporte. No Peru, tal estratégia de transporte é articulada por meio de diferentes planos, articulados por diferentes órgãos governamentais. Com isso, é natural que haja eventuais falhas na conectividade logística entre os modais do país.

Conforme apontado nesta seção do trabalho, iniciativas do governo peruano foram desenvolvidas visando aprimorar os corredores logísticos do país, porém careceram de uma maior integração. A vinculação de tais projetos com critérios específicos que venham a adequar os objetivos de desenvolvimento ao quadro de transportes do país traria uma série de benefícios, bem como a sua inclusão no orçamento para resultados do Peru (*presupuesto por resultados*).

b. Falhas no enquadramento jurídico de Parcerias Público-Privadas (PPPs)

O Peru enfrenta recorrentemente atrasos, renegociações de contratos e aumentos de custos em suas obras de infraestrutura. Com o fraco desempenho passado destaca a necessidade de melhor contabilizar os riscos associados às parcerias público-privadas no quadro fiscal. Embora o processo de seleção do *ProInversion* tenha melhorado sua eficácia nos últimos anos, essas parcerias devem ser incluídas no relatório de riscos fiscais para limitar as chances de custos inesperados de renegociações.

A estrutura institucional para parcerias público-privadas permanece fraca e a capacidade técnica para alcançá-la ainda mostra-se fraca (OECD, 2015). É crucial criar mecanismos em nível nacional para apoiar as autoridades subnacionais na concepção e implementação de parcerias público-privadas para evitar atrasos e assim permitir que a infraestrutura se desenvolva de maneira mais ágil e com menores custos.

c. Geografia e custos altos

Assim como a Bolívia, o Peru apresenta paisagens geográficas que, apesar de atrativas e geradoras de atividade econômica turística no país, atrapalham a conectividade e o transporte de pessoas e bens pelo país. Regiões montanhosas requerem elevado investimento por

quilômetro de rodovia ou ferrovia construído, e estão muito susceptíveis à necessidade de manutenção recorrente a custos elevados.

Como exemplo, pode-se citar o projeto esperado de ferrovia para o trecho de 340 quilômetros conectando Lima e Inca. Tal trecho precisará contar com 44 quilômetros de túneis e mais de 50 quilômetros de viadutos, e está estimado em um custo aproximado de 3,3 bilhões de dólares (OXFORD, 2019). O custo por quilômetro construído é de aproximadamente 10,2 milhões de dólares, valor este muito acima da média verificada em outras regiões.

4.3.4 Quadro resumo

Esta seção foi destinada à realização de uma análise do panorama recente de desenvolvimento da infraestrutura de transportes em países selecionados, conforme previamente delimitado. A partir de tal análise, pôde-se elencar fatores indicativos de cada país, que auxiliam no entendimento do cenário atual, e oferecem possíveis justificativas para suas respectivas posições dentro do modelo proposto pela pesquisa. Tais fatores podem ser classificados em duas categorias. A primeira delas é relacionada a decisões, medidas governamentais e ambiente político-institucional que pode ou não favorecer o desenvolvimento da infraestrutura – estes são aspectos controláveis, uma vez que os órgãos governamentais responsáveis têm controle sobre tais medidas e podem buscar desenvolvê-las em seus respectivos países. A outra categoria diz respeito a fatores como geografia e demografia, ou legado histórico de como se desenvolveu a infraestrutura em anos prévios aos da janela temporal de dez anos definida neste trabalho – estes são aspectos inerentes, não controláveis, uma vez que o governo não tem controle sobre tais aspectos e pode somente atuar com políticas e decisões que venham a mitigá-los. O Quadro 13 apresenta um resumo dos pontos levantados para as nações avaliadas no estudo de caso.

Quadro 13 – Resumo dos aspectos identificados na pesquisa

País avaliado	Aspectos controláveis	Aspectos inerentes
Bolívia	- Centralização pública no financiamento e controle de obras de infraestrutura - Gestão ineficiente	- Geografia (levando a altos custos de construção)
Uruguai	- Modelo de definição de projetos voltados a resultados	- Legado histórica de desenvolvimento da infraestrutura
Peru	- Falta de centralização em um planejamento estratégico nacional - Falhas em framework jurídico de PPPs	- Geografia (levando a altos custos de construção)

Fonte: desenvolvido pelo autor.

4.4 Desafios da infraestrutura de transportes brasileira

Nesta seção buscou-se traçar com maiores detalhes o panorama brasileiro de transportes rodoviário e ferroviário. Para cada setor, inicia-se com um aprofundamento da contextualização histórica e do cenário atual em que se encontra a infraestrutura, utilizando como base os dados levantados acerca do Brasil em uma análise comparativa com os outros países avaliados. Além disso, com as informações levantadas acerca dos demais países sul-americanos avaliados no estudo de caso, e com as pesquisas relacionadas aos investimentos e ao desenvolvimento de suas respectivas bases de transportes, a realidade do Brasil é avaliada. São elencados os desafios a serem enfrentados pelo país, e utilizando como base investigativa os acertos e erros identificados em outros países sul-americanos, apresentam-se as principais prioridades a serem adotadas pelo governo brasileiro.

4.4.1 Rodovias brasileiras

Como já apresentado previamente no trabalho, o modal rodoviário é o predominante na realidade brasileira, sendo o protagonista na movimentação de cargas e de pessoas. Tal situação é reflexo de históricas priorizações voltadas às vias rodoviárias em detrimento de outros modais. Uma das causas para o predomínio de tal modal sobre os demais são os baixos

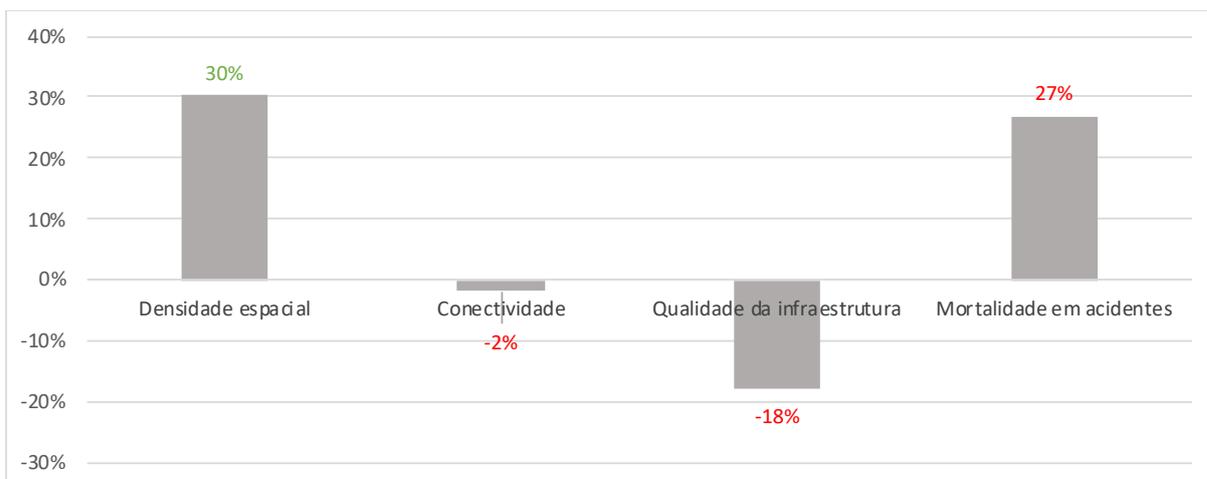
custos de sua implantação por quilometro e os menores prazos de maturação dos investimentos, se comparados às ferrovias. Outro fator que também contribuiu para o predomínio do modal rodoviário foi as características de nossa economia: concentração geográfica dos locais de produção, baixa produtividade e ausência de um mercado interno que demandasse grandes movimentações de cargas e pessoas para gerar a renda necessária para que os altos custos de implantação de hidrovias e ferrovias fossem amortizáveis.

Entretanto, o transporte por rodovias encarece de forma significativa o transporte no Brasil, tirando a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional. O transporte rodoviário deveria ser, segundo a literatura técnica, voltado a cumprir pequenas distâncias, na etapa final do transporte de pessoas e bens. Torna-se ineficiente o uso de rodovias para cruzar distâncias tão grandes quanto ir de uma região a outra no território brasileiro.

O uso constante das rodovias por caminhões transportadores (uma vez que não há infraestrutura que permita um fácil transporte por ferrovias ou hidrovias), em conjunto com a falta de manutenções recorrentes, faz com que as vias se encontrem em uma situação de baixa qualidade. Hoje temos uma malha rodoviária pública extremamente desgastada, fonte de riscos para os usuários e insuficiente para as necessidades de transporte de cargas (NAKAMURA, 2018). Pode-se validar tais questões através dos dados recolhidos neste trabalho.

A Figura 20 apresenta a posição relativa do Brasil frente aos sete países sul-americanos considerados no estudo, para o setor rodoviário. O valor apresentado para cada categoria representa o quanto o país está acima ou abaixo da média do conjunto de países – calculado pela divisão do valor encontrado para o indicador no Brasil pelo valor da média aritmética do indicador no conjunto de nações. O valor estando negativo demonstra uma desvantagem relativa do Brasil, salvo para o quesito “Mortalidade em acidentes”, o qual segue uma proporção indireta: quanto maior o indicador e a posição relativa, pior é a situação.

Figura 20 – Posição relativa do Brasil frente à média América do Sul – rodoviário



Fonte: desenvolvido pelo autor.

Em questão de densidade espacial o Brasil está bem posicionado: possui um indicador 30% acima da média da região, e ocupa a segunda posição, abaixo somente do Uruguai. Tal fator é notório considerando as dimensões brasileiras. Mesmo possuindo ampla área, o Brasil tem extensão de vias que acompanha a proporção e supera a média de seus vizinhos. Apesar disso, a análise não pode ser realizada sem se considerar a distribuição de tais vias ao longo do território. O Quadro 14 apresenta a densidade espacial da malha rodoviária federal pavimentada por região do Brasil.

Quadro 14 – Densidade espacial da malha rodoviária pavimentada por região

Região	Densidade da malha pavimentada (km/mil km ²)
Sul	20,5
Sudeste	12,9
Nordeste	12,7
Centro-Oeste	6,9
Norte	2,5

Fonte: DNIT (2021) e IBGE (2020)

Verifica-se que a distribuição é pouco igualitária, com algumas das regiões concentrando extensões de malha muito superiores de outras regiões. A região sul se sobressai, com cerca de 20 quilômetros para cada mil quilômetros quadrados. A região norte apresenta uma relação cerca de 8 vezes menor. Essa configuração dificulta a conexão entre as regiões e

diferentes localidades nelas inseridas. Reflexo dessa dificuldade é encontrado no fator “Conectividade”, no qual o Brasil se encontra 2% abaixo da média sul-americana (quarta posição dentro dos sete países considerados).

Uma posição fortemente crítica do Brasil é no quesito Qualidade da Infraestrutura viária: 18% abaixo da média da região, estando na pior colocação dentro do conjunto de sete países do estudo. Dois fatores podem aqui ser considerados como relevantes para tal posição. O primeiro deles é relacionado à baixa quantidade de vias duplicadas ao longo da extensão existente. As autopistas são relevantes na medida em que impactam diretamente a eficácia e eficiência das vias existentes, questão que se torna ainda mais relevante se considerada a dependência brasileira do sistema rodoviário tanto para o transporte de cargas como de passageiros. Hoje menos de 20% das vias brasileiras pavimentadas são duplicadas, sendo que uma parte significativa dessa extensão está dispersa pelo território, sem ligação com o restante da malha. O único sistema realmente conectado é o de São Paulo, com ligações ao Rio de Janeiro, às capitais do Sul, Belo Horizonte e Brasília passando por Goiânia. Todo o resto é hoje uma colcha de retalhos que, na melhor das hipóteses, liga cidades próximas e, na pior, serve apenas como trechos longos de ultrapassagem em rodovias eminentemente de via simples (BAIN, 2016).

O segundo aspecto relevante na análise sobre a qualidade das vias é relacionado à baixa manutenção e modernização das vias ao longo dos anos, o que levou a um sucateamento das rodovias. Pontes sem estrutura para suportar o peso de alguns caminhões, viadutos baixos, restrição de fluxo em muitas vias, extensão das estradas insuficiente, rodovias antigas e inadequadas para veículos que apresentam medidas diferentes, são alguns dos itens que precisam de atualização na infraestrutura viária (RODRIGUES, 2009).

A situação precária do sistema rodoviário afeta também a segurança de tal sistema: os motoristas são prejudicados por correr risco de morte e também pelas pressões psicológicas da má qualidade da viagem que as rodovias proporcionam. A deterioração das estradas é transmitida aos motoristas através das vibrações da suspensão do caminhão e podem provocar sensações de ansiedade, irritabilidade e tensão que influenciam no seu comportamento. A mortalidade em acidentes em rodovias é no Brasil 27% maior do que a média dos países sul-americanos.

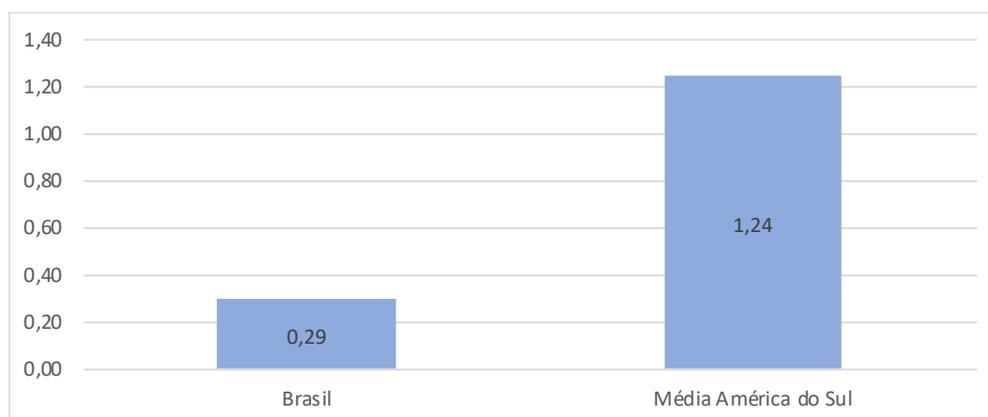
A má conservação das rodovias atinge a economia das empresas pelo incremento de custos nas operações de transporte. Estes valores adicionais são expressos por: aumento do tempo gasto no transporte de insumos e produtos, avarias nas cargas, impossibilidade de cumprimento dos prazos de entrega, precariedade das condições de tráfego, custo com pedágios,

aumento acidentes de trânsito, aumento do consumo de combustível, pneus e óleo, impossibilidade de trafegar na velocidade permitida, maiores gastos com manutenção, maior custo final dos produtos transportados.

4.4.1.1 Investimentos em rodovias no Brasil

A Figura 21 apresenta a média anual de investimentos no setor rodoviário realizados entre 2008 e 2019 no Brasil e média da América do Sul, valor como percentual do PIB de cada país. Os dados agregam tanto investimentos públicos como também investimentos privados.

Figura 21 – Média anual de investimentos no setor rodoviário entre 2008 e 2019
(percentual do PIB)



Fonte: o autor, com base em Infralatom (2020) e Banco Mundial (2022)

É possível verificar que o Brasil investiu ao longo do período menos de um quarto do que a média sul-americana, considerando valores em percentual do PIB. Avaliando os investimentos públicos, verifica-se que desde 2011, o total pago do investimento público federal em rodovias no Brasil (19,93 bilhões de reais) vem caindo. Em 2020, ele fechou em 7,40 bilhões de reais e em 2021 o total pago foi de cerca de 5 bilhões de reais. Com recursos escassos, a manutenção das rodovias públicas federais fica prejudicada.

Esse panorama corrobora o caminho que tem se mostrado uma solução viável de investimento para o setor: a confluência entre a participação pública e privada. Isso fica claro quando se observa o cenário a partir do tipo de gestão entre 2016 e 2020. Neste período, o investimento privado por quilômetro é muito superior ao público federal, cuja média para vias concedidas foi de R\$ 381,04 mil, contra uma média de R\$ 162,92 mil nas rodovias federais sob gestão pública. Essa diferença pode ser vista quando se compara a qualidade das rodovias

concedidas com as de administração pública. Em 25,8% daquelas sob gestão privada constatou-se algum tipo de irregularidade. Apesar disso, o percentual está bem abaixo dos 71,8% da extensão com problemas nas rodovias sob administração pública (CNT, 2021).

Por outro lado, a busca por maior participação privada não exclui a responsabilidade pública no investimento em rodovias no país – especialmente aquelas que não possuem atratividade para serem concedidas e, portanto, necessitam de uma maior atenção por parte do Estado.

Considerando a necessidade de intervenções mais urgentes nas rodovias, estima-se que a reconstrução e restauração dessas vias demandaria um investimento total de 62,9 bilhões de reais. Já para a manutenção dos trechos classificados como desgastados, o custo estimado é de 19,6 bilhões de reais (CNT, 2021). Importante notar que devem ser somadas a tais intervenções os custos de reestruturação da malha viária, por exemplo, a adequação da capacidade de pistas e a pavimentação de novos trechos.

4.4.2 Ferrovias brasileiras

O transporte ferroviário no Brasil teve seu início no ano de 1854, quando foi implantada a primeira ferrovia no país. Passou, entre o século XIX e XX, por um expressivo crescimento da malha, passando de cerca de 1.800 quilômetros em 1875 para mais de 28.000 quilômetros em 1920. As ferrovias brasileiras foram inicialmente implantadas pela iniciativa privada. Um exemplo é a “São Paulo Railway”, concessionária inglesa que foi encampada pelo governo federal. Fatores como incentivos fiscais, garantia de juros pelo poder central, e abundância de capital disponível derivado de ganhos com tráfico de escravos e posteriormente com o café permitiram o investimento privado no setor (NAKAMURA, 2018).

Após um período de expansão, começou o período de decadência do modal ferroviário brasileiro. As ferrovias brasileiras não foram devidamente planejadas, visto que não foram previstas as formas como o sistema seria mantido, conservado e expandido (PEREIRA, 2014). Os traçados das linhas não eram feitos por critérios técnicos, mas políticos, visando à valorização de propriedades lindeiras às ferrovias; não houve uma padronização de bitolas, o que inviabilizou qualquer tentativa de integração entre as malhas ferroviárias.

Uma justificativa para o abandono das ferrovias brasileiras no período é a expansão do modal rodoviário, o qual foi fortemente impulsionado pelo poder econômico da indústria automobilística. O modal rodoviário implantado não foi projetado para ser um complemento do sistema ferroviário existente; ao contrário, ele foi projetado para ser um substituto das

ferrovias. Entretanto, estas não deveriam ter o mesmo trajeto de rodovias por serem menos competitivas que as rodovias em trajetos de pequena e média distância.

Ainda existe outro fator relevante que determinou a derrocada do transporte ferroviário brasileiro. O mercado interno ainda era muito pequeno e quando as exportações começaram a diminuir a partir da década de 30, houve uma diminuição do uso das ferrovias e início dos déficits operacionais. A inexistência de uma produção relevante voltada para o mercado nacional que pudesse ser transportada pelas ferrovias contribuiu para a sua deterioração após a queda do sistema econômico fundado na exportação do café. O traçado das ferrovias não serviu para atender ao mercado interno que emergiu a partir dos anos 30, com o início da industrialização brasileira. Por fim, a política governamental getulista de proteger o setor cafeeiro mediante formação de estoques e de limitações de exportações gerou a queda dos produtos transportados pelas malhas ferroviárias, aumentando ainda mais os prejuízos do setor que persistiram durante as décadas seguintes, gerando o sucateamento da rede ferroviária.

A partir do momento em que as ferrovias começaram a se tornar um negócio não lucrativo, os concessionários pressionaram o governo para que este assumisse a administração da malha ferroviária. O governo brasileiro começou a assumir o modal ferroviário: em 1930, 68% do sistema ferroviário já era estatizado; na década de 1950, o percentual alcançou 94%; em 1957, foi criada a Rede Ferroviária Federal S.A (RFFSA), que englobava 18 ferrovias, e em 1971 foi criada a Ferrovia Paulista (FEPASA) que unificou as cinco ferrovias estatizadas do Estado de São Paulo.

Apesar disso, os problemas estruturais geradores de déficits das ferrovias não foram resolvidos. Descontrole de gastos, política tarifária inadequada e ausência de demanda pelo uso das ferrovias foram fatores que contribuíram para o crescente déficit do setor. Nos anos 90 iniciou-se todo o processo que resultou na privatização da RFFSA e concessão à iniciativa privada de toda a malha ferroviária nacional. Foram concedidos 25.895 km de ferrovias ao setor privado. A Lei nº 11.483, de 31 de maio de 2007, extinguiu a Rede Ferroviária Federal e representou o fim das estatais que atuavam no setor ferroviário.

Houve um relevante erro no processo de privatização das ferrovias brasileiras quando se alienou a infraestrutura juntamente com a operação das linhas. Tal modelo de concessão resultou num uso da infraestrutura ferroviária apenas para fins particulares, não havendo a expansão e melhoria do serviço por ausência de competição, bem como em razão da inexistência, nos contratos de concessão, do dever de expandir a infraestrutura e prestar o serviço de transporte de pessoas ou de mercadorias para potenciais interessados.

O modelo de concessão ferroviária adotado pelo Brasil gerou um monopólio das linhas e da infraestrutura que, sem qualquer interligação, serve apenas aos concessionários (NAKAMURA, 2018). O setor ferroviário que o Brasil tem hoje é resultado da falta de planejamento do Estado. Não existe um transporte de passageiros de longa distância por trens no Brasil, tal como se verifica nos países europeus e nos Estados Unidos. O transporte de cargas ferroviário atende somente aos concessionários das linhas.

A Figura 22 apresenta a posição relativa do Brasil frente aos sete países sul-americanos considerados no estudo, para o setor ferroviário. O valor é obtido pela relação entre o indicador encontrado para o Brasil e a média obtida pelos sete países sul-americanos considerados no estudo.

Figura 22 – Posição relativa do Brasil frente à média América do Sul – ferroviário



Fonte: desenvolvido pelo autor.

Verifica-se que o Brasil se encontra com uma densidade espacial de ferrovias 25% abaixo da média sul-americana, se enquadrando na quarta posição dentre os sete países avaliados. Tal indicador reflete aspectos inerentes ao modelo de concessão ferroviária adotada, na qual há uma individualização das concessionárias. Com este modelo, não há um planejamento global o qual viesse a incentivar a expansão e conexão entre diferentes ferrovias. A ineficiência brasileira no quesito densidade espacial é ainda mais relevante quando consideradas as dimensões continentais do país: transpassar grandes distâncias utilizando ferrovias deveria ser uma prioridade, e para que isso seja possível seria necessária uma grande disponibilidade de malha férrea ao longo do território nacional. Tal ineficiência leva também a uma sobrecarga de outros modais, especialmente o rodoviário.

No quesito qualidade da infraestrutura, o Brasil se encontra em linha com outras nações da região, estando com um indicador 4% acima da média. Uma possível justificativa a ser elencada é de que a terceirização às concessionárias as incentiva a operar com qualidade e

manter uma manutenção recorrente, mesmo que de maneira individualizada para cada trecho, sem considerar a interligação da rede.

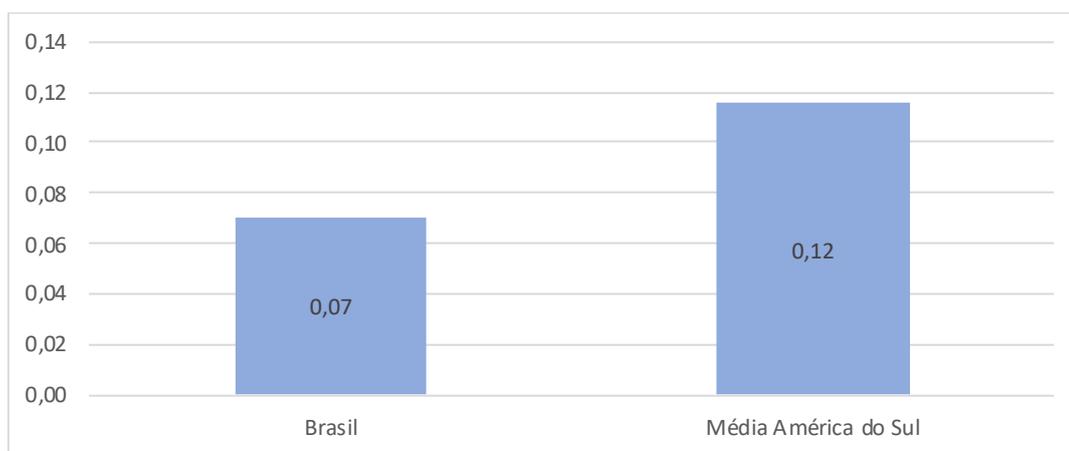
4.4.2.1 Investimentos em ferrovias no Brasil

Uma vez que toda a malha ferroviária do país foi concedida entre 1996 e 1998, a maior parte dos investimentos no setor são advindos das concessionárias. Tais investimentos situaram-se, na média do período 2003-2015 na faixa de 4,7 bilhões de reais por ano, e concentraram-se na expansão da capacidade, destacadamente, construção e ampliação de pátios de manobra, aumento de capacidade de suporte da via permanente, construção de terminais de integração rodoferroviário e compra de novo material rodante (IPEA, 2016).

A partir dos anos 2008-2014 houve uma mudança na conduta da política pública do setor, em que o governo retoma a tomar iniciativas para obter uma participação ativa nos investimentos – através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Em 2012 é lançado o Programa de Investimentos em Logística (PIL), que previa apenas a aplicação de recursos privados. Paralelamente ao PIL, é apresentado o novo marco regulatório do setor. Por esse modelo, o poder concedente contrata a construção, a manutenção e a operação da infraestrutura da ferrovia. Em suma, o novo modelo regulatório baseia-se na separação do operador da infraestrutura do operador do serviço. Na prática, o PIL Ferrovias não apresentou relevantes avanços. Isso pois os agentes privados não depositaram segurança no novo marco regulatório proposto, principalmente quanto ao fato de dependerem, durante toda a vigência dos contratos (35 anos), dos repasses de recursos cuja origem é o orçamento fiscal (IPEA, 2016).

A média anual de investimentos em ferrovias entre 2008 e 2019 no Brasil e média América do Sul é apresentada na Figura 23. O valor é representado como percentual do PIB de cada país, incluindo tanto investimentos públicos como privados.

Figura 23 – Média anual de investimentos no setor ferroviário entre 2008 e 2019
(percentual do PIB)



Fonte: o autor, com base em Infralattam (2020) e Banco Mundial (2022)

O Brasil investiu no período pouco menos de 60% da média de investimentos realizados nos países sul-americanos considerados na pesquisa. Assim como no setor rodoviário, novamente o desempenho brasileiro fica aquém do de suas nações vizinhas, fator este que afeta a expansão e melhoria dos serviços ofertados.

4.4.3 Superando os desafios brasileiros

É possível verificar inúmeros desafios que entram a infraestrutura de transportes brasileira. O Brasil, nas últimas três décadas, não investiu o necessário para expandir, modernizar e conservar suas vias. Consequentemente, existe hoje um grande déficit que impede o crescimento econômico e o desenvolvimento social do país. O déficit de infraestrutura de transportes precisa ser urgentemente solucionado, sob pena de se perpetuar a estagnação econômica e social do Brasil.

O Quadro 15 apresenta um índice resumo dos principais desafios encontrados na avaliação da infraestrutura rodoviária e ferroviária do Brasil. Para cada desafio elencado, uma solução proposta é apresentada, as quais são na sequência detalhadas, com base em pesquisas encontradas na literatura técnica e em relatórios de empresas especializadas na avaliação setorial. O quadro também apresenta os países referência na solução proposta, tomando por base os três países avaliados com detalhe no Estudo de Caso (Bolívia, Uruguai e Peru). Tal referência pode ser positiva, caso o país tenha desenvolvido ações nessa linha que vieram a trazer benefícios à sua infraestrutura; ou negativa, caso tenha sido verificado que o país em

questão deixou de desenvolver tais medidas, ou as executou incorretamente. As referências são úteis para o desenho das propostas para o Brasil, na medida em que podemos utilizar das experiências internacionais para definir objetivos assertivos na superação dos desafios brasileiros.

Quadro 15 – Resumo de desafios brasileiros e possíveis soluções propostas

Desafio	Solução proposta	Referência outros países (ref. positiva/negativa)
Matriz de transportes centralizada em rodoviário	Plano estratégico de transportes centralizado	Peru (ref. negativa)
Conectividade das malhas (ferroviária e rodoviária)		
Baixos níveis de investimento	Ampliar investimentos privados	Bolívia (ref. negativa)
Manutenção de vias rodoviárias	Voltar recursos para a manutenção de vias, com foco em ampliar a segurança	Uruguai (ref. positiva)
Baixa expansão ferroviária	Implantar o novo modelo de exploração ferroviária	Peru (ref. negativa)
Produtividade e eficiência das obras executadas	Encontrar novos modelos e <i>frameworks</i> de incentivo à produtividade	Uruguai (ref. positiva) Bolívia (ref. negativa)

Fonte: desenvolvido pelo autor.

4.4.3.1 Plano estratégico de transporte centralizado

Um dos desafios a serem superados pelo Brasil é relacionado à priorização de projetos e ao processo decisório referente à alocação de recursos. É necessário trazer uma visão integrada sobre a estratégia de transportes a ser adotada no país. Essa questão passa pela avaliação e convergência entre modais diferentes, mas também dentro da ótica específica de algum modal. Considerando-se a avaliação entre modais diferentes, trazer uma visão integrada poderia beneficiar a aplicação dos recursos para o modal ferroviário, uma vez que a concentração da matriz de transportes nas vias rodoviárias não é a mais eficiente para o transporte de grandes cargas ao longo de grandes distâncias. Dentro da ótica de algum modal em específico, a visão integrada obtida com um planejamento centralizado traria benefícios

para a conectividade das malhas. Isso pois desta maneira a malha como um todo é levada em consideração, em detrimento de vias individuais específicas, ponderando também qual o melhor modelo de operação de determinados trechos.

A escolha dos projetos, definição de interdependências e análise prévia de viabilidade requer, a exemplo do que ocorre em países como Canadá, Austrália e Reino Unido, a existência de uma instância coordenadora que ligue as ações dos múltiplos ministérios. Este órgão necessita ter mandato e capacidade técnica apropriados para melhorar o planejamento e a execução dos projetos (OWYMAN, 2014). No Brasil, o PPI – Programa de Parcerias de Investimentos – poderia cumprir este papel, exercendo este planejamento estratégico de transportes centralizado.

A priorização de projetos requer também um planejamento setorial efetivo (como programas de investimento em logística) com horizontes longos, mas que possa ser revisado periodicamente. Isso promove a continuidade e a priorização de projetos a serem realizados, incluindo possíveis sinergias e complementaridades. Alguns países, a exemplo da Austrália, restringem os projetos financiados àqueles que constam no portfólio de investimentos priorizados pelo governo garantindo que os projetos de maior retorno para a sociedade e economia tenham prioridade sobre os outros. A estruturação de projetos detalhados e de melhor qualidade demanda uma alta capacitação técnica do setor público. É necessário também criar flexibilidade para a contratação de consultores especializados para realizar tanto o planejamento quanto a análise e avaliação de estudos de estruturação, permitindo melhor interação com o setor privado e reduzindo a assimetria de informação (OWYMAN, 2014).

4.4.3.2 Ampliar investimentos privados

O Brasil tem apresentado baixos níveis de investimento para ambos os modais avaliados. Em ferrovias, os investimentos gerais dos últimos dez anos ficaram em cerca de 60% dos investimentos realizados na região (em percentual do PIB). Para as rodovias, a taxa fica em menos de 25% do investido em outros países. Verifica-se, portanto, que somente priorizar corretamente não será suficiente. É necessário que mais dinheiro seja desembolsado; não somente para acompanhar as taxas praticadas pelos demais países da região, mas também para suprir as lacunas hoje verificadas no Brasil.

Até recentemente, o capital público era o principal financiador de infraestrutura no país, responsável por 45,7% dos investimentos em 2014. Contudo, em função da situação fiscal adversa do país, agravada pela pandemia da COVID-19, e do atual direcionamento estratégico

do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em reduzir seu portfólio de financiamento (Vasconcelos, 2019), será necessária maior participação do mercado de capitais para suprir os gargalos de investimentos em infraestrutura do país.

O presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI), Robson Braga de Andrade, afirma que o tão desejado crescimento sustentado ao longo do tempo, sem bolhas nem inflação fora do controle, tem mais condições de se viabilizar pelos investimentos do que pelo consumo. Segundo ele, somente com o aumento do volume de recursos aplicados na economia real será possível aperfeiçoar nossa deficiente infraestrutura, além de inovar, ampliar a competitividade e a produtividade e melhorar a qualidade de produtos e serviços (PORTAL INDÚSTRIA, 2022).

Alguns principais desafios entram e dificultam que os investimentos privados passem a ter maior representatividade no ambiente brasileiro. A primeira delas seria relacionada a insegurança jurídica. Investimentos em infraestrutura se tratam de contratos envolvendo grandes volumes de capital, projetos de longa maturação, e com um longo tempo de espera para se obter o retorno esperado. É necessário que o investidor tenha plena confiança de que o contrato firmado com o Poder Público será respeitado (SOUZA, 2022). Alterações normativas excessivas e bruscas no conjunto normativo regulatório, além de incumprimentos de contratos públicos, “quebrados” pela Administração Pública” são fatores que afetam negativamente a segurança jurídica brasileira (SOUZA, 2022). O risco político, caracterizado pela incumprimento de pactos celebrados por gestões anteriores às vigentes, é um outro fator determinante. Um outro entrave que prejudica o ambiente de negócios no Brasil consiste na corrupção, especialmente no âmbito das contratações públicas. Fraudes em licitações e contratos públicos consistem em uma prática que ocorre no país. O advento da Operação Lava-Jato, que intensificou as investigações e as penalizações em face dos atos de corrupção nos contratos públicos, evidencia esse quadro. Atos de corrupção acarretam em baixa de produtividade, e desincentivam o relacionamento entre entes privados e públicos.

Levando em consideração todas estas questões associadas ao Brasil, existem algumas condições de contorno as quais podem ser trabalhadas visando uma otimização do financiamento privado em obras de infraestrutura de transportes. Segundo o relatório *Ampliando Investimentos Privados em Infraestrutura no Brasil*, publicado pela consultoria Oliver Wyman, algumas ações majoritárias são as seguintes:

a. Aprimorar a estrutura financeira

Uma estrutura financeira eficiente promove uma melhor alocação de risco e de fluxo de caixa entre os diferentes atores envolvidos em uma determinada obra. Um primeiro aspecto a

isso relacionado é a diversificação das fontes de financiamento. Hoje, no Brasil, o BNDES é fonte quase exclusiva para obtenção de financiamento de longo prazo – e a sua obtenção pode demorar ou mesmo não se concretizar, configurando um aspecto de risco para determinado empreendimento. A demora no âmbito do BNDES muitas vezes obriga o investidor a tomar um “empréstimo-ponte” (mais caro) junto a bancos privados, o que pode inviabilizar o empreendimento se a aprovação do BNDES demorar muito a sair ou não ocorrer. Fundos de pensão e bancos privados poderiam ser alternativas para o financiamento de longo prazo, como ocorre em outros países, porém atualmente possuem poucos incentivos para atuar nesse mercado. Fomentar a prática de estruturação preliminar antes de licitações, prezando por uma participação reduzida do BNDES, e rever as regras de enquadramento de operações de “*Project Finance*” para fins de apuração do capital regulamentar dos bancos brasileiros são iniciativas que a experiência internacional demonstra como efetivas na busca por uma estrutura financeira eficiente.

Outro aspecto é relacionado ao desenvolvimento e ampliação dos seguros-garantias em projetos de infraestrutura. Os projetos de infraestrutura envolvem geralmente uma fase inicial em que são realizadas obras de grande vulto, muitas vezes de alta complexidade técnica. Assim, trata-se de um momento crítico em que há um alto risco para o empreendedor e, por conseguinte, para o financiador (comumente denominado “risco de completion” ou “risco de construção”). O mercado de seguro “completion” é pouco desenvolvido no Brasil, o que tem como resultado um maior custo para os empreendedores e uma menor atratividade para fundos de pensão, que são mais avessos a risco. Fortalecer os instrumentos jurídicos de apoio ao seguro-garantia, principalmente as regras de assunção do empreendimento pelo financiador em caso de performance abaixo da esperada mostra-se como uma medida importante.

b. Marco regulatório e otimização do gerenciamento de risco

Muitos contratos alocam para os parceiros privados riscos que eles não têm condições de gerenciar, mitigar ou assumir. Os mais mencionados foram os riscos de desapropriação, de obtenção de licenças ambientais, de flutuação cambial e de demanda. Essa distribuição de riscos afasta potenciais investidores, compromete a previsibilidade de fluxo de caixa dos projetos, dificulta a obtenção de financiamento e cria seleção adversa ao favorecer investidores propensos a um maior risco. A criação de um marco regulatório com regras claras e capaz de gerar um ambiente de investimentos que reduza as incertezas e custos associados aos projetos seria uma iniciativa importante na mitigação de tais aspectos. Reforçar e aperfeiçoar a estrutura de seguros e garantias, aumentar a autonomia e poder de fiscalização das agências reguladoras

e capitalizar adequadamente o Fundo Garantidor de Infraestrutura (FGIE) podem prover maior cobertura para riscos não gerenciáveis e tornar os investimentos em infraestrutura mais atraentes para investidores privados.

c. Ampliar o mercado de títulos – debêntures incentivadas

Fazer com que mais títulos de dívida privada sejam emitidos, permitindo assim que mais pessoas possam contribuir com investimentos em obras de infraestrutura de transportes. Ações estratégicas podem ser tomadas, tais como apresentar maior transparência de *rating*, desenvolvimento de requisitos de relatórios para transações, entre outros. A viabilidade desse instrumento financeiro também passa pela ampliação da sua base de captação a partir da atração de investidores de menor poder aquisitivo. Assim, características salientes de economias periféricas como elevadas taxas de juros, alta sensibilidade a choques externos e forte concentração da renda impõem restrições severas à expansão do financiamento majoritariamente via mercado de capitais (CEPAL, 2019).

4.4.3.3 Voltar recursos para a manutenção de vias, com foco em ampliar a segurança

O Brasil já apresenta uma densidade razoável de rodovias (30% acima da média da América do Sul); a vasta maioria das localidades brasileiras são de alguma forma possíveis de se chegar através de rodovias. Os resultados qualitativos negativos obtidos no Brasil são decorrentes de uma série de fatores. As deficiências em manutenção das rodovias, em conjunto com o processo de degradação das infraestruturas como resultado do elevado fluxo de veículos e da ausência de fiscalização adequada da pesagem, levam a uma situação de forte degradação rodoviária. No período de 2010 a 2020, houve um aumento de 66,5% na frota total, com destaque para as regiões Norte e Nordeste, onde o número de veículos praticamente duplicou. No período, os veículos pesados, em particular, tiveram um aumento de 63,0% no país (CNT, 2021). Mostra-se como necessária a realização de intervenções de manutenção mais frequentes, de modo a não comprometer a qualidade das vias. A previsão de investimentos para a manutenção de estradas para este ano é de 6 bilhões de reais, um dos menores valores dos últimos 17 anos; o estudo realizado pela CNI aponta que seriam necessários 12,5 bilhões para manter a condição atual das rodovias. Para aprimorar a condição atual, seria necessário um investimento superior a este. Portanto, neste ritmo, a qualidade das rodovias continuará a cair, a não ser que mais investimentos sejam destinados a manutenção e restauração de rodovias.

Governantes tendem a priorizar a construção de vias, uma vez que existe uma maior visibilidade de construção, em comparação com a manutenção e reabilitação. Apesar disso, o cenário atual da infraestrutura brasileira direciona para uma maior necessidade de manutenção, também quando considerada a questão de segurança viária – outro fator falho nas rodovias brasileiras, conforme apresentado previamente no trabalho. O estudo *Acidentes Rodoviários e a Infraestrutura*, desenvolvido pela CNT (2018), aponta que características da infraestrutura viária também são determinantes na ocorrência de mortes e acidentes nas estradas. Problemas de geometria da via (falhas no projeto ou falta de reabilitação para adequação da capacidade), de sinalização (inexistência ou informação incorreta devido a problemas de implantação e de manutenção) e do estado do pavimento são apontados pelo estudo como relevantes.

4.4.3.4 Implantar o novo modelo de exploração ferroviária

Como já apresentado, o principal desafio da infraestrutura ferroviária do Brasil recai sobre a baixa extensão da malha, quando comparada com a ampla dimensão do território brasileiro. É necessário, portanto, que esforços sejam direcionados à construção de novos corredores férreos, fator este que costumava ser impedido devido ao modelo de concessão à iniciativa privada adotado pelo Brasil. Tal modelo centra-se na concessão de uma estrutura existente a uma empresa operadora, a qual opera de maneira individualizada e possui baixo incentivo para a expansão e conexão da rede: pode operar em um modelo quase de monopólio, cujos lucros somente operando na estrutura existente são suficientes.

Em 2021, foi aprovado um novo marco para o setor ferroviário que já pretende solucionar algumas dessas questões e trazer benefícios à realidade do modal no país. O marco é baseado na Lei 14.273, e trouxe à tona um novo formato de exploração privada de ferrovias, o regime de autorizações. O formato traz influências da reforma setorial que liberalizou as ferrovias norte americanas em 1980 (*Stagger Rail Act*), e permite que o setor privado implemente e opere ferrovias por sua conta e risco com menor intervenção do Poder Público e da ANTT. O modelo de concessões, contudo, não foi extinto. Em sua forma final, o regime de autorizações abrange ferrovias de qualquer natureza, inclusive propostas que coincidam ou interajam entre si e com projetos do governo. Nos primeiros seis meses, mais de 75 pedidos de autorização já foram entregues ao Ministério da Infraestrutura, totalizando investimentos na ordem de R\$ 240 bilhões em 20 mil quilômetros de novas ferrovias (ACOSTA, 2021).

O regime de autorizações ferroviárias é mais simples e menos burocrático, pois permite maior flexibilidade e agilidade na implantação de novos ramais e trechos ferroviários,

e garante melhor acesso ao mercado financeiro brasileiro e internacional, atraindo novos investimentos para o setor ferroviário (QUINTELLA, 2022).

É imprescindível, entretanto, que o novo regime de autorizações seja acompanhado de uma regulação alinhada com o planejamento estratégico definido pelo Ministério da Infraestrutura, para que as eventuais novas estruturas ferroviárias venham a suprir a demanda atual e futura, levando em consideração também a conectividade, e a obrigatoriedade do tráfego mútuo e direito de passagem. Regulações nesse sentido podem ser desenvolvidas pela ANTT, que precisa ser dotada de corpo técnico adequadamente preparado para supervisionar o nível de cumprimento que autorizatários entregarão à sociedade.

4.4.3.5 Novos modelos e *frameworks* de incentivo à produtividade

Priorizar corretamente, e empregar maiores investimentos voltados à infraestrutura nacional ainda não se mostram como suficiente. Existe uma lacuna de produtividade que faz com que o capital aplicado em obras de transporte não traga o máximo resultado que poderia trazer, principalmente considerando obras de investimento público. Segundo relatório do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), ações voltadas à produtividade e eficiência de investimentos públicos poderia economizar até 1,2% do PIB (BID, 2018). Isso passa pela atuação em eliminar atrasos em obras e mitigar custos excedentes.

Quanto a questão de custos excedentes, é importante pontuar que é um fator recorrente em se tratando de obras de infraestrutura. Isso é decorrente da natureza de tais obras, que envolvem períodos longos e altos riscos construtivos, dadas as dimensões de execução. Apesar disso, existem pontos de melhoria. Flyvbjerg (2016) demonstra em um estudo que a região da América Latina apresenta significativos maiores custos excedentes (48 por cento) do que a média de projetos no mundo (24 por cento). Esta é uma realidade presente também no Brasil. Custos excedentes em geral ocorrem devido a fatores como informações incompletas, baixa competição em processos de licenciamento, baixa supervisão, além de um viés otimista que subestima os custos necessários (BID, 2018). Além dos custos, os atrasos na entrega de obras também se mostram como um fator que minora a produtividade. Os atrasos imobilizam o capital físico e financeiro, uma vez que durante o atraso, os preços unitários podem aumentar, a equipe treinada pode deixar o projeto e as necessidades e prioridades dos beneficiários podem mudar.

Visando suprimir tais questões, evitando custos para além do planejado e atrasos, um primeiro ponto é de que o governo brasileiro deve empregar esforços voltados ao aumento de transparência no processo de compras e trabalhar em estreita colaboração com os reguladores

e agências para fomentar a concorrência na elaboração de contratos e processos de licitação (BID, 2018). Isso deve ser acompanhado de estritas práticas de avaliação pré e pós obra, para que dados sejam recolhidos e decisões sejam aprimoradas com base em experiências anteriores.

Em conjunto de tais fatores, modelos alternativos de financiamento e acompanhamento da execução de obras podem ser avaliados e testados, a exemplo do programa de reabilitação de rodovias executado pelo Uruguai (*Program for Results – PforR*). Este programa aplicado pelo governo uruguaio em conjunto com o Banco Mundial, conforme já apresentado previamente no trabalho, traz uma nova abordagem para o financiamento de obras. Através dele, o desembolso é realizado em função dos resultados alcançados, e não unicamente nos insumos necessários. Desta maneira, o governo brasileiro e demais agentes envolvidos apresentariam incentivos para o atingimento de prazos estabelecidos e metas determinadas, utilizando como base indicadores-chave no decorrer do período de execução.

5 CONCLUSÕES

5.1 Cumprimento dos objetivos

O objetivo principal do trabalho foi abordar o cenário atual da infraestrutura brasileira e indicar iniciativas prioritárias para a sua melhoria, elaborando-se como base um modelo analítico para a análise de competitividade internacional. Com relação a este objetivo pode-se dizer que foi atendido, visto que foi criado um modelo que reúne macro indicadores e assim posiciona numericamente o cenário atual da infraestrutura nas nações avaliadas. Com isso, foi possível posicionar o Brasil frente a demais nações da região, e utilizar de tal análise para aprofundar o estudo e elencar as iniciativas prioritárias para que o Brasil incremente a sua competitividade dos setores de transportes terrestres.

Pode-se dizer que os objetivos específicos também foram atingidos, uma vez que através de indicadores-chave, um *score* numérico foi encontrado para cada país avaliado (objetivo “a”). Desta maneira, a comparação tornou-se possível de ser realizada de maneira assertiva, considerando os principais macro indicadores que refletem a situação da infraestrutura de cada país. Além de tal *score* de cenário, dados de investimentos públicos e privados em transportes entre 2008 e 2019 foram compilados e incluídos na análise, buscando identificar correlações, conforme objetivo específico “b”. A correlação com dados de investimentos visou validar a hipótese intuitiva de que existe forte proporcionalidade entre o quanto algum país investe em sua infraestrutura, e qual o cenário em que ela se encontra. Nesse sentido, o trabalho apresentou uma matriz que posiciona os países avaliados em eixos de investimento e de cenário atual.

Como passo subsequente à apresentação de tal matriz, três países foram selecionados com base em sua posição, para o desenvolvimento de uma análise aprofundada acerca de aspectos intrínsecos e medidas governamentais recentes que viessem a justificar a posição em que se encontram: Bolívia, Uruguai e Peru. Esta análise serviu de suporte para uma análise detalhada da situação brasileira (objetivo específico “c”). Um olhar crítico sobre o desenvolvimento da infraestrutura de transportes no Brasil foi desenvolvido, trazendo também à discussão a posição relativa do Brasil nos indicadores numéricos encontrados. Foi, assim, indicada uma lista de seis principais desafios a serem enfrentados.

Para cada desafio verificado nos setores rodoviário e ferroviário, uma pesquisa baseada em literatura técnica e relatórios de empresas especializadas foi desenvolvido, para apontar possíveis iniciativas e prioridades a serem adotadas pelo governo brasileiro para o

aprimoramento da infraestrutura brasileira, atingindo, portanto, o objetivo específico “d”. Com o cumprimento destes objetivos, também se respondeu à questão de pesquisa.

5.2 Conclusões gerais

O desenvolvimento da metodologia e a realização das análises diversas do decorrer do trabalho permitiu a delimitação de algumas conclusões gerais. Pode-se verificar que o Brasil se encontra em uma situação desfavorável na avaliação de ambos os setores rodoviário e ferroviário. O Brasil é a maior economia da região e apresenta uma posição de destaque no cenário internacional. Considerando tais aspectos, seria de se esperar que nosso país apresentasse melhores resultados em sua malha logística, dada a relevância que as vias apresentam no suporte da atividade econômica e social de uma nação, conforme já apresentado previamente no trabalho. Níveis de degradação altos de rodovias, que apresentam falhas de segurança e uma conectividade baixa (principalmente se levada em conta a baixa extensão de autopistas duplicadas) fazem com que o Brasil se destaque negativamente em uma avaliação de competitividade rodoviária. Destaque negativo similar pode ser atribuído à realidade ferroviária no país: a baixa densidade de malha férrea no país torna o modal pouco utilizável se comparado a outros países da região. Tal fator não só afeta os custos associados com o transporte de mercadorias (que se tornam mais elevados devido à necessidade de utilização do modal rodoviário), como também afeta a qualidade das rodovias brasileiras, na medida em que uma frota crescente de veículos pesados não é acompanhada de um incremento em manutenções e reabilitações de rodovias brasileiras.

A situação torna-se ainda mais complexa ao se considerar também a tendência de investimentos e perspectivas futuras da infraestrutura brasileira. O Brasil é um dos países que menos investe quando considerada a participação percentual do Produto Interno Bruto (PIB). O baixo investimento, em conjunto com demais fatores como insegurança jurídica e corrupção, fazem com que não seja possível vislumbrar, hoje, uma melhoria significativa nos indicadores considerados ao longo de imediatos próximos anos.

Apesar disso, nem tudo está perdido. É de conhecimento geral que o Brasil possui uma posição de destaque econômico e social na região, e com a canalização de esforços através de medidas específicas voltadas à criação de um ambiente favorável para o progresso da infraestrutura, é sim possível que se enxerguem resultados em um horizonte de médio prazo. Medidas voltadas ao fortalecimento de um planejamento integrado, regulações que favoreçam a complementariedade financeira advinda de investidores privados, e um ganho de

produtividade na execução e acompanhamento de obras são aspectos chave para que tal cenário venha a se concretizar.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se um maior aprofundamento em alguns dos aspectos abordados de maneira simplificada por este trabalho. Um primeiro ponto seria a busca por dados de investimentos dos países referentes a anos anteriores a 2008. Desta maneira, torna-se possível o entendimento de um cenário de mais longo prazo, e assim uma correlação mais assertiva entre investimentos realizados ao longo deste período de tempo, e indicadores de cenário atual da infraestrutura. Ainda considerando a adequação dos dados de análise, uma outra sugestão seria a de segmentar dados referentes a investimentos em manutenção e construção para cada um dos países, e correlacionar tais dados com as informações de qualidade e disponibilidade da malha logística. Desta maneira, é possível buscar responder à hipótese de se há correlação entre o capital despendido em cada uma destas frentes e os resultados numericamente verificados.

Recomenda-se também alterar o conjunto de nações selecionadas, buscando ampliar o ponto de vista acerca da análise comparativa do Brasil no cenário internacional. Este trabalho posicionou a infraestrutura brasileira perante o desempenho dos demais países da região; porém, sabe-se que há um déficit em toda região. Investimentos baixos e práticas de gestão ineficientes são verificadas em praticamente todos os países sul-americanos, em maior ou menor medida. Na busca pela determinação de metas numéricas específicas, uma comparação com nações mais desenvolvidas, como os Estados Unidos, Austrália, entre outros países de grandes dimensões territoriais, poderia ser de grande utilidade.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, PABLO. **Ferrovias no Brasil: da garantia à liberalização**. 2022. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/opinion/2022/05/05/ferrovias-no-brasil-da-garantia-a-liberalizacao>. Acesso em: 12 nov. 2022

ALBANO, JOÃO FORTINI. **Vias De Transporte**. 2016. Capítulo 1 - Introdução ao estudo das vias de transporte.

ALMEIDA. **Revisão bibliográfica sobre o modal de transporte rodoviário no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/728/721>. Acesso em: 12 nov. 2022

ANTF. **Informações gerais setor ferroviário**. Disponível em: <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>. Acesso em: 12 nov. 2022

BAIN & COMPANY. **Infraestrutura Rodoviária no Brasil: para onde vamos?**. 2016. Disponível em: https://www.bain.com/contentassets/7e48e0824a0e4f2ba4542d36c130cef1/infraestrutura-rodoviaria-no-brasil-para-onde-vamos_pt.pdf. Acesso em: 13 nov. 2022

BID, JOSÉ BARBEIRO. **A logística de cargas na América Latina e no Caribe: uma agenda para melhorar seu desempenho**. 2010. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/A-logistica-de-cargas-na-America-Latina-e-no-Caribe-uma-agenda-para-melhorar-seu-desempenho.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022

BRASIL. **Lei nº 11.079 - Parcerias Público-Privadas**. 30 dez 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/111079.htm. Acesso em: 12 nov. 2022

BRYMAN, A. *Social Research Methods*. Oxford: Oxford University, 2001.

CEPAL. **Infra-estrutura na América do Sul: situação atual, necessidades e complementaridades possíveis com o Brasil**. 2008.

CEPAL. **The evolution of modal split in freight transport in South America, 2014–2017. . 2016**. Disponível em:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45668/1/S2000010_en.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

CEPAL. **Investimento em infraestrutura: uma estrada para o desenvolvimento**. 2019. Disponível em: https://www.abdib.org.br/wp-content/uploads/2019/01/CepalEnsaio2_03012019.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

CHERNAVSKY, EMILIO. **O excessivo entusiasmo com a participação privada em infraestrutura**. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/Pp5K4JGtFnd8mzYsBTx4KtK/>. Acesso em: 12 nov. 2022

CIA. **The World Factbook. South America Countries**. 2022. Disponível em: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/>. Acesso em: 12 nov. 2022

CLP. **O básico no financiamento das obras de infraestrutura**. 01 dez 2016. Disponível em: <https://www.clp.org.br/o-basico-no-financiamento-das-obras-de-infraestrutura/>. Acesso em: 12 nov. 2022

CNI. **Investimento em infraestrutura de transportes pode chegar a R\$ 238 bilhões até 2022**. Veículo Poder 360. 23 set 2021. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/conteudo-patrocinado/investimento-em-infraestrutura-de-transportes-pode-chegar-a-r-238-bilhoes-ate-2022/>. Acesso em: 12 nov. 2022

CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias 2022**. 2022. Disponível em: <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/>. Acesso em: 12 nov. 2022

CNT. **Acidentes Rodoviários e a Infraestrutura**. Estadão Mobilidade. 2018. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-com-seguranca/infraestrutura-precaria-torna-acidentes-de-transito-mais-fatais/>. Acesso em: 12 nov. 2022

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (IMF). **World Economic Outlook Database**. 2022. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2022/April>. Acesso em: 12 nov. 2022

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IDB. **Public Infrastructure: Less Waste for Better Building.** Better Spending for Better Lives. 2018. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/public-infrastructure-less-waste-better-building>. Acesso em: 12 nov. 2022

ILOS. **Matriz de transportes do Brasil à espera dos investimentos.** 21 ago. 2020. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/matriz-de-transportes-do-brasil-a-espera-dos-investimentos/>. Acesso em: 12 nov. 2022

INFRALATAM. **Public Investment in Economic Infrastructure Database.** 2022. Disponível em: <http://www.infralatam.info/>. Acesso em: 12 nov. 2022

INSTITUTE FOR HEALTH METRICS AND EVALUATION (IHME). **Death Rates in Road Accidents. Global Burden of Disease. 2019.** Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/death-rates-road-incidents?tab=table>. Acesso em: 12 nov. 2022

IPEA. **Reflexões sobre Investimentos em Infraestrutura de Transportes no Brasil.** 2016. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7317/1/Radar_n47_reflex%C3%B5es.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

IPEA, CAMPOS NETO. **Modelos de Concessão de Rodovias no Brasil, no México, no Chile, na Colômbia e nos Estados Unidos: evolução histórica e avanços regulatórios.** Texto para discussão 2378. 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8299/1/TD_2378.PDF. Acesso em: 12 nov. 2022

MAGALHÃES, MARCOS. **Indicadores de Cobertura Espacial para Diagnóstico da Dotação de Estrutura de Circulação Rodoviária Brasileira.** 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Magalhaes/publication/268263047_INDICADORES_DE_COBERTURA_ESPACIAL_PARA_DIAGNOSTICO_DA_DOTACAO_DE ESTRUTURA_DE_CIRCULACAO_RODOVIARIA_BRASILEIRA/links/55bac6e108aec0e5f43ea378/INDICADORES-DE-COBERTURA-ESPACIAL-PARA-DIAGNOSTICO-DA-DOTACAO-DE-ESTRUTURA-DE-CIRCULACAO-RODOVIARIA-BRASILEIRA.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

NAKAMURA, ANDRÉ. **As parcerias público-privadas e a infraestrutura no Brasil.**

2019. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/80052/76586>. Acesso em: 12 nov. 2022

NAKAMURA, ANDRE. **Infraestrutura de Transportes como Instrumento Estatal de Promoção do Desenvolvimento Econômico e Social.** 2018. Disponível em:

<https://dspace.mackenzie.br/bitstream/handle/10899/23126/Andre%20Luiz%20dos%20Santos%20Nakamura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 nov. 2022

OLIVER WYMAN. **Infraestrutura: Regras e Incentivos.** Série Panorama Brasil. 2018.

Disponível em: [https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-](https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2018/may/Oliver_Wyman_Panorama-Brasil-Infrastructure-PT-Final.pdf)

[wyman/v2/publications/2018/may/Oliver_Wyman_Panorama-Brasil-Infrastructure-PT-Final.pdf](https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/publications/2018/may/Oliver_Wyman_Panorama-Brasil-Infrastructure-PT-Final.pdf). Acesso em: 12 nov. 2022

OLIVER WYMAN. **Ampliando Investimentos Privados em Infraestrutura no Brasil.**

Série Serviços Financeiros. 2014. Disponível em:

<https://www.oliverwyman.de/content/dam/oliver-wyman/global/en/files/insights/financial-services/2014/May/Ampliando%20Investimentos%20Privados%20em%20Infraestrutura%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Investimento privado para o bem do Brasil.** Revista Indústria Brasileira. 27 mai. 2021. Disponível em:

<https://noticias.portaldaindustria.com.br/artigos/robson-braga-de-andrade/investimento-privado-para-o-bem-do-brasil-/>. Acesso em: 12 nov. 2022

PORTOS E NAVIOS. **Investimento em infraestrutura de transporte no Brasil vem caindo, mostra levantamento da CNT.** 04 fev. 2021. Disponível em:

<https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/investimento-em-infraestrutura-de-transporte-no-brasil-vem-caindo-mostra-levantamento-da-cnt>. Acesso em: 12 nov. 2022

QUINTELLA. **Autorizações ferroviárias - um avanço para o desenvolvimento do país.**

2022. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/infradebate-autorizacoes-ferroviarias-um-avanco-para-o-desenvolvimento-do-pais/>. Acesso em: 12 nov. 2022

RODRIGUES, ISABEL. **A Importância da Manutenção das Rodovias para o Sistema de Redes Logísticas.** XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2009. Disponível

em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_tn_sto_097_659_14532.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

SANTIAGO, PRISCILA. **Infraestrutura: experiência na América Latina**. Textos para discussão IPEA, n. 35. 2011. Disponível em:

http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1345/1/TD_1553.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022

VIRGA; MARQUES. **A Integração Física Sul-Americana no Período Recente (2000-2020): situação, continuidade, inflexão e reversão**. Revista tempo do mundo, n. 23. 2020.

Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/revistas/index.php/rtm/article/view/174/234>. Acesso em: 12 nov. 2022

WORLD BANK GROUP (WBG). **Private Participation in Infrastructure (PPI) database**. 2021. Disponível em: <https://ppi.worldbank.org/en/ppi>. Acesso em: 12 nov. 2022

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Global Competitiveness Report 19**. 2019.

Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2019/>. Acesso em: 12 nov. 2022

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. 2 ed. Vol. 5, Applied Social Research Methods, Sage, Thousand Oaks, California, 1994.

Apêndice A – Referências e dados Bolívia

CAF. **Bolivia - Análisis del Sector Transporte.** 2004. Disponível em:

https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/391/Bolivia_analisis_del_sector_transporte.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Acesso em: 12 nov. 2022

GARCIA, OSCAR. **El desastre de las carreteras.** El Diario. 2019. Disponível em:

<https://www.pub.eldiario.net/movil/index.php?n=13&a=2019&m=05&d=31>. Acesso em: 12 nov. 2022

IMF. **The Impact of Natural Resource Discoveries in Latin America and the Caribbean: A Closer Look at the Case of Bolivia.** 2017. Disponível em:

<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2017/02/10/The-Impact-of-Natural-Resource-Discoveries-in-Latin-America-and-the-Caribbean-A-Closer-Look-44652>. Acesso em: 12 nov. 2022

IMF. **Public Investment in Bolivia: Prospects and Implications.** 2019. Disponível em:

<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/07/12/Public-Investment-in-Bolivia-Prospects-and-Implications-46987>. Acesso em: 12 nov. 2022

IMF. **The Plurinational State of Bolivia.** 2021. Disponível em:

<https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/a4692086-6793-453f-af6e-5f3db14ce841/CPSD-Bolivia-Summary.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nT5qYeC>. Acesso em: 12 nov. 2022

Apêndice B – Referências e dados Uruguai

ALISKY. **Settlement patterns - Uruguay**. Brittanica. 2022. Disponível em:

<https://www.britannica.com/place/Uruguay/Settlement-patterns>. Acesso em: 12 nov. 2022

CASTRO, RODRIGO. **A estabilidade da democracia e a cultura política no Uruguai: revisão a partir da ciência política uruguaia**. 2021. Disponível em:

<https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/149/524>. Acesso em: 12 nov. 2022

FORMENTO, FEDERICO. **The Projects and Construction Review: Uruguay**. The Law Reviews. 2022. Disponível em: <https://thelawreviews.co.uk/title/the-projects-and-construction-review/uruguay>. Acesso em: 12 nov. 2022

GUITARRA, PALOMA. **Conhecendo o Uruguai**. 2020. Disponível em:

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/uruguai.htm>. Acesso em: 12 nov. 2022

OECD. **Transport infrastructure for development in Uruguay**. Multi-dimensional Review of Uruguay: Volume 2. In-depth Analysis and Recommendations. 2016. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/development/multi-dimensional-review-of-uruguay/transport-infrastructure-for-development-in-uruguay_9789264251663-6-en#page5. Acesso em: 12 nov. 2022

WBG. **The World Bank in Uruguay**. 2020. Disponível em:

<https://www.worldbank.org/en/country/uruguay/overview#1>. Acesso em: 12 nov. 2022

WBG. **Advancing Connectivity and Logistics in Uruguay: Rehabilitating and Maintaining Highway Infrastructure and Improving Road Sector Management**. 2021. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/results/2021/04/09/xadvancing-connectivity-and-logistics-in-uruguay>. Acesso em: 12 nov. 2022

Apêndice C – Referências e dados Peru

CNC Peru. **Railroads in Peru: How Important Were They?**. 2011. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35842011000200007. Acesso em: 12 nov. 2022

GUITARRA, PALOMA. **Conhecendo o Peru**. 2019. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/peru-2.htm>. Acesso em: 12 nov. 2022

OECD. **Improving transport connectivity in Peru**. Multi-dimensional Review of Peru: Chapter 3. 2015. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264264670-6-en/index.html?itemId=/content/component/9789264264670-6-em>. Acesso em: 12 nov. 2022

OXFORD BUSINESS GROUP. **Infrastructure expansion projects drive growth in Peru's transport sector**. 2019. Disponível em: <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/time-right-stable-investment-environment-and-infrastructure-expansion-projects-offer-attractive>. Acesso em: 12 nov. 2022

WBG. **Investing in Infrastructure as an Engine for Growth: Spending More, Faster, and Spending Better**. Peru Recent Economic Development in Infrastructure (REDI) (vol. 2). 2010. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/12539/434940ESW0P1060olume02000Dec0102010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 nov. 2022

Apêndice D – Dados setor rodoviário

País	Extensão rodovias pavimentadas (km)	Extensão rodovias não pavimentadas (km)	Extensão total (km)	% pavimentado	Densidade espacial (km/1000km ²)	Score conectividade (0-100)	Mortalidade acidentes (mortes/100k habitantes)	Score qualidade da infraestrutura (1-7)
Brasil	246.000	1.754.000	2.000.000	12,3%	234,86	76,1	19,1	3,0
Argentina	117.616	163.674	281.290	41,8%	101,17	94,5	13,1	3,6
Colômbia	n/a	n/a	205.379	n/a	179,88	65,4	14,6	3,4
Chile	n/a	n/a	77.801	n/a	102,90	95,8	11,1	5,2
Peru	18.699	149.774	168.473	11,1%	131,09	64,0	14,0	3,2
Equador	8.895	35.055	43.950	20,2%	158,76	64,2	28,2	4,9
Bolívia	9.792	80.776	90.568	10,8%	82,44	56,7	19,7	3,5
Paraguai	8.573	70.238	78.811	10,9%	193,76	76,0	21,9	2,6
Uruguai	7.743	69.989	77.732	10,0%	429,38	89,8	13,9	3,7

País	Investimentos públicos e privados anuais, em percentual do PIB												
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Média 2008 - 2019
Argentina	0,83	0,92	0,90	0,79	0,62	0,68	0,62	0,55	0,39	0,47	0,48	0,33	0,63
Bolívia	2,62	2,69	2,86	2,90	3,18	3,20	3,39	4,06	4,64	3,76	2,95	2,43	3,22
Brasil	0,56	0,58	0,27	0,30	0,14	0,28	0,74	0,05	0,07	0,14	0,16	0,22	0,29
Chile	0,82	0,96	0,80	0,90	0,88	0,85	0,84	0,91	0,84	0,76	0,68	0,73	0,83
Colômbia	1,14	1,30	1,96	1,21	1,59	2,06	2,64	3,00	3,00	0,64	1,24	1,60	1,78
Equador	0,84	1,76	1,43	1,26	1,58	1,87	1,32	0,80	0,93	0,82	0,00	0,00	1,05
Paraguai	0,51	0,99	0,81	0,65	0,90	0,97	1,16	1,26	1,26	1,31	1,07	1,30	1,02
Peru	1,21	2,51	2,33	1,80	2,25	2,59	1,77	1,74	1,35	1,22	1,56	1,42	1,81
Uruguai	0,18	0,22	0,42	0,65	0,62	0,55	0,51	0,60	0,82	0,75	0,38	0,41	0,51

Apêndice E – Dados setor ferroviário

País	Densidade espacial (km/1000km ²)	Score qualidade da infraestrutura (1-7)
Brasil	3,6	2,5
Argentina	6,4	2,7
Colômbia	1,9	1,7
Chile	7,6	3,2
Peru	1,4	2,9
Equador	n/a	n/a
Bolívia	3,2	2,6
Paraguai	n/a	n/a
Uruguai	9,6	1,2

País	Investimentos públicos e privados anuais, em percentual do PIB												Média 2008 - 2019
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Argentina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,27	0,19	0,11	0,060
Bolívia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,16	0,15	0,17	0,15	0,44	0,30	0,128
Brasil	0,05	0,02	0,07	0,04	0,02	0,26	0,22	0,06	0,05	0,01	0,01	0,06	0,071
Chile	0,23	0,36	0,20	0,09	0,15	0,13	0,28	0,38	0,37	0,29	0,23	0,21	0,244
Colômbia	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,007
Equador	0,00	0,00	0,03	0,11	0,15	0,04	0,02	0,01	0,29	0,28	0,00	0,00	0,079
Paraguai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000
Peru	0,01	0,08	0,20	0,42	0,27	0,09	0,25	3,50	0,25	0,37	0,00	0,00	0,453
Uruguai	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,006