



**UnB**

Universidade de Brasília

Centro de Desenvolvimento Sustentável

Doutorado em Desenvolvimento Sustentável

**Bruna Renata Cavalcante de Barros**

**Transporte hidroviário interior na Amazônia:  
Avaliação sobre governança e sustentabilidade**

Brasília,  
Dezembro de 2022

**Bruna Renata Cavalcante de Barros**

**Transporte hidroviário interior na Amazônia:  
Avaliação sobre governança e sustentabilidade**

Tese de doutorado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de doutor em Desenvolvimento Sustentável.

Orientador:

Prof. Antonio Cesar Pinho Brasil Junior

Brasília,  
Dezembro de 2022

BARROS, Bruna Renata Cavalcante de  
BB277t Transporte hidroviário interior na Amazônia:  
avaliação sobre governança e sustentabilidade / Bruna Renata  
Cavalcante de Barros; orientador Antonio Cesar Pinho Brasil  
Junior. == Brasília, 2022.  
248 p.

Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável)  
==Universidade de Brasília, 2022

1. Navegação interior. 2. Agenda 2030. 3. Institutional  
Analysis and Development. 4. Método Q. I. Brasil Junior,  
Antonio Cesar Pinho, orient. II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

---

Bruna Renata Cavalcante de Barros

## **DEDICATÓRIA**

À Nossa Senhora de Nazaré, Rainha da Amazônia. Tudo é por Ela e para Ela.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que por intercessão da Nossa Senhora de Nazaré, me permitiu concluir este doutorado. Ao meu pai, Breno Cavalcante de Barros, e à minha mãe, Ana Maria Dichmann Trindade, que me concederam o dom da vida. À Sandra Maria Lúcia Pereira Gonçalves e ao Lucio Flavio Guimarães da Trindade pelo carinho e pelo incentivo. À Heloísa Maria De Simone Monteiro de Barros, por tanto, sempre. Às minhas irmãs Bárbara Patrícia Cavalcante de Barros e Beatriz Dichmann Trindade pela companhia na vida.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Antonio Cesar Pinho Brasil Junior, pela confiança e pelo apoio. Ao Professor Doutor Cláudio Frate, pelos ensinamentos no Método Q. À Professora Doutora Yaeko Yamashita pelas contribuições na banca de qualificação. Aos membros da banca de defesa, Professores Doutores Nélio Moura de Figueiredo, Adriano de Carvalho Paranaíba, Elimar Pinheiro do Nascimento e Augusto César Mendonça Brasil, pelas contribuições. A todos no CDS que participaram do meu curso: professores, servidores, colegas e amigos. A todos os respondentes desta pesquisa, em especial à Professora Cristiane Cunha, da UNIFESSPA/Marabá, e aos moradores da Vila Tauiry, Itupiranga/PA, que acolheram a mim e ao meu pai com carinho e disposição.

Ao Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Aos amigos da Diretoria de Infraestrutura Aquaviária – DAQ/DNIT –, em especial a Erick Moura de Medeiros e a Antonio Lopes Caputo, que autorizaram meu processo de afastamento em um momento fundamental. A todos os amigos que se interessaram com entusiasmo pela minha tese. Ao Professor Doutor Gustavo Braga Alcântara pelo constante e duradouro compartilhamento de ideias. Ao Professor Doutor Eliezé Bulhões de Carvalho, inspirador e mentor.

“A caridade jamais acabará. As profecias desaparecerão, o dom das línguas cessará, o dom da ciência findará. A nossa ciência é parcial, a nossa profecia é imperfeita. Quando chegar o que é perfeito, o imperfeito desaparecerá”.

(I Coríntios 13, 8-10).

## RESUMO

Esta tese tem por objetivo analisar como as interações entre Estado, usuários e demais atores interessados, tendo presente as regras e estratégias de governança atuais, explicam a falta de sustentabilidade do transporte hidroviário interior na Amazônia brasileira. Para isso, utilizaram-se as seguintes estratégias metodológicas: construir uma taxonomia das questões ambientais e socioeconômicas presentes na literatura científica; investigar os efeitos das interações entre mecanismos de governança e execução do orçamento público na contratação de projetos de infraestrutura de transporte hidroviário; aplicar a estrutura *Institutional Analysis and Development* (IAD) para compreender como as configurações institucionais poderiam facilitar a sustentabilidade no sistema de hidrovias da Amazônia brasileira e sistematizar percepções dos diferentes atores interessados no transporte hidroviário interior (THI), a fim de descobrir quais são os entraves e o que podem ser os facilitadores para o desenvolvimento de hidrovias na Amazônia, usando como estudo de caso o rio Tocantins. O THI sustentável é aquele no qual o aumento da carga se alia à redução de custos ambientais e econômicos na construção e na operação, ao mesmo tempo em que é resiliente às mudanças climáticas e promove a equidade social. A comparação entre orçamentos e investimentos hidroviários rejeitou a noção de que a insuficiência orçamentária seja um grande obstáculo. Em vez disso, ao longo de sete anos, o DNIT deixou de investir 111% de um orçamento anual médio. A aplicação da estrutura IAD evidenciou que é necessário consolidar as interações entre atores governamentais e não governamentais para que a tomada de decisão seja eficiente. Pela primeira vez, foi utilizado o método Q para avaliar o THI, o que permitiu encontrar quatro perspectivas diferentes sobre a sustentabilidade desse modo de transporte. O principal ponto de divergência são aspectos socioambientais da obra do Pedral do Lourenço, no rio Tocantins, Sudeste do Pará. Vantagens ambientais sobre outros modos ainda não são argumentos para aumentar o uso de hidrovias no Brasil: a principal motivação são as vantagens econômicas. Além disso, a comunicação e a integração entre diferentes atores são desafios. Um novo arranjo de governança seria necessário para incorporar visões de movimentos sociais e populações afetadas no processo de tomada de decisão. Propõe-se recriar as arenas de discussão para aumentar a participação popular no processo decisório e democratizar benefícios sociais, ambientais e econômicos das hidrovias da Amazônia.

**Palavras-chave:** Navegação interior, Agenda 2030, *Institutional Analysis and Development*, rio Tocantins, Método Q.

## ABSTRACT

This thesis aims to analyze how interactions between the State, users and other interested actors in the face of current governance rules and strategies explain the lack of sustainability of Inland Waterway Transport in the Brazilian Amazon. For this, the following strategies were used: building a taxonomy of environmental and socioeconomic issues present in the scientific literature; investigating the effects of interactions between governance mechanisms and public budget execution in managing waterway transport infrastructure projects in Brazil; applying the Institutional Analysis and Development (IAD) framework to understand how institutional configurations could facilitate sustainability in the Brazilian Amazon waterway system and systematizing perceptions of the different actors interested in IWT, in order to discover what are the obstacles and the facilitators for waterway development in the Amazon, using the Tocantins River as a case study. Sustainable IWT is the one in which freight increase meets lower environmental and economic costs in waterway developing works and operations, while being resilient to climate change and promoting social equity. The comparison between budgets and waterway investments rejected the notion that budgetary insufficiency is a major obstacle. Instead, over seven years, DNIT failed to invest 111% of an average annual budget. The application of the IAD structure showed the necessity to consolidate interactions between state and non-state actors so that decision-making is efficient. For the first time in the literature, the Q-method was applied to identify social perspectives on THI sustainability issues. The main point of divergence is the socio-environmental aspects related to the Pedral do Lourenço. Environmental advantages over other modes of transport are not strong arguments to increase waterway use in Brazil: lower costs are the main driver. Furthermore, communication and integration between different actors is a challenge. A new governance arrangement would be necessary to incorporate the views of social movements and affected populations in the decision-making process. This thesis proposes to recreate discussion arenas to increase participation in the decision-making process to democratize social, environmental and economic benefits from Amazon waterways.

**Keywords:** Inland navigation, Agenda 2030, Institutional Analysis and Development, Tocantins River, Q Method.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.1.</b> Região do estudo de caso do método Q. Fonte: elaboração própria. ....	18
<b>Figura 2.1.</b> Níveis de análise da IAD aplicados ao planejamento de THI brasileiro. Fonte: adaptado de Ostrom (2007). ....	34
<b>Figura 2.2.2</b> Corredores logísticos da região Norte. Fonte: elaboração própria. ....	48
<b>Figura 3.1.</b> Taxonomia de atividades de transporte hidroviário interior, questões de sustentabilidade e metas dos ODS. Fonte: elaboração própria. ....	75
<b>Figura 4.1.</b> Evolução da estrutura organizacional do THI no ministério responsável pelo transporte. Adaptado de Moreira <i>et al.</i> (2019). ....	91
<b>Figura 4.2.</b> Execução do orçamento hidroviário pelo DNIT entre 2014 e 2020 (em R\$). Fonte: elaboração própria, com dados da CGU (2021). ....	94
<b>Figura 4.3.</b> Comparação entre empenhos, pagamentos e processamento de restos a pagar no orçamento para hidrovias entre 2014 e 2020. Fonte: elaboração própria a partir de dados de CGU (2021). ....	95
<b>Figura 5.1.</b> Interação entre estruturas externa e interna de uma situação de ação. Fonte: adaptado de Ostrom (2010). ....	108
<b>Figura 5.2.</b> Situação de ação dentro do sistema de THI brasileiro. Adaptado de Ostrom (2010). ....	109
<b>Figura 5.3.</b> Síntese de atores e interações entre eles conforme as competências de cada um. Fonte: elaboração própria. ....	112
<b>Figura 7.1.</b> Proposta de modelo de governança para o THI brasileiro. Fonte: elaboração própria. ....	165

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 2.1.</b> Síntese de objetivos e indicadores de sustentabilidade para o planejamento de transportes. Fonte: elaboração própria. ....	26
<b>Quadro 2.2.</b> Tipos de abordagens na pesquisa em políticas de transportes. Fonte: adaptado de Marsden & Reardon (2017). ....	30
<b>Quadro 2.3.</b> Pesquisas recentes sobre hidrovias na Amazônia. Fonte: elaboração própria. ....	43
<b>Quadro 3.1.</b> Organização das referências conforme atividades de THI e questões socioambientais. Fonte: elaboração própria. ....	58
<b>Quadro 3.2.</b> Questões de sustentabilidade no THI e ODS correspondentes. Fonte: elaboração própria. ....	74
<b>Quadro 5.1.</b> Síntese de aplicações recentes da IAD. Fonte: elaboração própria. ....	104
<b>Quadro 5.2.</b> Síntese da aplicação da IAD a cada estágio de decisão na situação de ação política de hidrovias do Corredor Logístico Norte. Fonte: elaboração própria. ....	113
<b>Quadro 6.1.</b> Afirmações selecionadas para o Q-set. Fonte: elaboração própria. ....	127

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 4.1.</b> Síntese das opiniões dos entrevistados sobre os principais obstáculos para a sustentabilidade do THI. Fonte: elaboração própria.....	86
<b>Tabela 4.2.</b> Comparação entre investimentos previstos e realizados em THI. Adaptado de MT (2011); ANTAQ (2013); MT (2013); SEP (2015) e MTPA (2018).....	88
<b>Tabela 4.3.</b> Síntese de estimativas de custos nos planos de transporte, de valores dos contratos e do orçamento utilizado em empreendimentos hidroviários entre 2014 e 2020 (milhões de R\$). Fonte: elaboração própria. ....	89
<b>Tabela 4.4.</b> Comparação entre previsões nos planos de transporte e execução de empreendimentos. Fonte: elaboração própria.....	89
<b>Tabela 6.1.</b> Características dos fatores. Fonte: elaboração própria. ....	132
<b>Tabela 6.2.</b> Correlações entre scores dos fatores. Fonte: elaboração própria.....	133
<b>Tabela 6.3.</b> Carregamento na rotação de fatores. * Indica um sort definidor. Fonte: Elaboração própria.....	133
<b>Tabela 6.4.</b> Ordem dos fatores e classificação ( <i>rank</i> ) dos scores das afirmações para o Q-sort. Fonte: elaboração própria. ....	135

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACREVITA - Associação da Comunidade Ribeirinha Extrativista da Vila Tauiry

ACV – Avaliação de ciclo de vida

AMPORT – Associação dos Terminais Privados e Estações de Transbordo de Cargas da Bacia Amazônica

ANA – Agência Nacional de Águas

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CGU – Controladoria Geral da União

CONAGH – Comitê Nacional de Gestão Hidroviária

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EPL – Empresa de Planejamento e Logística

GDRH – Grupo de Desenvolvimento Regional Hidroviário

GNL – Gás natural liquefeito

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IFMA – Instituto Federal do Maranhão

MAB – Movimento dos Atingidos por Barragens

MINFRA – Ministério da Infraestrutura

MORIVA - Movimento dos Ribeirinhos e Ribeirinhas das Ilhas e Várzeas de Abaetetuba

MT – Ministério dos Transportes

MTPA – Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil

NDC – Contribuição nacionalmente determinada

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PHE – Plano Hidroviário Estratégico

PIB – Produto Interno Bruto

PNL – Plano Nacional de Logística

PNLP – Plano Nacional de Logística Portuária

PNLT – Plano Nacional de Logística

SEP – Secretaria Especial de Portos

THI – Transporte hidroviário interior

UEPA – Universidade Estadual do Pará

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UHE – Usina Hidrelétrica

UNIFESSPA – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1. OBJETIVOS .....	19
1.2.1. <i>Objetivo geral</i> .....	19
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	19
1.2. ESTRUTURA DA TESE.....	19
<b>2. MARCO TEÓRICO CONCEITUAL: PLANEJAMENTO E GESTÃO DE TRANSPORTES, SUSTENTABILIDADE E <i>STAKEHOLDERS</i> .....</b>	<b>21</b>
2.1. PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES E SUSTENTABILIDADE	21
2.2. INSTITUIÇÕES E GOVERNANÇA.....	31
2.3. TEORIA DOS <i>STAKEHOLDERS</i> E INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES .....	36
2.4. GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.....	37
2.5. HIDROVIAS NA AMAZÔNIA .....	41
2.5.1 <i>Caracterização da região de estudo</i> .....	47
2.6. TÓPICOS CONCLUSIVOS .....	52
<b>3. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO INTERIOR E A AGENDA 2030: TAXONOMIA DE QUESTÕES DE SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>54</b>
3.1. TRANSPORTE, SUSTENTABILIDADE, AGENDA 2030 E HIDROVIAS	54
3.2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	55
3.3. RESULTADOS .....	57
3.3.1. <i>Obras hidroviárias</i> .....	61
3.3.2. <i>Operação &amp; Manutenção</i> .....	62
3.3.3. <i>Portos fluviais</i> .....	68
3.3.4. <i>Governança</i> .....	69
3.4. DISCUSSÃO .....	73
3.4.1. <i>Proteção do planeta</i> .....	76
3.4.1.1. Resiliência à mudança climática .....	76
3.4.1.2. Inovação nos projetos de embarcações.....	77
3.4.1.3. Mitigação de emissões portuárias.....	78

3.4.2. <i>Prosperidade</i> .....	78
3.4.2.1. Melhoria na gestão do tráfego .....	79
3.4.2.2. Mitigação de congestionamentos nos portos .....	80
3.4.3. <i>Pessoas</i> .....	80
3.4.3.1. Preferências dos atores interessados .....	80
3.4.3.2. Oportunidades de emprego .....	80
3.4.3.3 Equidade na tomada de decisão .....	81
3.5. TÓPICOS CONCLUSIVOS .....	82
<b>4. DESEMPENHO ORÇAMENTÁRIO E GOVERNANÇA EM PROJETOS DE INFRAESTRUTURAS HIDROVIÁRIAS NO BRASIL .....</b>	<b>83</b>
4.1. GOVERNANÇA E GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE HIDROVIÁRIO .....	83
4.2. MATERIAIS E MÉTODOS .....	84
4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	86
4.3.1. <i>Planos de transporte e entrega de empreendimentos</i> .....	88
4.3.2. <i>Estrutura organizacional de THI no Brasil</i> .....	90
4.3.3. <i>Investimentos do Governo Federal em THI</i> .....	92
4.4. TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	98
<b>5. ANÁLISE INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS HIDROVIÁRIAS.....</b>	<b>100</b>
5.1. MÚLTIPLOS ATORES E PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE .....	100
5.2. INSTITUIÇÕES, REGRAS E ARRANJOS POLICÊNTRICOS DE GOVERNANÇA .....	101
5.2.1. <i>Aplicações da estrutura IAD</i> .....	102
5.3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	106
5.3.1 <i>A situação de ação</i> .....	107
5.4. RESULTADOS .....	110
5.5. DISCUSSÃO .....	116
5.5.1. <i>Agenda Setting</i> .....	117
5.5.2. <i>Programação</i> .....	118
5.5.3. <i>Planejamento</i> .....	119
5.5.4. <i>Implementação de políticas – Preparação de projetos</i> .....	120

5.6.	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	121
<b>6.</b>	<b>PERSPECTIVAS SOBRE SUSTENTABILIDADE NO TRANSPORTE</b>	
	<b>HIDROVIÁRIO INTERIOR: ESTUDO DE CASO DO RIO TOCANTINS.....</b>	<b>123</b>
6.1.	ASPECTOS DE GOVERNANÇA DE THI NA AMAZÔNIA.....	123
6.2.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	125
6.3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	132
	6.2.1. <i>Passos críticos</i> .....	138
	6.2.2. <i>Hidrovia, projeto de morte</i> .....	142
	6.2.3. <i>Barragens nas hidrovias</i> .....	146
	6.2.4. <i>Liberdade para hidrovias</i> .....	152
6.4.	TÓPICOS CONCLUSIVOS.....	157
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>160</b>
	7.1. RECOMENDAÇÕES.....	164
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>171</b>
<b>9.</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>218</b>
<b>10.</b>	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>219</b>

## 1. INTRODUÇÃO

As abordagens à sustentabilidade mudam conforme situações socioeconômicas e biogeofísicas, bem como os conflitos de interesses entre os poderes de cada sociedade (Spangenberg, 2011). De forma geral, trata-se do uso sistemático e de longo prazo de recursos naturais, permitindo aos países progredirem de maneira ética e socialmente justa, o que significa atribuir a mesma importância a indicadores ambientais, econômicos e sociais (Leal Filho, 2000). Desenvolvimento sustentável foi definido como “o desenvolvimento que satisfaz às necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 46). Esta tese considera a sustentabilidade em cinco dimensões: ambiental, econômica e social; bem como política, que visa assegurar governança e tomada de decisão rumo ao desenvolvimento; e cultural, que se refere a mudanças em valores e comportamentos (Sachs, 2009; Nascimento, 2012a). Essas dimensões se ligam aos cinco “P” propostos pela Agenda 2030, referentes a: Planeta (ambiental), Prosperidade (econômica), Pessoas (social), Parcerias (política, no sentido de governança) e promoção da Paz (cultural, no sentido de valores e comportamentos) (UN, 2015).

O setor de transportes é responsável por 15,9% do total de emissões de dióxido de carbono no planeta Terra (WRI, 2020). No Brasil, o setor de transportes gera 44,4% das emissões relacionadas ao consumo de energia (EPE, 2022). O transporte sustentável é um tema transversal da Agenda 2030, que recomenda aumentar a capacidade de carga e reduzir custos de implantação (SLoCaT, 2019). Transporte sustentável pode ser definido como o que incorpora desenvolvimento social e econômico, evitando o deplecionamento de recursos naturais e a emissão de poluentes, por meio de um planejamento que combine inovação tecnológica e reformas institucionais (Zhou, 2012; Jeon *et al.*, 2013; Zhao, 2020).

Hidrovias têm mais eficiência energética e menores níveis de emissões, quando comparadas a rodovias e ferrovias (Lam & Gu, 2015; PPMC, 2017). O transporte hidroviário interior (THI) é realizado por meio da navegação fluvial e lacustre, em enseadas, rios, baías e angras, ou de travessia entre uma margem e outra desses corpos hídricos (DNIT, 2017). Aumentar o uso do THI consta entre as medidas sugeridas para cumprimento da meta da contribuição nacionalmente determinada (NDC) brasileira, em

atendimento ao Acordo de Paris (MCTIC, 2017). Graças à participação de fontes renováveis na matriz energética, o Brasil tem boas chances de cumprir com as metas da NDC para 2030, mas, até o fim do século, vai precisar implementar opções de baixo carbono em setores como o de transportes (Grottera *et al.*, 2022). A guerra na Ucrânia em 2022 aumenta a relevância de mercados de energia limpa e da redução do uso de combustíveis fósseis, que têm retornos positivos nesse contexto (Umar *et al.*, 2022). Novas tecnologias disponíveis permitem aumentar a eficiência energética e mitigar emissões do transporte hidroviário, colaborando com o ODS 7: Energia Limpa e Acessível (Barros *et al.*, 2022). Em síntese, deixar de utilizar o THI para levar soja aos portos do Norte do Brasil afasta o país das metas de emissão de CO<sub>2</sub> e de redução de uso de combustíveis fósseis ligadas ao Acordo de Paris e aos objetivos ambientais de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030. Mais: degrada o ambiente e piora as condições de vida dos humanos na Terra.

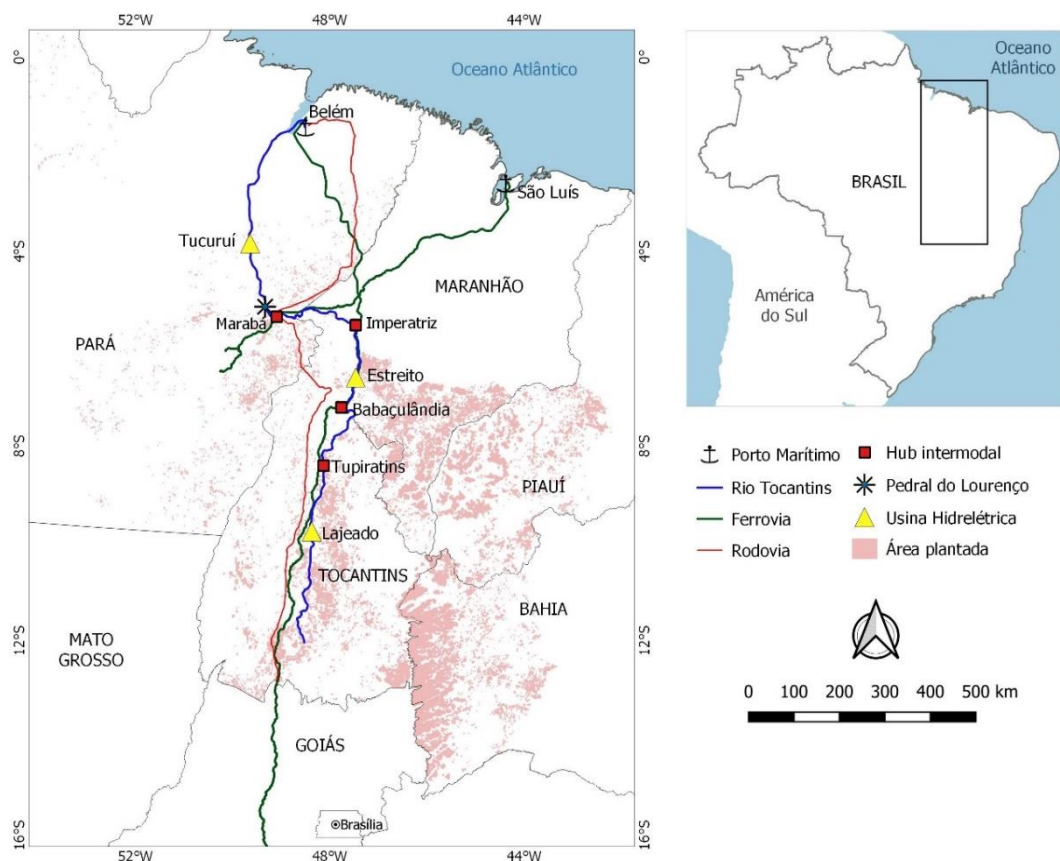
Ainda assim, no Brasil, 65% da carga é transportada por rodovias, 15% por ferrovias e 5% por hidrovias (EPL, 2018). Ao longo dos últimos dez anos, o Governo Federal elaborou diversos planos de transporte. Trata-se de instrumentos de planejamento de infraestruturas em médio e em longo prazo (MT, 2011; ANTAQ, 2013; MT, 2013; SEP, 2015; EPL, 2018). Contudo, esse conjunto de documentos não evoluiu rumo a ações concretas para equilibrar a matriz de transportes, cuja distribuição modal estagnou há uma década. Ações e investimentos efetuados em infraestrutura não resolveram gargalos logísticos: em 2018, o Brasil ficou classificado em 56º no ranking de Desempenho Logístico Global, que tem 160 países (World Bank, 2018). Como exemplo disso, parte da soja produzida em Mato Grosso ainda viaja entre 1.500 e 2.200 quilômetros de caminhão até os portos de Santos e Paranaguá (Friend & Lima, 2011). Esses portos marítimos localizados no Sudeste e no Sul do país ainda são as escolhas logísticas preferidas, ainda que soluções multimodais que incluam hidrovias rumo aos portos do Norte sejam ambientalmente mais vantajosas (Vettorazzi *et al.*, 2017).

Há diversos tipos de navegação na Bacia Amazônica. Além do THI, os rios Solimões e Amazonas têm profundidades que permitem o tráfego de navios marítimos no transporte de cabotagem e de longa distância (Santos e Haurelhuk, 2015). Os rios Madeira, Tapajós e Tocantins são afluentes do Rio Amazonas e concentram o transporte hidroviário de



grãos produzidos no Centro-Oeste e Norte do Brasil (Barros *et al.*, 2019). As vantagens econômicas e ambientais do THI aumentam quando se utilizam grandes comboios em rotas com ligação direta ao porto de destino, como é o caso da Bacia Amazônica (Melo *et al.*, 2018). Políticas de investimentos em acessos hidroviários a portos marítimos são capazes de melhorar o desempenho de países menos desenvolvidos no Índice Global de Competitividade (Vega *et al.*, 2019). Por exemplo, o surgimento recente de projetos chineses de portos interiores no Brasil é resultado de uma combinação de articulação do agronegócio com recursos técnicos e financeiros, em que há diversos interesses conflitantes e convergentes (Oliveira & Myers, 2020). As hidrovias na região Norte do país são estratégicas para a logística de *commodities* brasileiras devido à posição geográfica em relação às áreas produtoras de grãos e porque são apropriadas para transportar produtos de baixo valor agregado (Barros *et al.*, 2015; Câmara dos Deputados, 2016; Melo *et al.*, 2018).

A hidrovia do rio Tocantins, estudo de caso desta pesquisa, poderia ser viabilizada por um programa de consolidação comercial que inclua geração de empregos, receitas fiscais e criação de demanda por transportes, associando investimentos em infraestrutura e crescimento econômico (Bracarense, 2017). Lá está localizado o único empreendimento de infraestrutura hidroviária previsto no Plano Nacional de Logística (EPL, 2018). Trata-se do derrocamento do Pedral do Lourenço, um cânion de seis quilômetros de extensão que fica no Rio Tocantins a montante da usina hidrelétrica de Tucuruí e atrapalha a navegação (Tomas *et al.*, 2018) (Figura 1.1).



**Figura 1.1.** Região do estudo de caso do método Q. Fonte: elaboração própria.

O método Q é uma ferramenta que combina correlação com rotação fatorial, a fim de extrair correntes dominantes de pensamento a partir da atribuição de valores (notas) a um conjunto de afirmações sobre determinado tema. O método Q tem sido utilizado para investigar diferentes aspectos sobre o transporte em diversos modos, mas esta é a primeira vez, salvo melhor juízo, em que o método Q é aplicado ao THI. O rio Tocantins foi escolhido como estudo de caso para a aplicação do método Q nesta tese porque conecta a região central do Brasil, produtora de grãos agrícolas, aos portos marítimos da região Norte, mas tem navegação comercial incipiente devido a gargalos como o Pedral do Lourenço e barramentos hidrelétricos sem eclusas (Queiroz & Aragão, 2016). Nos últimos 40 anos, o potencial de geração de energia hidrelétrica do rio Tocantins foi intensamente explorado. Mas há previsão de que os investimentos necessários na infraestrutura hidroviária do rio Tocantins terão retorno em poucos anos com a redução do custo do frete (Lopes & Lima, 2017). Investir na hidrovia do Tocantins ajudaria a estabelecer Barcarena/PA como alternativa competitiva aos portos da região sul e sudeste

no escoamento de soja e milho para portos da Europa e dos Estados Unidos (Rocha & Oliveira, 2015; Lopes *et al.*, 2017).

Portanto, esta pesquisa visa responder à seguinte pergunta: como o modelo de governança adotado no Brasil poderia garantir a sustentabilidade do transporte hidroviário interior na Amazônia? E a hipótese é de que a falta de requisitos de sustentabilidade de hidrovias e de conhecimento sobre os problemas existentes no sistema de governança atual explica porque o THI não se dissemina no país, apesar de suas potencialidades.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo geral**

Analisar como as interações entre Estado, usuários e demais atores interessados diante das regras e estratégias de governança atuais explicam a falta de sustentabilidade do THI na Amazônia brasileira.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Prover uma definição conceitual de THI sustentável que se relaciona com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável por meio da construção de taxonomia das questões ambientais e socioeconômicas presentes na literatura científica recente;
2. Investigar os efeitos das interações entre mecanismos de governança e execução do orçamento público na contratação de projetos de infraestrutura de transporte hidroviário no Brasil;
3. Aplicar a estrutura *Institutional Analysis and Development* (IAD) para compreender como as configurações institucionais poderiam facilitar a sustentabilidade no sistema de hidrovias da Amazônia brasileira;
4. Sistematizar percepções dos diferentes atores interessados no THI, a fim de descobrir quais são os entraves e o que podem ser os facilitadores para o desenvolvimento de hidrovias na Amazônia, usando como estudo de caso o rio Tocantins.

## **1.2. ESTRUTURA DA TESE**

Esta tese está dividida em sete seções. A introdução apresentou o contexto em que a pesquisa se insere, o problema e a pergunta de pesquisa, a hipótese e os objetivos pretendidos. A segunda seção apresenta o arcabouço teórico, no qual se apresentam os

principais conceitos a serem discutidos na tese. Em síntese, o planejamento de transportes para a sustentabilidade, a governança e o gerenciamento de projetos de infraestruturas de transportes, bem como a literatura recente sobre hidrovias na Amazônia. A terceira seção apresenta a revisão sistemática da literatura sobre hidrovias e sustentabilidade, na qual se oferece uma definição de transporte hidroviário interior sustentável, relacionando-a aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. A quarta seção está ligada ao segundo objetivo específico: por meio da *Institutional Analysis and Development* foi caracterizado o arranjo de governança no contexto dos eixos hidroviários do principal polo de navegação interior brasileiro: a Amazônia, especificamente os rios Madeira, Tapajós e Tocantins. A quinta seção também se liga à governança, e se refere ao terceiro objetivo específico, ao relacioná-la com a execução orçamentária em todo o período de vigência dos instrumentos de planejamento existentes criados pelas organizações responsáveis por elaborar e implementar a política de transportes. A sexta seção se refere ao quarto objetivo específico: por meio do método Q, serão mapeadas as percepções dos principais atores envolvidos no THI. Essas percepções se referem às questões de sustentabilidade encontradas nas seções anteriores. Esta é a primeira vez que o método Q é aplicado para analisar o THI. O estudo de caso do rio Tocantins foi selecionado como contexto, e a escolha recaiu sobre esse rio porque ele é o único na região Amazônica em que há projeto de obras no canal de navegação. Além disso, ele foi intensamente explorado para aproveitamentos hidrelétricos, o que permite discutir os usos múltiplos da água e as possibilidades de coexistência de infraestruturas hidráulicas com propósitos distintos. Na conclusão será efetuada a discussão geral da tese, relacionando os resultados encontrados nos capítulos anteriores. Além disso, serão discutidas as possibilidades de aplicação para elaborar ações, programas e planos que confirmem mais sustentabilidade ao THI no rio Tocantins. Serão explicitadas ainda as limitações desta pesquisa, bem como as necessidades de pesquisas futuras que contemplem essas limitações.

## **2. MARCO TEÓRICO CONCEITUAL: PLANEJAMENTO E GESTÃO DE TRANSPORTES, SUSTENTABILIDADE E *STAKEHOLDERS***

Para investigar como regras, estratégias de governança e interações entre diferentes atores afetam a sustentabilidade do sistema de THI na Amazônia, é necessário apresentar as bases conceituais que sustentam esta pesquisa. Esta é a função deste capítulo. A seção 2.1 discute conceitos básicos de planejamento de transportes, bem como as definições de transporte sustentável e de sustentabilidade no planejamento de transportes. A seção 2.2 apresenta os aspectos teóricos mais relevantes sobre instituições e governança. A seção 2.3 traz a teoria dos *stakeholders* e a ligação deles com o planejamento de transportes, no respeito à participação social. A seção 2.4 discute elementos teóricos e conceituais da gestão de projetos em suas conexões com a sustentabilidade do planejamento de transportes. A seção 2.5 traz a revisão de literatura sobre as hidrovias amazônicas que são objeto desta tese. A seção 2.6 condensa as reflexões do capítulo e as relaciona com a realidade das hidrovias brasileiras, objeto de estudo desta tese.

### **2.1. PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES E SUSTENTABILIDADE**

O transporte é um elemento do processo em que a sociedade converte recursos naturais em coisas e atividades que têm valor para a humanidade (Morlock, 1978). O planejamento é um processo pelo qual podemos aproximar as tendências inerciais (uma trajetória sem intervenção) de uma situação ideal (Bursztyn & Bursztyn, 2013). Em outras palavras, o planejamento pode ser o processo que examina o potencial de ações futuras em direção a objetivos positivos, a prevenção de problemas ou ambos (Papacostas & Prevedouros, 1987). Por sua vez, o planejamento de transporte é um processo para desenvolver planos e programas para melhorar condições de viagem (Hoel *et al.*, 2011). Tradicionalmente, o planejamento de transporte visa fornecer acesso às necessidades humanas, portanto, “o objetivo do planejamento de transporte é acomodar essa necessidade de mobilidade” (Papacostas & Prevedouros, 1987, 274). Para que esse planejamento seja adequado, também é necessário entender os efeitos positivos e negativos não ligados ao transporte que impõem requisitos sobre o que é feito no sistema de transporte (Morlock, 1978).

Na abordagem estratégica do planejamento de transportes, se privilegia o processo, que deve ser integrado e coordenado, considerando a relação custo-benefício e a demanda por

transporte, com um leque amplo de critérios que supere limitações administrativas, e uma participação social focada para maior legitimidade (Güell, 1997). Isso significa tomar decisões com diferentes horizontes de planejamento e níveis de organização, em um ambiente restrito que tem impactos diretos e indiretos nos sistemas de transporte (Florian *et al.*, 1988). A tomada de decisão em transportes é complexa porque há muitas alternativas com variados efeitos, o que implica avaliar custos e benefícios para diferentes atores em um futuro que pode ser bem diferente da realidade do momento em que se planeja (Morlock, 1978). O transporte é um meio para o desenvolvimento, portanto a regulamentação, a educação e a manipulação do mercado servem como orientação para maximizar o desenvolvimento econômico com progresso equitativo e acesso às oportunidades, minimizando impactos negativos (Goulias, 2003). Mais mobilidade representa, portanto, mais acesso a uma gama mais ampla de atividades a um custo menor, a fim de melhorar os padrões de vida (White, 2002). A mobilidade, nesse sentido, é substituída como conceito pela acessibilidade (Goulias, 2003).

O processo de planejamento de transporte tem três atividades principais: definição de objetivos, restrições e estratégias; identificação da opção mais eficaz e implementação das opções (Luca, 2014). Ou seja, inclui a definição do problema, o estabelecimento de metas e objetivos, a coleta de dados de viagens, a previsão da demanda e a avaliação das opções, considerando também os impactos ambientais, as fontes de financiamento disponíveis e a viabilidade física (Hoel *et al.*, 2011). Do ponto de vista estratégico, a análise e a tomada de decisão são utilizadas para definir políticas, adquirir recursos e alocar investimentos no longo prazo (Florian *et al.*, 1988). Já as questões táticas se referem a melhorias de eficiência e produtividade dentro das restrições financeiras e institucionais, enquanto as questões operacionais se relacionam a problemas de curto prazo e atividades do dia-a-dia (Florian *et al.*, 1988).

O planejamento do transporte sustentável requer redução do número de viagens, mudança modal e maior eficiência, portanto, as partes interessadas devem se envolver em coalizões amplas para aceitar a responsabilidade coletiva (Banister, 2008). Em outras palavras, trata-se de considerar, no processo de tomada de decisão, acessibilidade às necessidades humanas, custos econômicos e redução de emissões de poluentes, com metas de equidade, integridade ambiental e bem-estar humano (Litman, 2007).

A sustentabilidade do sistema de transporte incorpora atributos de eficácia do sistema e impactos no desenvolvimento econômico na integridade ambiental e na qualidade de vida social (Jeon *et al.*, 2013). Em uma definição restrita, o transporte sustentável se concentra em problemas ambientais e esgotamento de recursos, mas uma abordagem mais ampla abrange o bem-estar social e econômico (Zhao *et al.*, 2020). Em outras palavras, o transporte sustentável visa evitar o esgotamento de recursos e a poluição do ar, ao mesmo tempo em que abrange a busca do bem-estar econômico e social por meio de soluções coordenadas que mesclam inovação tecnológica e reformas institucionais (Zhou, 2012).

A contribuição do desenvolvimento sustentável no planejamento de empreendimentos é sintetizar questões heterogêneas em uma abordagem sistêmica, por meio da realização de avaliações qualitativas abrangentes, em vez de avaliar quantitativamente com poucos critérios (Joumard & Nicolas, 2010). O transporte sustentável é seguro, acessível, eficiente e apoia o crescimento econômico, enquanto limita emissões e resíduos à capacidade de absorção, minimiza o consumo de recursos não renováveis e limita o consumo de recursos renováveis (Haghshenas & Vaziri, 2012).

A disponibilidade de dados é uma das principais limitações no planejamento de políticas públicas, e pode ser enfrentada com tecnologias da informação, mas os planejadores devem se esforçar também para entender os problemas logísticos enfrentados pelos transportadores (Southworth, 2003). Os relatos dos produtores sobre as rotas que eles usam podem fornecer boas ideias em locais onde a infraestrutura logística é restrita, a fim de melhorar o fluxo de mercadorias (Southworth & Peterson, 2000). Além disso, métodos de avaliação e auditoria ambiental podem ajudar a reinterpretar as prioridades, em cenários nos quais pouca infraestrutura nova será construída e os recursos disponíveis serão usados em manutenção e melhorias da infraestrutura existente (Banister, 2001).

Em cenários de escassez de recursos estatais, envolver o setor privado para gerar investimentos significa conhecer os níveis de risco e retorno, portanto, uma estrutura de planejamento requer análises quantitativas e qualitativas (Banister, 2001). Os planejadores de políticas públicas devem reconhecer os sinais do mercado, os gestores de transporte devem reconhecer o lugar do governo, e ambos os setores devem alcançar um

entendimento para um futuro melhor (Hibbs, 2003). O uso de ferramentas de custos que incluam componentes de poluição e acidentes para compor os fluxos de caixa de projetos hidroviários permite gastar melhor os recursos em cenários de incerteza (Bulhões, 2015). Implantar programas territoriais é uma alternativa para estabelecer contratos de concessões em que aliar melhoria de infraestrutura e crescimento econômico seja uma condição para o parceiro privado (Aragão *et al.*, 2019). Nesse modelo, o processo de planejamento considera fatores de sucesso externos, de projeto, de contrato e de estrutura regulatória a serem atingidos, e visa combater diversos tipos de riscos, como os socioambientais e os regulatórios (Bracarense, 2017).

Do ponto de vista econômico, o transporte e o desenvolvimento têm uma relação positiva de causalidade (Mohmand *et al.*, 2020; Saidi *et al.*, 2020). O planejamento, a implantação e a operação de infraestruturas logísticas ajudam a alavancar a economia em países em desenvolvimento (Alam *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2021). O investimento em infraestrutura de transporte é visto como forma de reduzir o desemprego e aumentar o produto interno bruto (PIB), o que requer estratégias de governança para buscar o crescimento sustentável do ponto de vista social (Wang & Shao, 2019). A seleção e a programação de projetos de infraestrutura devem ser consideradas com cuidado, porque a desigualdade de renda está associada à distribuição desproporcional de infraestrutura de transportes (Pokharel *et al.*, 2020). Por isso, a avaliação de investimentos deve considerar segurança, equidade e geração de riqueza local, indo além dos efeitos sobre o PIB, sobretudo em locais onde a única via de acesso a necessidades básicas é fluvial (Fathoni *et al.*, 2017).

O planejamento ambiental de longo prazo e os objetivos de sustentabilidade precisam ser considerados como fatores que vão influenciar sistemas de transporte futuros, e métodos para avaliar a sustentabilidade devem ser desenvolvidos para isso (Finnveden & Åkerman, 2014). Planejadores de transporte devem reconhecer e avaliar as complexidades sociais e políticas na implementação do projeto, uma vez que não podem agir como implementadores técnicos e sem valor das decisões de outras pessoas no ambiente político encontrado na maioria das democracias (Kane & Del Mistro, 2003). Entre as formas de planejamento estatal, White (2002) distingue o efetuado pelas autoridades locais, quando o planejamento físico se refere ao uso do solo e infraestruturas novas; daquele realizado pelo governo central, que se refere às principais peças de infraestrutura ou na economia



como um todo. Como o desenvolvimento é a finalidade do planejamento, uma das necessidades mais urgentes é estabelecer ou fortalecer os sistemas de planejamento locais e regionais que incorporem as perspectivas ambientais, sociais e econômicas (McDonald, 1996). O Quadro 2.1 sintetiza objetivos de sustentabilidade na literatura sobre planejamento de transportes.

**Quadro 2.1.** Síntese de objetivos e indicadores de sustentabilidade para o planejamento de transportes. Fonte: elaboração própria.

Dimensão da sustentabilidade	Objetivo	Indicadores	Referências
Ambiental	Reduzir mudança climática	Atender exigências ambientais; risco de utilização do veículo; risco de viagens com veículo vazio; risco associado ao motorista; <i>compliance</i> de regulação sustentável	Banister, 2001; Litman & Burwel, 2006; López & Monzón, 2010; Joumard & Nicolas, 2010; Jeon, 2013; Shankar <i>et al.</i> ; 2018;
	Reduzir dependência de fontes de energia não renováveis	a Estabelecer metas de redução de tráfego; investimento em novas tecnologias; uso de energia para transporte <i>per capita</i>	Mc Donald, 1996; Banister, 2001; Litman & Burwel, 2006; Banister, 2008; Joumard & Nicolas, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012; Jeon, 2013; Kelle <i>et al.</i> , 2018
	Minimizar poluição local	a Identificar pontos de concentração de poluição; níveis de hidrocarbonetos poliaromáticos, PAH, benzeno, dióxido de nitrogênio NO <sub>2</sub> , material particulado, VOC e NO <sub>x</sub> ; poluição por viagem	Mc Donald, 1996; Banister, 2001; Litman & Burwel, 2006; Jeon, 2013; Haghshenas & Vaziri, 2012; Joumard & Nicolas, 2010; Kelle <i>et al.</i> , 2018;
	Otimizar o uso do solo	Gargalos tecnológicos e de infraestrutura; falta de conscientização e de habilidades logísticas; quantidade de superfície neutralizada pelo uso de transportes	Litman & Burwel, 2006; Joumard & Nicolas, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012; Shankar <i>et al.</i> , 2018;
	Preservar ecossistemas	<i>Compliance</i> de regulação sustentável; qualidade da água; alterações nos níveis mínimos e máximos de água; mapas de áreas protegidas; níveis de ruído	Mc Donald, 1996; Litman & Burwel, 2006; López & Monzón, 2010; Shankar <i>et al.</i> , 2018;
Social	Aumentar acessibilidade	a Garantir acesso a emprego e a serviços	Mc Donald, 1996; Banister, 2001; Litman & Burwel, 2006; Joumard & Nicolas, 2010; López & Monzón, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012; Jeon, 2013

	Segurança, saúde e qualidade de vida	Riscos à segurança e à saúde; exploração da mão-de-obra	Litman & Burwel, 2006; Joumard & Nicolas, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012; Jeon, 2013; Shankar <i>et al.</i> , 2018
	Participação de <i>stakeholders</i> nas decisões	Pressão social, aumento da conscientização, <i>marketing</i> individual; formato do processo; processo de aprendizado social	Mc Donald, 1996; Litman & Burwel, 2006; Banister, 2008
	Maximizar equidade	a Equidade de qualidade de vida, exposição a emissões e ruído; desenvolvimento regional	Mc Donald, 1996; Litman & Burwel, 2006; López & Monzón, 2010; Joumard & Nicolas, 2010; Jeon, 2013;
Econômico	Mobilidade	Tempo médio por tonelada/quilômetro útil; congestionamentos em rodovias; integração de fronteiras	López & Monzón, 2010; Jeon, 2013; Kelle <i>et al.</i> , 2018
	Confiabilidade	Variação do tempo de viagem por quilômetro de viagem; total de quilômetros percorridos; divisão modal; velocidade; custo do frete; Congestionamentos imprevisíveis; atrasos; estabelecimento e agendamento de rotas	Litman & Borwel, 2006. Banister, 2008 ; López & Monzón, 2010; Jeon, 2013; Kelle <i>et al.</i> , 2018; Shankar <i>et al.</i> , 2018
	Otimização do uso de recursos	Volatilidade do preço de combustíveis; inadequação de tecnologias de informação e comunicação; corrupção	Jeon, 2013; Shankar <i>et al.</i> , 2018;
	Internalização de externalidades	Regulação e precificação; taxação de combustíveis ou instituição de pedágios	Banister, 2008
	Superávit global	Variação geral entre custos e benefícios	Litman & Burwel, 2006; Joumard & Nicolas, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012;
	Equidade	Diferenças entre custos e benefícios para diferentes grupos	Joumard & Nicolas, 2010; Haghshenas & Vaziri, 2012;
	Acessibilidade	Tempo médio de deslocamento; número de oportunidades de emprego a 30 minutos de distância; multimodalidade; preço da passagem;	Litman & Burwel, 2006; Jeon, 2013

Observam-se diversos objetivos e proposições de indicadores para avaliação de programas e projetos de infraestrutura de transportes. Nota-se também a repetição de temas, demonstrada no Quadro 2.1 de duas formas: primeiro, quase todas as questões foram abordadas por mais de um autor. Segundo, quase todos os autores propõem indicadores nos três pilares de sustentabilidade: social, ambiental e econômico. Depreende-se que essas sobreposições bidirecionais são inerentes à complexidade do tema sustentabilidade e da atividade de planejamento de transportes.

Os esforços de pesquisa em planejamento de transportes se concentram principalmente no processo de avaliação, papéis e efeitos dos participantes para produzir resultados úteis, mas as conexões entre a avaliação, as políticas e as decisões permanecem subestimadas (Owens, 2004). Os produtos são os serviços públicos ou intervenções que visam mudar comportamentos, os resultados são as mudanças no comportamento em grupos de atores visados, e os impactos são o grau de cumprimento das metas (Sager, 2007). Para atingir resultados concretos e relevantes, é necessário negociar e resolver conflitos entre os objetivos primários (igualdade de renda x crescimento; criação de empregos x meio ambiente) em direção a uma sustentabilidade mais equilibrada (Berke & Conroy, 2000). O estabelecimento de sistemas de transporte de carga sustentáveis requer proficiência logística, portanto, o desenvolvimento de habilidades e cursos de treinamento específicos devem ser o foco principal para mitigar os riscos de sustentabilidade (Shankar *et al.*, 2018). Nesse sentido, as políticas de transporte bem-sucedidas precisam considerar o bom desempenho da produção – avaliação *ex ante* – seguida da eficácia nos níveis de resultado e impacto – avaliação *ex post* (Sager, 2007).

Reconhecer que as políticas, os atores das políticas e o contexto interagem entre si aumenta as chances de desenvolver ferramentas eficazes e apropriadas para aqueles a quem devem ajudar, reduzindo a distância entre os estudos e a formulação de políticas. (Marsden & Reardon, 2017). O planejamento para o transporte sustentável resulta em sistemas de transporte mais diversificados e economicamente eficientes e requer o envolvimento adequado das partes interessadas (Litman & Burwell, 2006). As questões de opinião pública têm cada vez mais influência nos processos de tomada de decisão do planejamento de transportes, que precisam considerar os impactos da sustentabilidade estratégica de forma mais transparente (López & Monzón, 2010). Conhecer as influências

formais e informais na dinâmica de governança nas políticas de transporte ajuda a identificar por que temos as políticas existentes e possíveis caminhos futuros a serem alcançados (Marsden & Reardon, 2017). Envolver os atores interessados é importante porque promove decisões que refletem valores comunitários, aumenta a equidade entre os diferentes grupos e traz o apoio da comunidade (Litman & Burwell, 2006). Uma abordagem mais colaborativa da teoria das partes interessadas para a sustentabilidade nas cadeias de abastecimento apresenta relações de longo prazo e distribuição justa de encargos e benefícios. (Brockhaus *et al.*, 2013).

Antes da decisão é a fase de identificação do problema e definição da agenda, seguida pela fase de *design*, com definição de metas e consideração de alternativas, a implementação, que é a fase de execução ou fiscalização e, posteriormente, monitoramento e avaliação (Jann & Wegrich, 2007; Gudmundsson, 2011; Marsden & Reardon, 2017). A formulação e a adoção de políticas incluem a definição de objetivos e considera diferentes alternativas de ação e, após a implementação, a política pretendida deve ser avaliada em relação aos impactos, levando ao aprendizado da política, com *feedbacks* e um possível reinício (Jann & Wegrich, 2007).

A formulação de políticas inclui a identificação de alternativas para resolver um problema, o que, como parte da fase de pré-decisão na formulação de políticas, significa estreitar o conjunto de soluções possíveis (Sidney, 2007). Posteriormente, decisões específicas serão influenciadas pelas ideias dominantes naquele momento específico, relacionadas a questões de política, aos grupos afetados e ao papel da governança (Sidney, 2007). A fase de implementação, por sua vez, está situada entre a orientação central e a autonomia local, e as pesquisas na área carecem de consideração de diferentes perspectivas e práticas moldadas pela linguagem, cultura e política simbólica (Pülzl & Treib, 2007). A avaliação como uma fase do ciclo da política refere-se ao relato da avaliação do desempenho do processo e dos resultados ao processo de formulação de políticas (Wollmann, 2007). Por outro lado, há abordagens que transcendem esse modelo e oferecem uma nova visão sobre a implementação de políticas (Quadro 2.2).

**Quadro 2.2.** Tipos de abordagens na pesquisa em políticas de transportes. Fonte: adaptado de Marsden & Reardon (2017).

<b>Abordagem</b>	<b>Característica principal</b>
Fluxos múltiplos	Soluções surgem antes da concepção da política. Maioria das razões para implementação de soluções não é técnica.
Coalizão de defesa de direitos	Grupos de atores se unem em torno de crenças compartilhadas. Eles coordenam ações para que crenças se tornem políticas antes que outros grupos o façam.
<i>Top-down</i>	A decisão política é analisada desde a criação até a entrega dos projetos. A ênfase está na importância dos formuladores de políticas para controlar o processo de implementação.
<i>Bottom-up</i>	Concentra-se em fatores específicos do contexto, com a prática como ponto de partida. As prescrições <i>top-down</i> são vistas como ingênuas, por tratarem a implementação como processo administrativo

Essas abordagens não consideram apenas a maneira de implementação, mas as razões pelas quais as políticas atuais existem, investigando a maneira como os formuladores identificam e compreendem problemas e, por conseguinte, a política que resulta disso (Marsden & Reardon, 2017). Incorporar diferentes tipos de conhecimento e estruturas políticas nas posições e suposições normativas dos planejadores pode melhorar a taxa de entrega dos planos de transporte, aprendendo com a experiência anterior do que funciona (Vigar, 2017). O contexto envolve uma gama de níveis de governo, funções de política e agências com diversos *stakeholders* que interagem em diferentes estágios de planejamento e tomada de decisão (Gudmundsson, 2011).

Os críticos da estrutura do ciclo de políticas argumentam que ela ignora o papel do conhecimento e da aprendizagem, sendo reduzida a programas de iniciação e continuação, sem considerar políticas anteriores (Jann & Wegrich, 2007). Além disso, assumir que existe um único ciclo de políticas simplifica demais um processo que geralmente envolve vários níveis de governo (Sabatier, 2007). Porém, existe uma cronologia entre formulação, implementação e avaliação de uma política, que, por sua vez, possui muitos *loops* iterativos entre si (Sager, 2007). Além disso, o modelo de estágios tem sido geralmente adotado, embora outro modelo mais complexo, no qual as decisões de política sejam inter-relacionadas, possa ser mais útil (Hill & Hupe, 2006). Em suma, a perspectiva do ciclo de políticas facilita a compreensão de situações complexas, de fatores que influenciam e de resultados, e continuará a fornecer uma estrutura conceitual importante (Jann & Wegrich, 2007). Portanto, a escolha racional institucional, que se concentra nas mudanças de comportamento afetadas pelas regras institucionais, seria um arcabouço teórico

promissor para abordar os problemas de política a partir de uma perspectiva de interconexão (Sabatier, 2007).

## 2.2. INSTITUIÇÕES E GOVERNANÇA

Instituições podem ser definidas como restrições sociais que estruturam interações políticas, sociais e econômicas a fim de criar ordem e reduzir incertezas (North, 1991). Incentivos ou mecanismos de coerção mútua baseados em um controle central com a aceitação da maioria dos controlados serviriam para forçar os indivíduos a arcar com os custos da consecução de objetivos comuns (Hardin, 1968). Essa ideia traz o problema de determinar a forma concreta do Leviatã: o desafio seria construir uma nova filosofia política que incorpore valores e instituições importantes para a maioria das pessoas (Ophuls, 1973). Isso é importante porque, apesar de ter os interesses comuns mais vitais, a maioria das pessoas não se organiza em grupos para defender os próprios interesses, pois os ganhos da ação coletiva não excederiam os custos de cada um (Olson, 2002).

Bourdieu (2008) se opõe aos defensores da teoria da ação racional, pois na visão dele, o que orienta a percepção da ação e a resposta adequada é um sistema de preferências, estruturas cognitivas e esquemas de ação formados ao longo do tempo. Campos são espaços estruturados de posições cujas propriedades dependem dessas posições, as quais podem ser analisadas independentemente de quem as ocupa (Bourdieu, 2003). Compreender a gênese social de um campo, a crença que o sustenta, o jogo que nele se joga e os produtos materiais e simbólicos dele é o meio de explicar os atos e as obras produzidas por quem está no campo (Bourdieu, 1989). No campo da sustentabilidade, predomina a polissemia, que condiciona posições e medidas de governos, empresários, políticos e movimentos sociais, com múltiplos discursos que ora se opõem, ora se complementam (Nascimento, 2012). A estrutura do campo é a distribuição do capital acumulado nas lutas anteriores, que orienta as estratégias posteriores, e essas lutas têm em jogo o monopólio da violência legítima (Bourdieu, 2003). Em cada campo, os capitais têm valor e significado distinto: econômico, cultural ou relacional, e a hierarquia entre os agentes depende da detenção de maior ou menor quantidade do capital central naquele campo (Nascimento, 2012). Em outras palavras, campos são espaços em que há certas disputas em jogo, conforme um sistema de disposições adquirido pela aprendizagem implícita ou explícita, que Bourdieu (2003) denomina *habitus*.

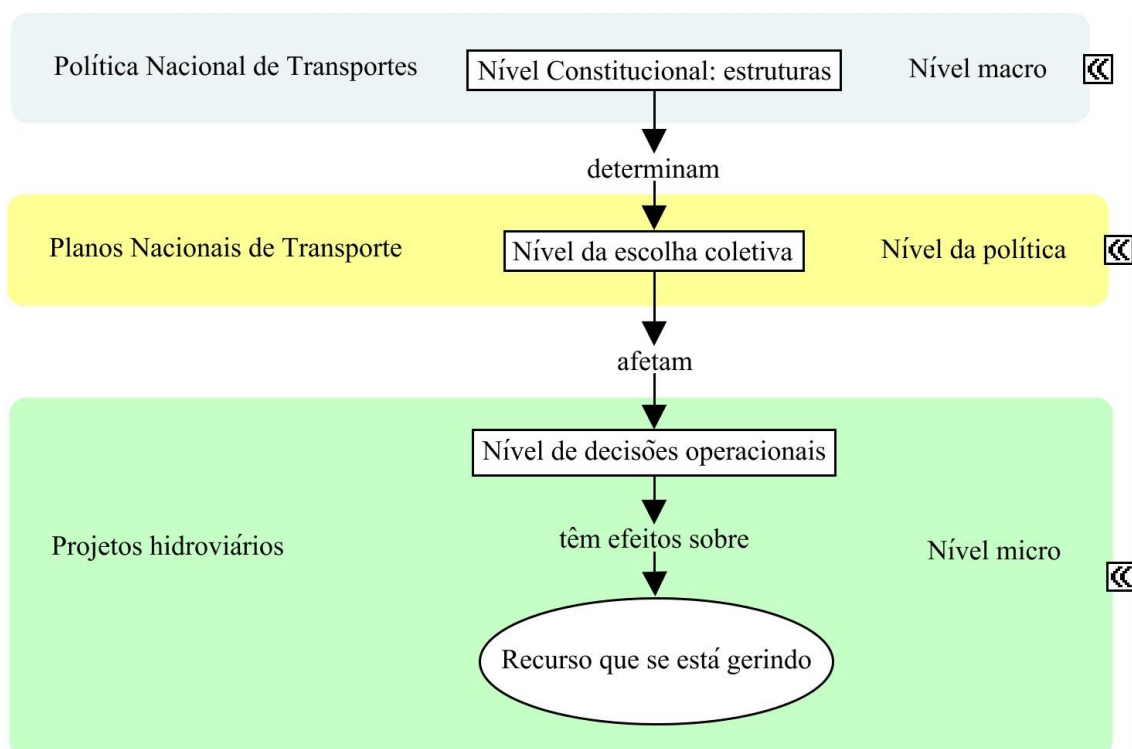
O *habitus* é um produto dos condicionamentos que reproduz a lógica destes e faz com que as condições sociais se reproduzam, ao mesmo tempo em que se transforma, porque é uma adaptação que realiza um ajustamento constante ao mundo (Bourdieu, 2003). Por causa do *habitus*, o conflito é inerente e permanente no campo, resultando em violência direta ou simbólica que pode alterar o grupo dos dominantes, mas então surgem novos dominados e as tensões se perpetuam (Bachieggia & Ferreira, 2014). Em outras palavras, o *habitus* traduz as características intrínsecas e relacionais de uma posição, porque gera práticas distintas e distintivas (Bourdieu, 2008). Há uma cumplicidade ontológica entre *habitus* e campo: isso implica dizer que nem sempre a finalidade das condutas humanas é o resultado final delas (Bourdieu, 2008).

Ostrom (2002) questiona a teoria da ação coletiva ao estudar arranjos de governança em que a colaboração mútua tem sido bem-sucedida há séculos na gestão de diversos bens, como sistemas de abastecimento de água e recursos pesqueiros. Para Ostrom (1990), quem recorre a conceitos de tragédia dos comuns e problemas de ação coletiva vê os indivíduos como desamparados, presos no processo de destruição dos próprios recursos. O problema é que a maior parte das pessoas se angustia com os problemas, mas não deseja abrir mão dos próprios privilégios, pois acredita no surgimento de uma solução tecnológica (Hardin, 1968). A situação de ação é o ambiente em que as escolhas da política são feitas, e inclui o conjunto de atores, as capacidades de ação e os efeitos das regras de posições ocupadas por eles (McGinnis, 2011). Diferentemente do campo, na situação de ação há uma multiplicidade de agentes que tencionam influenciar uma decisão política específica, ou seja, são unidos por um interesse comum, mas são diferentes entre si (Bachieggia & Ferreira, 2014). Esta pesquisa se concentra nessas decisões políticas e nos interesses dos atores, em vez dos conflitos da relação de dominadores/dominados proposta por Bourdieu. O surgimento e a manutenção da cooperação requerem certas características dos indivíduos e do contexto social, e para que haja estabilidade na cooperação, o futuro deve ser importante para os indivíduos (Axelrod, 2010). Em outras palavras, não é necessário que as partes tenham amizade ou tenham previsto a necessidade de cooperar: uma vez estabelecida a cooperação com base na reciprocidade, nem indivíduos determinados a explorar os demais conseguem quebrá-la (Axelrod, 2010).



Portanto, na contramão do Leviatã, arranjos policêntricos incluem a participação de múltiplos atores e podem ser uma estratégia bem-sucedida para gerenciar sistemas que envolvem recursos naturais, como hidrovias (Ostrom, 1990). Um dos principais objetivos na elaboração de políticas públicas deveria ser desenvolver instituições que tragam o melhor das pessoas, por meio de inovação, aprendizado e cooperação, para atingir resultados mais efetivos e sustentáveis (Ostrom, 2010).

Essa mudança institucional envolve níveis profundos da cultura e da estrutura social, então é necessário construir arranjos adequados a cada realidade, em vez de implantar modelos preestabelecidos somente porque foram bem-sucedidos em outros contextos (Portes, 2006). A estrutura de Análise e Desenvolvimento Institucional (IAD) lida com as formas como as regras e condições materiais afetam a estrutura de uma situação de ação, que afetam outras situações, uma vez que as regras são aninhadas em outros conjuntos de regras, em níveis múltiplos de análise (Ostrom, 2007). Há três níveis de análise IAD: no nível macro, as estruturas constitucionais impõem decisões cotidianas sobre pessoas e temas. As estruturas afetam as decisões de escolha coletiva. Estas, por sua vez, afetam o nível de decisões operacionais, que têm efeitos diretos sobre o uso dos recursos que se está gerindo. O desafio então é comunicar entre esses níveis, porque as regras de escolha constitucional e coletiva podem ou não estar sob o controle dos que tomam as decisões (Ostrom, 2007). Isso acontece porque o problema da política pode estar em qualquer um dos três níveis (Figura 2.1).



**Figura 2.1.** Níveis de análise da IAD aplicados ao planejamento de THI brasileiro. Fonte: adaptado de Ostrom (2007).

A Política Nacional de Transporte está no nível macro do planejamento de THI porque traz conceitos, princípios e valores essenciais para o setor em que o THI está inserido. Ela traz ainda os objetivos, as diretrizes fundamentais e os instrumentos para que o planejamento seja efetuado. No nível da política, que é o nível intermediário, estão os planos de transporte (PNLT, PNL, PNIH e PHE) que trazem a relação de empreendimentos cuja viabilidade deve ser estudada. Por meio dos estudos de viabilidade, o órgão executor da política de transporte – no caso das hidrovias brasileiras, o DNIT – seleciona os empreendimentos que deverão ser projetados e então construídos. Também é tarefa do DNIT operar e manter as infraestruturas existentes. Esta pesquisa se concentra neste nível micro, na situação de ação, em que se efetua a tomada de decisão de alocação de recursos orçamentários para infraestruturas de THI.

Na situação de ação acontecem interações e há resultados que afetam e são afetados pelo sistema de recursos e pelo sistema de governança (Ostrom, 2007). A governança pode ser definida como um processo por meio do qual regras, normas e estratégias são formadas, aplicadas, interpretadas e reformadas em um determinado domínio de interações (McGinnis, 2011). Essa definição se aproxima da interpretação de governança

como fenômeno empírico, na qual a pesquisa científica explora a relação de causalidade entre intervenções de governança e os resultados práticos delas (Jordan, 2008). Criar sistemas de governança efetivos não é uma tarefa simples a ser realizada por um time pequeno de burocratas porque a elaboração de políticas gera resultados com diversos efeitos sobre muitas pessoas ao longo do tempo e do espaço (Ostrom, 2001).

Há três tipos gerais de arranjos de governança: colaboração entre órgãos estatais e comunidades; parcerias público-privadas entre agentes econômicos e Estado; e parcerias social-privadas entre agentes econômicos e comunidades (Lemos & Agrawal, 2006). A governança em políticas públicas em países em desenvolvimento precisa buscar arranjos diferenciados e eficientes para aumentar a transparência e mitigar riscos (Grindle, 2004). Sistemas de governança bem ajustados se baseiam no reconhecimento do caráter dos problemas e buscam introduzir mecanismos de comportamento para abordar esses problemas (Young, 2008).

As instituições são o local principal da acumulação e da transmissão de capital social, e há situações nas quais o capital econômico não basta – ele precisa ser transmutado em social (Bourdieu, 2003). A pesquisa colaborativa e integrativa pode produzir avanços conceituais e metodológicos para substituir abordagens monodisciplinares por modelos de tomada de decisão que contemplem diversas visões de mundo (Brondizio *et al.*, 2016). A natureza das interações multinível entre atores públicos e privados é uma das características estruturais de regimes de governança, nas quais o equilíbrio entre instituições formais e informais que se complementem é desejável (Pahl-Wostl, 2009).

Nesse sentido, uma maneira de incentivar projetos de infraestrutura de transporte bem-sucedidos é a colaboração entre governo e *stakeholders*, que pode aumentar o engajamento dos diferentes atores interessados (Locatelli *et al.*, 2017). Por exemplo, melhorar a eficiência energética em transportes depende da fase de planejamento porque resulta de decisões sobre temas como o uso do solo, preços e qualidade de combustíveis, incentivos fiscais e investimento em novas tecnologias (Saidi & Hammami, 2017). Desenvolver capital social local pode ser uma boa solução em países onde as instituições formais não são efetivas, mas também há casos em que instituições e redes de atores informais são obstáculos para a inovação e o aprendizado (Pahl-Wostl *et al.*, 2012).

### 2.3. TEORIA DOS *STAKEHOLDERS* E INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTES

A teoria dos *stakeholders* é uma teoria sobre a boa gestão, no sentido de como as pessoas criam valor umas para as outras e distribuem esse valor, administrando as responsabilidades (Agle, 2008). Mas, na prática, os gestores e representantes do setor público deixam de fornecer serviços públicos que maximizem os benefícios para o público a partir de ativos transferidos para os governos federal, estadual e local (Agle, 2008).

As organizações operam em ambientes técnicos e institucionais, os quais são organizados com uma estrutura social e cultural, que engloba conexões horizontais (cooperativa-competitiva) e verticais (poder e autoridade) (Scott, 2008). Mudanças institucionais podem ser exógenas, causadas por perturbações políticas, econômicas ou sociais em sistemas vizinhos; ou endógenas, como resposta dos sistemas às circunstâncias locais, inconsistências entre os elementos institucionais e níveis de desempenho insatisfatórios (Scott, 2008). Isso acontece porque as organizações respondem a um ambiente em que outras organizações respondem aos seus ambientes, o que eventualmente força as unidades a se assemelharem entre si (DiMaggio, 1983).

Eficácia, eficiência e outras medidas de desempenho requerem a criação de estruturas para garantir a responsabilização, a legitimidade e a adequação social que melhoram a aceitabilidade e a reputação de uma organização (Scott, 2004). Conhecer as opiniões das partes interessadas contribui para organizar o processo de participação, no qual oportunidades de interação e informações adequadas auxiliam na obtenção de uma decisão compartilhada em menos tempo (Le Pira *et al.*, 2016).

Sustentabilidade organizacional significa satisfazer ou superar as demandas dos *stakeholders* sem comprometer o atendimento às necessidades de outras partes (Garvare & Johansson, 2010). Os *stakeholders* são os que têm a capacidade de agir se suas necessidades não forem atendidas, diferentemente das partes interessadas, que não têm a mesma capacidade (Garvare & Johansson, 2010). Uma organização erra se identificar um *stakeholder* como parte interessada e as atividades corporativas se opuserem aos

interesses dele, ao passo que identificar uma parte interessada como *stakeholder* pode levar a uma alocação de recursos equivocada. (Garvare & Johansson, 2010).

Para lidar com a incertezas em problemas de transporte, os planejadores devem combinar representação lógica (quantitativa) e conceitual (qualitativa) e adotar abordagens de planejamento flexíveis e adaptáveis ou robustas e resilientes, conforme a situação (Navarro-Ligero *et al.*, 2019). A análise de impacto social reduz atrasos e estouros de custos, ao mesmo tempo que aumenta a distribuição equitativa dos efeitos sociais dos projetos, pois o envolvimento da comunidade aumenta a eficácia das estratégias de mitigação (Mottee *et al.*, 2020). Entretanto, na maioria dos projetos em transportes, a participação social, quando ocorre, não é considerada, serve apenas como legitimação do processo: é preciso abrir o debate ao público nas fases iniciais, sobre as decisões importantes e com todas as opções disponíveis (Haughton & McManus, 2019).

Abordagens colaborativas trazem consciência e compreensão de problemas e objetivos para complementar a racionalidade instrumental, que consiste no conhecimento técnico para encontrar a melhor forma de alcançar objetivos com recursos escassos (Tornberg & Odhage, 2018). Na governança de transporte de cargas, as principais questões giram em torno de soluções para desafios em uma pluralidade de partes interessadas, e de como essa pluralidade pode ser usada para criar soluções mais robustas (Gammelgaard *et al.*, 2017). Sejam agentes estatais ou privados os responsáveis pela governança de infraestruturas de transporte, o fundamental é que o Estado tenha mecanismos para assegurar níveis mínimos de quantidade e qualidade, bem como garantir um desempenho ambiental adequado (Monios, 2019).

## **2.4. GERENCIAMENTO DE PROJETOS EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**

Diferentes origens acadêmicas, configurações empíricas e ângulos teóricos caracterizam a pesquisa sobre gerenciamento de projetos (Geraldí & Söderlund, 2018). O gerenciamento de projetos evoluiu de uma abordagem limitada de tempo, custo e qualidade para um foco na entrega de benefícios aos usuários, considerando o contexto, a complexidade institucional e os desafios globais, como as mudanças climáticas (Ika *et*

*al.*, 2020). No gerenciamento de projetos, não conhecer os custos reais e as dificuldades desde o início leva à má alocação de recursos escassos. Além disso, custos de projeto acima do estimado levam, em média, a um déficit de benefícios (Flyvberg, 2016). Em outras palavras, saber se a ignorância é benéfica ou prejudicial para o sucesso do projeto é essencial para a tomada de decisão de projetos, especialmente nas fases iniciais (Ika, 2018). Planejadores e gestores são atores plurais e paradoxais, propensos ao viés e ao erro. O desafio para os pesquisadores, então, é desenhar e aprender com a experiência, enfrentando a complexidade e a incerteza para alcançar resultados melhores, superando a dualidade sucesso/fracasso (Ika *et al.*, 2021). Subestimar custos e “trair” estimativas iniciais leva a previsões baseadas em adivinhações, uma vez que as estimativas de custos são resultado de esforços enviesados de vários atores. Portanto, é preciso encarar os vieses desses atores como condição para a capacidade de entregar projetos (Themsen, 2019).

Na tentativa de descobrir o que torna um projeto bem-sucedido, Shenhar & Holzmann (2017) consideraram a complexidade como um fator que atrapalha o cumprimento de prazos. Diversos parâmetros além de eficiência, como impacto no cliente/usuário, questões financeiras/empresariais e impacto na sociedade são lacunas de pesquisa a serem preenchidas (Shenhar & Holzmann, 2017). O monitoramento do projeto contribui para o sucesso, portanto, a medição do desempenho deve se concentrar nas condições estruturais, institucionais e de gerenciamento (Ika & Donnelly, 2017). A liderança, a equipe e o suporte gerencial certos são a base para projetos de sucesso (Holzmann *et al.*, 2018). Em projetos de infraestrutura de transporte, a instabilidade na política governamental resulta em atrasos ou cancelamentos. Os governos devem então se concentrar em sistemas de inteligência para apoiar a tomada de decisões, mudando da abordagem reativa para a colaborativa (Love *et al.*, 2021).

Os orçamentos resultam de barganhas políticas: são dispositivos de governança e gestão para planejar, decidir e controlar, bem como um canal de prestação de contas, quando há envolvimento dos atores interessados (Anessi-Pessina *et al.*, 2016). A construção de orçamentos é um desafio, especialmente quando os planejadores não têm dados precisos e estimativas de custos (Love *et al.*, 2019). A operação eficiente de orçamentos para implementar a política de infraestrutura requer verificar a eficácia do investimento (Heo *et al.*, 2020). Nesse sentido, uma cultura generativa incentivaria a contratação de projetos

de transporte, com contratos negociados, alianças, liderança e recursos estratégicos (Love & Ika, 2021).

No Brasil, as instituições de elaboração do orçamento têm mais controle sobre os investimentos do governo do que as instituições de execução (Giuberti, 2015). O investimento público brasileiro está muito abaixo dos gastos correntes, o que é uma falha na atual política fiscal porque aumentar o investimento público poderia incentivar o crescimento econômico (Divino *et al.*, 2020). Entretanto, insuficiências na capacidade de execução podem gerar perdas e atrasos significativos na disponibilidade do orçamento federal (Vieira & Santos, 2018). O uso de restos a pagar como mecanismo para superar as restrições orçamentárias está dificultando a transparência na execução orçamentária brasileira (Aquino & Azevedo, 2017).

Portanto, os setores público e privado devem trabalhar juntos em um novo paradigma de execução de projetos que inclua liderança compartilhada e criação de valor (Love *et al.*, 2020). Entretanto, os processos decisórios de planejamento de transportes podem ser marcados pela opacidade (Legacy *et al.*, 2017). Embora as decisões estratégicas em transporte sejam baseadas em seu valor de legado, pouco se fala sobre custos, quem deve pagar por eles e quem são os principais beneficiários. Um debate aberto e claro sobre alternativas e prioridades pode ajudar a dar continuidade e estabilidade ao investimento (Banister, 2018). Priorizar a entrega de projetos específicos em vez da produção de documentos de planejamento detalhados significa apoiar uma visão de mundo em que o investimento em infraestrutura de transporte é um componente da competitividade nacional. No entanto, resta saber se essa estratégia de dar mais espaço de ação aos políticos, em vez de burocratas, vai levar a uma mudança na política de transportes. (Docherty *et al.*, 2018).

A avaliação de projetos de transporte deve combinar relevância, que trata do que cada projeto deve alcançar, e rigor, que diz respeito à comparabilidade entre projetos, no sentido de economia e bem-estar (Laird & Venables, 2017). O impacto crescente do transporte no desenvolvimento leva os governos a querer melhorar a sustentabilidade da logística, evitando o transporte rodoviário e as emissões correspondentes a ele (Saidi *et al.*, 2020).

No entanto, por mais transformadores que possam ser os projetos de infraestrutura, eles não melhoram sozinhos os sistemas sociais na medida em que se acredita (Rego *et al.*, 2017). Investimentos públicos e privados em transportes têm impactos distintos no PIB e no emprego médio (Rokicki *et al.*, 2020). As melhorias no transporte podem contribuir para moldar os padrões de desenvolvimento regional, mas a priorização dos projetos deve considerar a redução das desigualdades de renda (Pokharel *et al.*, 2021). As principais barreiras nos países em desenvolvimento são a administração de infraestrutura de transporte, as tecnologias de construção e a gestão de custos, juntamente com financiamento insuficiente (Nie & Ye, 2017). Por exemplo, os transportadores brasileiros apontam o aumento da confiabilidade da infraestrutura hidroviária como mais atrativo do que a redução de custos (Larranaga, *et al.*, 2017).

Então, simplesmente aumentar o investimento público não levará a resultados melhores, sem incrementar a governança na prestação de contas e na capacidade da administração pública (Kyriacou *et al.*, 2019). Regras e procedimentos ambíguos para participação do público, falta de diretrizes e entendimento inadequado por parte dos gestores são causas de atrasos em projetos de infraestrutura de transporte (Navalersuph & Charoenngam, 2021). A presença mais forte de órgãos governamentais influencia a reestruturação de empresas privadas, que se organizam para interferir na política de transportes (Silva *et al.*, 2020). Em outras palavras, um contexto institucional robusto ajuda a entregar os projetos no prazo e no custo certos, fortalecendo o processo contra qualquer tipo de pressão que afete o processo de seleção e contratação (Moschouli *et al.*, 2019).

A política de transporte brasileira é vulnerável às instituições políticas e à falta de planejamento de longo prazo que resulta em baixo investimento, e é a razão predominante para o desempenho fraco da infraestrutura do país (Armijo & Rhodes, 2017). A ideia de aumentar a participação de hidrovias na matriz de transporte brasileira ganhou impulso como alternativa ao transporte rodoviário desde que uma greve de caminhoneiros paralisou quase todos os veículos de carga durante dez dias em maio de 2018. Por mais que tenha vantagens, essa ideia é encarada com desconfiança pelos caminhoneiros, que receiam perder os empregos em consequência da mudança modal (Pamplona *et al.*, 2020). A idade avançada da frota de caminhões brasileira causa prejuízos estimados em mais de



US\$ 40 milhões por ano (Ronchi *et al.*, 2013). Aumentar o uso de hidrovias afeta a oferta de empregos nos setores rodoviário e ferroviário porque transforma a demanda por transporte (Schönfelder *et al.*, 2015). Por outro lado, há evidências de efeitos positivos indiretos em outros setores da economia, como indústria, agricultura, comércio e serviços públicos (Swart *et al.*, 2016).

Ampliar a rede de transporte e melhorar o acesso à infraestrutura de forma equitativa será primordial para o desenvolvimento e a competitividade do Brasil, mas a lacuna de infraestrutura do país aumentou na última década devido ao baixo investimento público (Góes *et al.*, 2018). Aprender com os fracassos do passado está entre as formas mais promissoras de promover a entrega de projetos (Rhaiem & Amara, 2019). Planejamento deficiente, objetivos vagos e fatores ligados às relações humanas, como baixa interação no trabalho, são as razões gerais para o fracasso do projeto (Herz & Krezdorn, 2021). Para melhorar a sustentabilidade das redes hidroviárias, as autoridades podem ser estimuladas a questionar os enquadramentos dominantes e a incorporar conceitos e estratégias mais adaptáveis (Willems *et al.*, 2018). Isso pressupõe práticas de planejamento colaborativas, para ir além da abordagem técnico-financeira e incluir questões sociais, econômicas e ambientais (Willems, 2018). A inclusão das partes interessadas no processo de tomada de decisão é necessária para abordar os desequilíbrios de poder (Schulz *et al.*, 2017). O objetivo de ampliar a participação nos mecanismos de governança é garantir uma ampla gama de preocupações sociais e ambientais para orientar as ações do Estado (Abers & Keck, 2009).

Os sistemas policêntricos são uma abordagem viável para organizar projetos de infraestrutura de capital intensivo, pois as estruturas colaborativas incentivam a responsabilidade compartilhada pelos resultados (Gil & Pinto, 2018). Arranjos de governança inovadores fomentam redes de valor e mudanças na gestão, proporcionando uma estrutura para o sucesso (Martins *et al.*, 2019). No entanto, a interação entre os modos de governança parece ser um produto do acaso e da política, em vez de resultar da deliberação entre as partes interessadas (Pahl-Wostl, 2019).

## **2.5. HIDROVIAS NA AMAZÔNIA**

Desenvolver hidrovias pode incentivar a produção de soja no cerrado brasileiro, o que deve aumentar o desflorestamento (Sauer, 2018). Mas o desflorestamento é apenas uma das ameaças à região amazônica: queimadas, a construção de infraestruturas hidráulicas e a mineração também impactam recursos naturais importantes para a economia regional e a sobrevivência de populações locais (Nepstad *et al.*, 2014). Na região amazônica, o desenvolvimento de hidrovias é associado frequentemente à construção de barragens hidrelétricas (Becker, 2012; Fearnside, 2012; Fearnside, 2015; Ioris, 2020).

Historicamente, a economia da região gravita em torno dos rios, em uma dinâmica de ocupação que mostra uma “Amazônia dos rios” sujeita a mudanças que se expressam por alterações na noção, na percepção e no uso do território das comunidades ribeirinhas (Melo Júnior *et al.*, 2018). A disponibilidade da infraestrutura de transportes está entre os fatores de transformação de relações sociais e de padrões de mobilidade na Amazônia ribeirinha (Eloy *et al.*, 2014). O Quadro 1.1 sintetiza a pesquisa recente sobre hidrovias na Amazônia.

**Quadro 2.3.** Pesquisas recentes sobre hidrovias na Amazônia. Fonte: elaboração própria.

Rio navegável	Objeto de pesquisa	Principais achados	Referência
Rios amazônicos	Construção de usinas hidrelétricas na Amazônia	O desenvolvimento de hidrelétricas e de hidrovias na Amazônia tem um viés financeiro-especulativo que incentiva a apropriação de terras e o desflorestamento	Becker, 2012
	Economia socioecológica da construção de barragens na Amazônia	Novos esquemas de hidrelétricas aparentam ter pouco a ver com geração de energia e mais com permitir a navegação de grandes comboios carregando <i>commodities</i> agrícolas	Ioris, 2020
	Expansão da soja na fronteira agrícola	Desenvolver hidrovias e portos incentiva a produção de soja, causando desflorestamento e contaminação de rios	Sauer, 2018
	Exportação de soja pelos portos do Pará	Com taxas atuais de ocupação adequadas de berços, os portos estão prontos para expansão da carga e são economicamente vantajosos para os produtores	Melo <i>et al.</i> , 2017
	Agenda do século 21 para conservação da Amazônia	Falta informação para os decisores escolherem os melhores investimentos em infraestrutura para os amazônidas	Simmons <i>et al.</i> , 2018
	Mercado de reciclagem de embarcações no Brasil	O estuário do rio Amazonas tem a localização geográfica e a capacidade logística para abrigar um terminal compatível com a Regulação Europeia para Reciclagem de Embarcações	Benjamin & Figueiredo, 2020
	Tapajós	Planos para construção de barragens hidrelétricas no rio Tapajós	Os planos de barragens estão associados com o desenvolvimento de hidrovias e vão inundar terras indígenas
Desempenho do transporte de soja na hidrovia Tapajós-Teles Pires		A hidrovia é a opção mais sustentável entre rotas intermodais para a soja produzida em Mato Grosso	Garcia <i>et al.</i> , 2019
Parceria Soja Responsável entre a Cargill e a <i>The Nature Conservancy</i> no porto de Santarém/PA		O projeto reduziu as taxas de desflorestamento em propriedades, mesmo tendo sido implementado dois anos após o início da operação do porto. As propriedades mais sensíveis a sanções mostraram os melhores resultados	Jung & Polasky, 2018
Dimensionamento de canal de navegação e de acesso portuário		As restrições operacionais impostas pela Marinha do Brasil estão adequadas às profundidades e larguras mínimas do canal	Barbosa <i>et al.</i> , 2021

Tocantins	Expectativas de atores locais quanto à possibilidade de implantação da hidrovia do Tocantins	Os atores não creem na implantação e não a inserem como variável no planejamento dos projetos deles	Almeida, 2004
	Modelagem de investimento em hidrovias com teoria de opções reais	Os valores a serem investidos aumentam à medida que o empreendimento demora a começar, e o planejamento atual ignora esse lapso de tempo	Bulhões, 2015
	Polos de desenvolvimento para viabilizar a hidrovia	Os polos regionais identificados precisam de investimentos em infraestrutura e de serviços para atrair o setor produtivo	Antunes <i>et al.</i> , 2016
	Proposta de plano de consolidação comercial para viabilizar a hidrovia	A hidrovia é viável se houver crescimento econômico regional, com geração de emprego e renda, em um plano calcado na engenharia territorial	Bracarense, 2017
	Potencial energético remanescente da UHE Tucuruí	Turbinas hidrocinéticas são viáveis entre a barragem e a saída da eclusa, e não vão atrapalhar a navegação	Holanda <i>et al.</i> , 2017
	Geração de energia aproveitando as eclusas de Tucuruí	O sistema híbrido solar-hidráulico é econômica e tecnicamente viável sem causar impacto hidrológico adicional	Furtado <i>et al.</i> , 2020
Madeira	Estrutura de planejamento de soluções de engenharia para o transporte de sedimentos	O modelo de transporte de sedimentos prevê as condições futuras e estratégias efetivas para dragagem, estruturas de treinamento e outras melhorias	Creech <i>et al.</i> , 2018
	Corredores verdes de transporte para granéis agrícolas	Os bons resultados do corredor de Itacoatiara estão ligados às baixas emissões de CO <sub>2</sub> do transporte pelo rio Madeira	Alves Junior <i>et al.</i> , 2021
	Gestão de resíduos sólidos urbanos	O transporte fluvial pelo Madeira é necessário para atingir o único mercado de reciclagem da região, localizado em Manaus	Oliveira <i>et al.</i> , 2021

Como o desenvolvimento de hidrovias tem potencial econômico para aumentar o bem-estar dos amazônidas, é fundamental estimular projetos que não comprometam os resultados da agenda conservacionista (Simmons *et al.*, 2018). Estruturas consolidadas, investimentos público-privados em andamento e condições ideais de navegação são as principais características que tornam os portos no Norte prontos para receber aumento de demanda e melhorar a competitividade na exportação de soja (Melo *et al.*, 2017). Por um lado, o Governo Federal procura prover ligações portuárias voltadas para o mercado externo, em detrimento de conexões regionais e locais, que são tratadas como projetos que não atraem divisas nem geram impostos (Huertas, 2010). Por outro lado, a região amazônica é um polo que concentra embarcações obsoletas, e faltam procedimentos e regulamentação para a destinação correta dessa frota, que fica abandonada às margens dos rios, contendo substâncias tóxicas (Benjamin & Figueiredo, 2020).

No rio Madeira, o transporte por comboios tem como vantagem os baixos níveis de emissão de CO<sub>2</sub>, ainda que os terminais de transbordo estejam a longas distâncias rodoviárias dos locais de produção (Alves Junior *et al.*, 2021). Há pontos adequados para a instalação de estruturas de treinamento fluvial no Madeira, a fim de dar uma solução mais sustentável para a necessidade constante de dragar grandes volumes para atingir a meta de confiabilidade para a navegação (Creech *et al.*, 2018). Existe também a possibilidade de organizar o transporte fluvial de materiais recicláveis até o entreposto em Manaus/AM, o que aumentaria a carga em períodos de menos uso, devido à entressafra de grãos, e melhoraria a gestão de resíduos sólidos nas cidades da calha do Madeira (Oliveira *et al.*, 2021).

O rio Tapajós, por sua vez, é uma rota de escoamento eficiente para três dos quatro maiores polos produtores de soja no Centro Oeste (Garcia *et al.*, 2019). Apesar disso, há alguns passos críticos para a navegação no trecho entre Miritituba e Santarém que precisam de mais estudos para garantir a navegação (Barbosa *et al.*, 2021). Por outro lado, é necessário evitar que essa vantagem logística aumente o desflorestamento na região, o que é possível por meio de parcerias entre ONGs ambientalistas e produtores, como aconteceu após a abertura do porto na foz do rio Tapajós em Santarém/PA (Jung & Polaski, 2018).

A implantação da hidrovía Tocantins-Araguaia desperta expectativas. O processo lento de implantação da hidrovía e a aparente falta de vontade política causam descrença entre os diversos atores interessados, o que os leva a não inserirem a futura hidrovía nos projetos institucionais ou empresariais deles (Almeida, 2004). Um programa de consolidação comercial poderia viabilizar a hidrovía do rio Tocantins (Bracarense, 2017). Tal proposta considera, na análise de riscos socioambientais, medidas de proteção de descobertas históricas, geológicas, arqueológicas e de terras indígenas, que podem causar alterações no projeto. Além disso, há possibilidade de danos ambientais causados pelo parceiro privado, responsável por investir no empreendimento (Bracarense, 2017). A estratégia para lidar com os riscos socioambientais da hidrovía do Tocantins seria mitigá-los por meio de seguros e preveni-los por meio da transparência de um processo de planejamento bem documentado e comunicado claramente aos atores interessados (Bracarense, 2017). A consolidação comercial da hidrovía se baseia no conceito de Engenharia Territorial, conforme o qual a promoção do crescimento econômico regional ou local deve ser a base do financiamento de projetos de infraestrutura, por meio do incremento da arrecadação fiscal (Aragão *et al.*, 2010). Nesse sentido, a hidrovía do Tocantins teria viabilidade por um modelo de concessão que obriga a geração regional e local de empregos e massa salarial, ou seja: a melhoria de infraestrutura de transportes implicaria crescimento econômico (Aragão *et al.*, 2019). Polos regionais de desenvolvimento econômico e social aumentariam a disponibilidade de carga para transporte na hidrovía do Tocantins, viabilizando investimentos (Antunes *et al.* 2016).

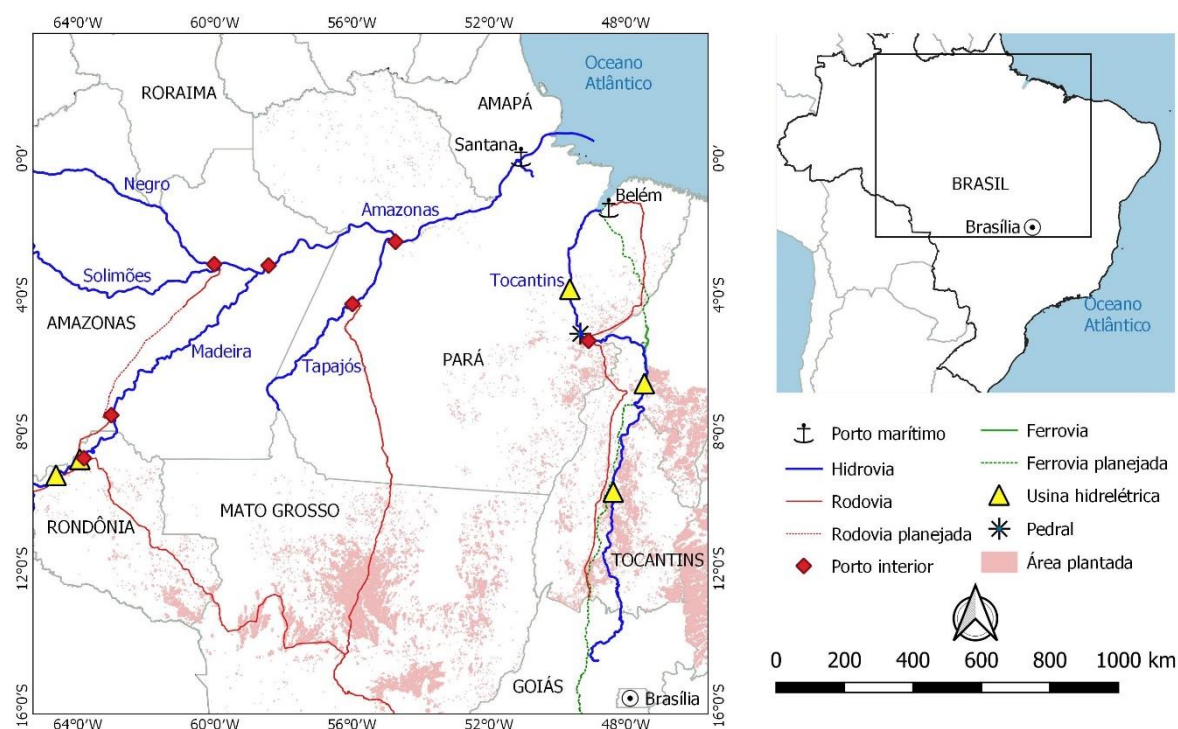
O problema é que os estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) do governo deveriam levar em consideração as fontes de incerteza do futuro (Bulhões, 2015). Atualmente, esses estudos só consideram investimentos a serem realizados no momento de elaboração deles, ou seja, não preveem a viabilidade de investimentos a serem realizados somente no futuro (Bulhões, 2015). Resultado: apesar das possibilidades de desenvolvimento da hidrovía do Tocantins, o Governo Federal não superou a fase de projeto de obras de derrocamento do Pedral do Lourenço até hoje (DNIT, 2020). Esta pesquisa soma a esse corpo de literatura a análise de perspectivas socioambientais e econômicas de *stakeholders* e atores interessados na hidrovía do Tocantins em múltiplos

níveis, bem como analisa aspectos organizacionais e orçamentários da governança de hidrovias no Brasil.

### **2.5.1 Caracterização da região de estudo**

O Brasil tem 65.500 quilômetros de rodovias pavimentadas, 20.500 quilômetros de ferrovias em operação e 20 mil quilômetros de trechos comercialmente navegáveis, espalhados por 8.515.767 km<sup>2</sup> (MTPA, 2017, EPL, 2019, DNIT, 2020; IBGE, 2020). A rede logística da região Norte do Brasil tem como característica principal a disponibilidade de rios naturalmente aptos à navegação comercial. Existem diferentes tipos de navegação na região. Todos os anos, milhões de pessoas se deslocam em embarcações, que levam passageiros e carga acompanhada para muitas localidades em que o rio é a única ou principal via de acesso em viagens que duram dias e até semanas (Barnez, 2019). Além das pessoas e das mercadorias indispensáveis à sobrevivência da população local, os rios da região comportam grandes navios. Em 2020, somente as embarcações de longo curso e de cabotagem transportaram 33,15 milhões de toneladas de carga na Bacia Amazônica (ANTAQ, 2022). Trata-se principalmente de navios marítimos que carregam minérios das regiões produtoras diretamente para exportação. No mesmo período, as embarcações do THI carregaram 21,9 milhões de toneladas. Estas levam, majoritariamente, grãos agrícolas, mas também carga geral e combustíveis (ANTAQ, 2022). Além das grandes embarcações, os rios amazônicos são a principal via dos ribeirinhos com suas pequenas embarcações chamadas rabetas, meio pelos quais eles têm mobilidade para acessar serviços como escola, médico, e trabalho, como a pesca.

Apesar dos benefícios potenciais de infraestruturas hidroviárias em comparação com as terrestres, nos últimos sete anos, o Governo Federal investiu em hidrovias menos de 4% do orçamento destinado a rodovias, (CGU, 2021). Além disso, projetos de infraestruturas terrestres na Amazônia Legal, como a construção da Ferrogrão e a pavimentação da BR-319 tem ganhado atenção do atual governo brasileiro (Branco *et al.*, 2020; Ferrante *et al.*; 2020). Quatro rodovias estão disponíveis para veículos de passageiros e caminhões com até 91 toneladas de peso bruto, três são pavimentadas e uma não foi concluída (DNIT, 2020). A ferrovia Norte-Sul foi concluída e concedida à iniciativa privada em 2019, mas ainda não começou a operar (Passos, 2019). Em síntese, a rede logística amazônica tem poucas infraestruturas terrestres (Figura 1.2).



**Figura 2.2.2** Corredores logísticos da região Norte. Fonte: elaboração própria.

A Amazônia Legal é uma área definida pelo Governo Federal para implementação de políticas territoriais e econômicas, como a construção de infraestruturas e atividades agropecuárias, desde 1953 (Cabral *et al.*, 2018). Nas últimas três décadas, produtores de soja consolidaram uma fronteira agrícola na região centro-Norte do Brasil (Costa *et al.*, 2001; Araújo *et al.*, 2019). Nos últimos dez anos, foram produzidas 587,59 milhões de toneladas de soja e milho na região, o que corresponde a 30,57% do total do país nesse período.

O Governo Federal nomeou os três eixos de transporte multimodal da região conforme grandes tributários do rio Amazonas: Madeira, Tapajós e Tocantins (Barros *et al.*, 2022b). O rio Madeira resulta da confluência dos rios Beni e Mamoré, perto da fronteira com a Bolívia, e é o quinto maior rio do mundo (Latrubesse, 2008; Bacellar & Rocha, 2010). O trecho comercialmente navegável vai de Porto Velho/RO à foz do rio Amazonas. Tem 1.026 quilômetros de extensão e fica a jusante das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau (MT, 2013; Cochrane *et al.*, 2017). O rio Tapajós fica no oeste do Pará, e tem um trecho comercialmente navegável de 280 quilômetros de extensão, entre Miritituba/PA e



a sua foz, em Santarém, em que não houve construção de barragens hidrelétricas (MT, 2013; Figueiredo & Blanco, 2014; Latrubesse *et al.*, 2017; Runde *et al.*, 2020). O rio Tocantins banha os estados do Pará e do Tocantins, com o trecho navegável localizado entre o reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí e a foz (MT, 2013; Holanda *et al.*, 2017). A usina começou a operar em 1984, mas o conjunto de eclusas só foi concluído em 2010 (Sternberg, 2006; Bulhões *et al.*, 2019).

Desde 2014, houve um aumento de 500% na carga transportada pelos rios Madeira, Tapajós e Tocantins até os portos marítimos de Belém/PA e Santana/AP (ANTAQ, 2022). Transportadores que apostaram no uso de grandes embarcações são os principais responsáveis pelo aumento de carga: eles decidiram investir por conta própria e aproveitar oportunidades de lucros, em vez de esperar por investimentos públicos (Friend & Lima, 2011). No rio Madeira, soja e milho são 90% da carga transportada, que desde 2010 tem aumentado em média 24,35% ao ano. O transporte de granéis agrícolas nos rios Tapajós e Tocantins começou em 2014, e desde então tem crescido. A carga transportada no rio Tapajós evoluiu de 655 mil toneladas em 2014 para 8,75 milhões em 2021, tendo chegado a 12,73 milhões de toneladas em 2020 (ANTAQ, 2022). A explicação é a conclusão das obras de pavimentação da BR-163, que diminuiu a distância até os portos marítimos da Amazônia em mais de 500 quilômetros e reduziu pela metade o tempo de viagem entre as regiões produtivas e os terminais localizados em Miritituba e Itaituba, no Pará (Fuller, 2003; MINFRA, 2020; Thompson, 2020). No caso do eixo Tocantins, desde que leiloou a Ferrovia Norte-Sul em 2019, o Governo Federal tem promovido a liberação de novos segmentos e a construção do trecho entre Açailândia/MA e Palmas/TO, com um discurso que enfatiza benefícios econômicos para a região (Brasil, 2021; Ribeiro, 2021).

O rio Tocantins drena uma área total de 767.000 km<sup>2</sup> na região Centro-Norte do Brasil, e banha os estados do Tocantins, Maranhão e Pará, até a foz, no Oceano Atlântico (Kaiser *et al.*, 2013). Com aproximadamente 2.400 quilômetros de extensão, o rio é formado pela confluência dos rios Maranhão e das Almas, no estado de Goiás, 200 quilômetros a noroeste da capital federal, Brasília (ANA, 2009). Ele integra a bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia, que também é composta pelas bacias do Araguaia, Pará e Marajó (Rossetti & Valeriano, 2007). Os trechos mais a montante estão localizados no Cerrado, e a jusante, na floresta Amazônica, com taxas relativamente baixas de transporte de

sedimentos (Latrubesse, 2005; Walker *et al.*, 2019). A época de cheia se estende de outubro a abril, com picos em fevereiro (trechos de montante) e março (jusante), com precipitação média de 1.400 mm, enquanto junho, julho e agosto são a época de seca, com precipitação média abaixo de 200 mm (Mérona *et al.*, 2010; Deus *et al.*, 2013; Cavalcante *et al.*, 2020).

Todo o curso do rio Tocantins sofreu alterações por ação antrópica ao longo do tempo (Silva *et al.*, 2020). A área da bacia esteve ocupada com pasto e plantações desde a década de 1950, o que aumentou a vazão anual em 25% (Davidson *et al.*, 2012). A perda de área de floresta no Tocantins e no Pará começou com o desmatamento pontual de pequenas áreas nas décadas de 1960 e 1970, e depois se expandiu (Song *et al.*, 2015). O Pará é um dos maiores contribuintes para a perda de floresta primária na Amazônia Legal, enquanto Maranhão e Tocantins são áreas de perda de cobertura de bosques naturais, causadas por desflorestamento para atividades agroindustriais, exploração madeireira, incêndios e agricultura de pequena escala (Tyukavina *et al.*, 2017). A maioria das unidades de conservação e dos territórios indígenas da Amazônia Legal estão localizadas longe do curso do rio Tocantins (Cabral *et al.*, 2018). As imagens de satélite desde 1985 até 2017 mostram desflorestamento no curso do rio, mas diferentemente do restante da Amazônia Legal, houve aumento na área de superfície de água, o que indica a construção de barragens como fator desse aumento (Souza Jr. *et al.*, 2019).

O rio Tocantins atravessa 19 municípios no estado de mesmo nome, incluindo a capital, Palmas; 11 no Pará e nove no Maranhão. Juntos, esses municípios têm 86.936,25 km<sup>2</sup> de área, 1.601.366 habitantes e densidade populacional média de 19,46 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2020; IBGE, 2020a). O índice de desenvolvimento humano da região (IDH) é de 0,58; e o PIB per capita é de R\$ 16.021,60. O IDH do Brasil é 0,76 e o PIB per capita é de R\$ 33.593,82, portanto a região estudada está aquém da média nacional (UNDP, 2020). As principais atividades econômicas são a agricultura e a pecuária (IBGE, 2019). A maior parte das lavouras na área de influência do Tocantins são de soja e milho (Bellón *et al.*, 2018). A produção anual desses grãos nos estados do Maranhão, Pará e Tocantins triplicou: de 4 milhões de toneladas na safra 2009/2010 para 12,7 milhões de toneladas na safra 2019/2020 (CONAB, 2020). A infraestrutura terrestre na área é escassa. Do sul do Tocantins até o Pará, caminhões viajam 1.559 quilômetros, dos quais apenas 7% estão

duplicados, e são travessias urbanas ao longo do trajeto (DNIT, 2020a). A região também conta ainda com uma ferrovia, a Norte-Sul. O trecho entre Palmas e a fronteira com Goiás está construído, mas não começou a operar. (Passos, 2019). Ao Norte de Palmas há trechos em fase de construção e de estudos de viabilidade (PPI, 2020a).

O transporte de soja e milho por barcaças no rio Tocantins começou em 2014, e desde então cresce 24,11% ao ano. Houve evolução desde as 2,6 milhões de toneladas em 2014, e as 6,6 milhões de toneladas em 2021 (ANTAQ, 2022). A quantidade atual de carga está próxima à que havia sido prevista no PHE para 2031: o Plano estimou que daqui a dez anos seriam transportadas 8,6 milhões de toneladas de soja e milho, além de 32,5 milhões de toneladas de outras *commodities* (MT, 2013). De fato, espera-se que a carga transportada aumente ainda mais com a conclusão da obra do Pedral do Lourenço, que vai permitir navegar até a ligação intermodal rodoferroviária em Marabá (Tomas *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019). Quando a ferrovia Norte-Sul começar a operar, a previsão é de que haverá outra ligação intermodal rodo-ferro-hidroviária em Imperatriz/MA, um polo comercial localizado entre áreas de plantação de soja, exploração de madeira e mineradoras (Rocha & Oliveira, 2015).

A montante de Tucuruí, seis usinas hidrelétricas (UHE) sem eclusas começaram a operar: Serra da Mesa (1996), Lajeado (2001), Cana Brava (2002), Peixe Angical (2006), São Salvador (2008), e Estreito (2010) (Mendes *et al.*, 2017; Timpe e Kaplan, 2017). A superfície dos reservatórios varia entre 400 km<sup>2</sup> (Estreito) e 1.784 km<sup>2</sup> (Serra da Mesa) (Souza, 2008; CESTE, 2017). A construção da hidrelétrica de Tucuruí causou alterações no pulso de inundação, com níveis de água mais altos a montante e a jusante, e atraso na vazante (Valle & Kaplan, 2017). A construção de Lajeado resultou em uma grande área inundada e contribuiu para 5% da perda de área de floresta no Tocantins entre 2000 e 2013 (Tyukavina *et al.*, 2017). A construção de Estreito afetou comunidades ribeirinhas em Imperatriz/MA, com o aumento na frequência de cheias (Jiménez *et al.*, 2019). No Tocantins, a combinação de barragens em cascata com poucas estações de medição hidrológica dificulta a previsão de vazões e cotas necessárias para gerar energia, melhorar a segurança da navegação e prevenir enchentes (Fan *et al.*, 2015). Atualmente, a navegação comercial não é possível a montante do reservatório de Tucuruí, pois não foi

iniciada a construção de eclusa em Estreito, e a de Lajeado permanece inacabada (MT, 2013).

Tucuruí, no Pará, é a terceira maior UHE no Brasil, depois de Itaipu Binacional e Belo Monte, e tem a segunda maior área inundada, com um lago de 2.850 km<sup>2</sup> (Holanda *et al.*, 2017; Stubiener *et al.*, 2020). A usina começou a operar em 1984, e a área inundada permitiu a navegação até a barragem, que antes era impossível devido à presença de corredeiras e cachoeiras (Sternberg, 2006). Apesar disso, a barragem criou um desnível de 61,7m de altura, que permaneceu intransponível até 2010, quando o DNIT concluiu o sistema de duas eclusas. Separadas por um canal intermediário de cinco quilômetros de extensão, cada eclusa tem 210 metros de comprimento, 33 metros de largura e 3,5 metros de profundidade, capacidade para embarcações com até 12 mil toneladas de carga e tempo de eclusagem de 30 minutos (Bulhões *et al.*, 2019; Furtado *et al.*, 2020).

## **2.6. TÓPICOS CONCLUSIVOS**

Em síntese, o planejamento para o transporte sustentável visa desenvolver planos e programas para melhorar as viagens, reduzindo os impactos negativos sobre o meio ambiente natural e o bem-estar humano. Ao mesmo tempo, esse planejamento visa aumentar o crescimento econômico e o desenvolvimento equitativo de localidades e regiões. Para isso, são necessários mecanismos robustos de governança para maximizar benefícios e minimizar custos ambientais, sociais e econômicos. Também se devem levar em conta os efeitos não ligados ao transporte, pois eles impõem requisitos sobre o que é feito no sistema de transporte.

A IAD permite identificar os diferentes níveis da política de transporte. Esta pesquisa se concentra na situação de ação, o nível micro, em que as decisões operacionais são tomadas, a fim de explicar as interações entre Estado, usuários e demais atores interessados. Essas interações formam a configuração atual da governança do THI na Amazônia, bem como os resultados dela do ponto de vista da sustentabilidade econômica, ambiental, social cultural e política.

Abordagens colaborativas ajudam a compreender problemas e complementar a o conhecimento técnico para encontrar a melhor forma de alcançar objetivos com recursos

escassos. Fatores políticos e institucionais têm atrapalhado a implementação de uma política de transportes apoiada em um planejamento de longo prazo. Isso poderia ser melhorado com uma visão estratégica e realista quanto às possibilidades de atingimento dos objetivos para infraestruturas hidroviárias. A participação social é uma alternativa para alcançar os objetivos de sustentabilidade em transportes, porque aumenta o engajamento e promove visões dos diversos *stakeholders* e atores interessados na busca de soluções com o máximo de consenso possível.

Compreender a dinâmica econômica e o ambiente de governança é essencial para entender os planos de desenvolvimento de infraestrutura de transporte. A programação, a estrutura analítica do projeto e o gerenciamento de custos são elementos essenciais para o planejamento de projetos. Melhorar a governança traz mais benefícios do que simplesmente aumentar o volume de recursos financeiros. Em outras palavras, um contexto institucional forte ajuda a entregar projetos dentro do prazo e do custo, para suprir a lacuna de infraestruturas de transporte hidroviário que podem colaborar com o desenvolvimento brasileiro. Isso é ainda mais importante no contexto amazônico, onde há poucas infraestruturas de transporte terrestres e grande disponibilidade de vias navegáveis para grandes embarcações.

### **3. TRANSPORTE HIDROVIÁRIO INTERIOR E A AGENDA 2030: TAXONOMIA DE QUESTÕES DE SUSTENTABILIDADE**

Este capítulo apresenta a revisão de literatura sobre questões de sustentabilidade ligadas ao transporte hidroviário interior. Foi construída uma taxonomia dessas questões, que então foram relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, a fim de identificar quais são as lacunas de pesquisa na literatura recente. Então, propõe-se um conceito de hidrovia sustentável, que visa auxiliar os formuladores da política a melhorar o planejamento de hidrovias, no sentido de esclarecer as metas a serem perseguidas. Além disso, a visão de conjunto das experiências internacionais recentes facilita aprender com elas, e relacionar os achados com os ODS visa indicar caminhos para avanços no arcabouço normativo em conformidade com a Agenda 2030.

A seção 3.1 deste capítulo relaciona os conceitos de transporte e de sustentabilidade à Agenda 2030. A seção 3.2 explica as características teóricas da taxonomia, a definição de amostra e os procedimentos de análise. A seção 3.3 apresenta o estado da arte da pesquisa em sustentabilidade do THI. A seção 3.4 apresenta a proposta de definição para THI sustentável, bem como revela a dispersão geográfica dos interesses dos pesquisadores na sustentabilidade do THI, além de prover uma taxonomia das questões de sustentabilidade do THI. Finalmente, a seção 3.5 traz os tópicos conclusivos, incluindo o reconhecimento das limitações deste capítulo.

#### **3.1. TRANSPORTE, SUSTENTABILIDADE, AGENDA 2030 E HIDROVIAS**

Na qualidade de motor do desenvolvimento humano, o transporte sustentável é um tema transversal na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (UN, 2015). A abordagem *avoid-shift-improve* (evitar-mudar-melhorar) estrutura medidas de política de transporte sustentável para diminuir o número de viagens, usar modos de baixo carbono e melhorar a eficiência energética (Creutzig *et al.*, 2018).

Portanto, aumentar o uso do THI é recomendável devido à grande capacidade de carga e a custos de construção mais baixos, e apoia metas em seis objetivos de desenvolvimento sustentável: ODS 3, boa saúde e bem-estar; ODS 6, água potável e saneamento; ODS 7,

energia limpa e acessível; ODS 9, indústria, inovação e infraestrutura; ODS 10, desigualdades reduzidas; ODS 11, cidades e comunidades sustentáveis; e ODS 13, ação climática (SLoCaT, 2019). Equilibrar os custos e as emissões requer expandir a capacidade de movimentação dos terminais hidroviários para evitar o uso de rodovias (Dai & Yang, 2020). A análise de impactos obras hidroviárias é necessária para superar riscos, como mudanças indesejáveis no regime hidrológico, a exploração descontrolada de areia e cascalho e a deposição de resíduos de dragagem (Maksin *et al.*, 2017). As questões de governança, emprego, confiabilidade e resiliência devem ser equilibradas para obter projetos bem-sucedidos (Paraskevadakis *et al.*, 2016). Além disso, os planejadores precisam considerar as barreiras regulatórias, financeiras e de qualidade do serviço, bem como as características do mercado (Rogerson *et al.*, 2019).

Revisões de literatura anteriores sobre aspectos variados do THI e da sustentabilidade atingiram diferentes conclusões. Os arranjos de redes logísticas, a melhoria da operação, a criação de cadeias de suprimentos verdes e o cálculo de custos externos são os principais desafios para integrar o THI a cadeias intermodais de suprimentos (Caris *et al.*, 2014). Quando o assunto são os custos externos do transporte de carga, ainda é necessário estudar mais sobre os fatores econômicos de competitividade (Mostert & Limbourg, 2016). No contexto da mudança climática, as situações de escassez hídrica são uma grande ameaça da qual as infraestruturas hidroviárias precisam ser protegidas (Jonkeren & Rietveld, 2016). investigou o potencial. Na China, os principais dividiram os principais focos de preocupação com o desenvolvimento sustentável se dividem em infraestrutura de navegação, portos e serviços de transporte (Amos *et al.*, 2009). Em resumo, as soluções deveriam ser construídas e reforçadas enquanto se mitigam as externalidades negativas, considerando aspectos econômicos, financeiros, operacionais e ambientais (Amos *et al.*, 2009). Este capítulo se junta a esse corpo de literatura ao prover uma definição para o THI sustentável e indicar caminhos tecnológicos para pesquisas futuras que vão além das vantagens econômicas e ambientais, abordando a dimensão social, em acordo com os ODS.

### **3.2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Taxonomias ou tipologias são ferramentas úteis para o desenvolvimento de teorias porque ajudam os cientistas a compartilhar concepções básicas de quais tipos de entidades eles

estão investigando (Hodgson, 2019). Uma taxonomia trata de entidades empíricas, enquanto a tipologia é uma classificação conceitual (Bailey, 1994). Na análise de *clusters*, uma amostra de elementos é agrupada em variáveis, para preservar a similaridade entre os elementos agrupados e as diferenças entre os grupos, fornecendo uma rica descrição das configurações (Ketchen & Shook, 1996). Na taxonomia dos deslocamentos, o transporte se enquadra como deslocamento intencional – aquele para o qual há uma razão observável – de objetos materiais, e a identificação das razões e dos agentes envolvidos é uma tarefa complexa (Magalhães *et al.*, 2007).

A taxonomia de questões de sustentabilidade no THI deste capítulo foi efetuada por meio da análise de artigos revisados por pares publicados de 2015 a 2020. O período foi selecionado a fim de capturar as tendências mais recentes em questões de sustentabilidade do THI, e para evoluir a partir de Caris *et al.* (2014), que apresentaram uma taxonomia para integração do THI em cadeias de suprimentos intermodais. Foram pesquisadas as duas principais bases de dados bibliográficas, *Scopus* e *Web of Science* (Wang & Waltman, 2016). Foram utilizados os termos de pesquisa “hidrovia interior” e “sustentabilidade”, unidos pelo operador booleano “AND”, bem como os termos “sustentabilidade hidroviária interior” e “sustentabilidade do transporte hidroviário”. A busca automática encontrou mais de 1.230 artigos, que foram submetidos a triagem manual para excluir artigos não relacionados ao THI, e a técnica da “bola de neve” também foi usada, para analisar artigos citados pelos artigos lidos durante a triagem.

Essas etapas resultaram em 173 artigos que foram lidos na íntegra. A abordagem intuitiva, que consiste em observar dados empíricos (ou seja, a amostra) e analisá-los para determinar as características de acordo com a percepção dos pesquisadores do que faz sentido, foi utilizada para construir a taxonomia de questões de sustentabilidade no THI (Nickerson *et al.*, 2013). Em seguida, essas categorias foram relacionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e às metas deles. Além disso, definiu-se o conceito de transporte hidroviário interior sustentável e o relacionou-se com a Agenda 2030, ao mesmo tempo em que se sugerem caminhos para pesquisas futuras.



### **3.3. RESULTADOS**

Como resultado desse processo, em face da amostra encontrada, foram estruturados quatro *clusters* relacionados às seguintes atividades de transporte hidroviário: obras; operação e manutenção (O&M); portos e governança (Figura 3.1). A intenção é compreender e sistematizar esses elementos que integram o objeto estudado (THI), que é um dos grandes desafios para elaborar um planejamento adequado (Magalhães & Yamashita, 2009). Em cada um desses clusters, os artigos foram classificados de acordo com doze questões socioeconômicas e ambientais específicas (Quadro 3.1).

**Quadro 3.1.** Organização das referências conforme atividades de THI e questões socioambientais. Fonte: elaboração própria.

<b>Atividade de THI</b>	<b>Questão socioambiental</b>	<b>Referências</b>
<b>Obras (dragagem, derrocamento, construção de canal, barragem, eclusa e estruturas de treinamento).</b>	Morfologia fluvial	Bates <i>et al.</i> , 2015; Fearnside, 2015; Tian <i>et al.</i> , 2015; van Vuren <i>et al.</i> , 2015; Maksin <i>et al.</i> , 2016 ;
	(Intrusão salina; alagamento; agitação dos sedimentos; mudança no fluxo da água)	Morita, 2016 ; Snedden, 2016; Wiśnicki, 2016; Zou <i>et al.</i> , 2016; Whelchel <i>et al.</i> , 2018; Classen & Schüttrumpf, 2018; Srinivas, 2019; Vilarinho <i>et al.</i> , 2019; Punys <i>et al.</i> , 2017; Walz <i>et al.</i> , 2019; Havinga, 2020 ; Helal <i>et al.</i> , 2020;
	Perturbação da biota	Dabkowski <i>et al.</i> , 2016; Kress <i>et al.</i> , 2016; Zawal <i>et al.</i> , 2016; Zawal <i>et al.</i> , 2016a
<b>Operações - navegação</b>	Impactos de eventos climáticos extremos na navegação	van der Vlist <i>et al.</i> , 2015 ; Lemke & Piotrowski, 2016; Nouasse <i>et al.</i> , 2016; Nouasse <i>et al.</i> , 2016a; Desquesnes <i>et al.</i> , 2017; Jiang <i>et al.</i> , 2017; Nelson <i>et al.</i> , 2017; Forzieri <i>et al.</i> , 2018; Hoffmann <i>et al.</i> , 2018; Santos <i>et al.</i> , 2018; Scheepers <i>et al.</i> , 2018; Hosseini <i>et al.</i> , 2019; Arrieta-Castro <i>et al.</i> , 2020 ; Ranjbar <i>et al.</i> , 2020; Williams <i>et al.</i> , 2020;
	Emissões e energia: projetos de embarcações, melhorias nos motores, eficiência energética, poluição da água	Bachok & Kader, 2015; Bläsing <i>et al.</i> , 2015; Garnier <i>et al.</i> , 2015; Sihm <i>et al.</i> , 2015; Zhang <i>et al.</i> , 2015; Binh & Tuan, 2016; Bläsing <i>et al.</i> , 2016; Demir <i>et al.</i> , 2016; Hidouche <i>et al.</i> , 2016; Hrušovský, <i>et al.</i> , 2016; Scheepers <i>et al.</i> , 2016 ; Tzannatos <i>et al.</i> , 2016; van Weenen <i>et al.</i> , 2016; Al Enezy <i>et al.</i> , 2017; Bläsing <i>et al.</i> , 2017; Li <i>et al.</i> , 2017; Mostert <i>et al.</i> , 2017; Qiao <i>et al.</i> , 2017; Liu <i>et al.</i> , 2018; Svanberg <i>et al.</i> , 2018; Prussi <i>et al.</i> , 2019; Tanaka & Okada, 2019; Zhang <i>et al.</i> , 2019; Benjamin & Figueiredo, 2020; Dai & Yang, 2020; Hofbauer & Putz, 2020; Hasan <i>et al.</i> , 2020; Illes, 2020; Stefaniec <i>et al.</i> , 2020; Williamsson <i>et al.</i> , 2020; Winkler & Mocanu, 2020;
	Fluidez do tráfego e segurança da navegação	Clott <i>et al.</i> , 2015; Fazi <i>et al.</i> , 2015; Lam & Gu, 2015; Merk & Notteboom, 2015; Niculescu & Minea, 2016; Passchyn <i>et al.</i> , 2016; Petnga & Austin, 2016; Zhang & Pel, 2016; Muñuzuri <i>et al.</i> , 2017; Seo <i>et al.</i> , 2017; Yan <i>et al.</i> , 2017; Chen <i>et al.</i> , 2018; Osnin, <i>et al.</i> , 2018; Zhen <i>et al.</i> , 2018; Wang <i>et al.</i> , 2019; Ypsilantis & Zuidwijk, 2019; Yu <i>et al.</i> , 2019; Fazi <i>et al.</i> , 2020; Dvorak <i>et al.</i> , 2020; Muñuzuri <i>et al.</i> , 2020; Yang <i>et al.</i> , 2020;

	Hidrovias urbanas	Bing <i>et al.</i> , 2015; Golebiowski, 2016; Inghels <i>et al.</i> , 2016; Ramaekers <i>et al.</i> , 2017; Letnik <i>et al.</i> , 2018; He, 2020;
	Marolas causadas pela navegação	Das Sarkar <i>et al.</i> , 2017; Gabel <i>et al.</i> , 2017; Marsden <i>et al.</i> , 2017 ; Sukhodolova <i>et al.</i> , 2017; Weber & Wolter, 2017; Weber <i>et al.</i> ; 2017; Zaggia <i>et al.</i> , 2017; Collas <i>et al.</i> , 2018; Collas <i>et al.</i> , 2018a; Kurdistani <i>et al.</i> , 2019; Zajicek & Wolter, 2019;
<b>Portos fluviais – operação, manutenção, construção</b>	Emissões (gases, ruídos)	Debie & Raimbault, 2016; Hosseini & Barker, 2016; Seguí <i>et al.</i> , 2016; Winkel <i>et al.</i> , 2016; Witte <i>et al.</i> , 2016; Schipper <i>et al.</i> , 2017; Aregal <i>et al.</i> , 2018; Beyer, 2018; Cunha <i>et al.</i> , 2018; Vejvar <i>et al.</i> , 2018; Lapko <i>et al.</i> , 2019; Wiercx <i>et al.</i> , 2019; Hervás-Peralta <i>et al.</i> , 2020;
	Congestionamentos	Krcum <i>et al.</i> , 2015; Miller, 2017; Kotowska <i>et al.</i> , 2018; Kishchenko <i>et al.</i> , 2019; Montwill, 2019; Aghalari <i>et al.</i> , 2020; Hossain <i>et al.</i> , 2020; Zhang <i>et al.</i> , 2020;
<b>Governança – definição de políticas, financiamento, gestão</b>	Participação de atores no processo de tomada de decisão	Vargas & Paneque, 2015; Wiegmans & Konings, 2015; Janáč & van der Vleuten, 2016; Larranaga <i>et al.</i> , 2017; Willems <i>et al.</i> , 2018; Henze <i>et al.</i> 2018; Hijdra <i>et al.</i> , 2018; Ji <i>et al.</i> , 2018; Schulz <i>et al.</i> , 2018; Willems, 2018; Rogerson <i>et al.</i> , 2019; Geerts & Dooms, 2020; Sys <i>et al.</i> , 2020;
	Usos múltiplos das águas, serviços ecossistêmicos de bem-estar	Bindu & Mohamed, 2016; Hou & Geerlings, 2016; Manders <i>et al.</i> , 2016; Schulz <i>et al.</i> , 2017; Verbrugge <i>et al.</i> , 2017; Bujnovský, 2018; Pitt, 2018; Villar <i>et al.</i> , 2018; Willems <i>et al.</i> , 2018a; Pitt, 2019; Mehran <i>et al.</i> , 2020; Lin <i>et al.</i> , 2020;
	Integração regional, desenvolvimento, geração de empregos	Barros <i>et al.</i> , 2015; Casal & Selamé, 2015; Marin & Olaru, 2015; Rasul, 2015; Schönfelder <i>et al.</i> , 2015; Li & Yip, 2016; Li <i>et al.</i> , 2016; Oliveira & Cicolin, 2016; Paraskevadakis <i>et al.</i> ; 2016; Shi & Li, 2016; Swart <i>et al.</i> , 2016; Fathoni <i>et al.</i> , 2017; Melo <i>et al.</i> , 2017; Gherghina <i>et al.</i> , 2018; Jiang <i>et al.</i> , 2018; Jiang <i>et al.</i> , 2018a; Zhao <i>et al.</i> , 2019; Meersman <i>et al.</i> , 2020; Bačkalov, 2020; Peeters <i>et al.</i> , 2020; Wang <i>et al.</i> , 2020; Wiegmans <i>et al.</i> , 2020;

Obras se referem a dragagens, derrocamentos, canalização, construção de barragens e eclusas e estruturas de treinamento, como espigões, diques e molhes. As operações envolvem aspectos da navegação, como as características de embarcações e as melhorias em motores e cascos. As operações também incluem auxílios à navegação físicos, como boias e balizas, e sistemas como serviço de tráfego de embarcações (acrônimo em inglês, VTS), navegação eletrônica, e sistemas de identificação automáticos (acrônimo em inglês, AIS). O grupo dos portos foi construído porque a construção, a manutenção e a operação dessas infraestruturas não se comparam aos serviços efetuados nas vias. No entanto, como os portos são partes essenciais dos sistemas de THI, então não seria possível excluir desta revisão os artigos referentes aos terminais. O quarto agrupamento é o da governança, que se refere à gestão de hidrovias, ao papel do THI nos sistemas logísticos multimodais e aos processos de tomada de decisão de políticas públicas para hidrovias.

Questões socioambientais diversas foram identificadas em cada agrupamento de atividades. Obras hidráulicas têm implicações em dois grupos de questões socioambientais: elas modificam a morfologia fluvial natural e podem causar perturbações à biota aquática. As atividades de operações têm as questões de emissões de embarcações, que se referem a poluentes na água e no ar; bem como os efeitos das marolas provocadas pela navegação, que são percebidos nas margens e nos leitos dos rios. Por outro lado, as operações hidroviárias são afetadas pelos eventos climáticos extremos, porque níveis de água muito altos ou baixos atrapalham a navegação e atracação. As hidrovias urbanas podem ser uma solução para cidades sustentáveis, e o último grupo nesta categoria trata de fluidez do tráfego e segurança da navegação, que se refere a modelagem de sistemas, otimização de tráfego e prevenção de acidentes.

Portos interiores têm o grupo das emissões, que inclui a poluição do ar, da água e os ruídos; e o grupo dos congestionamentos, que se referem à capacidade operacional dos berços e da hinterlândias. Na governança, foram identificados três grupos de questões: desenvolvimento regional, que inclui geração de empregos e cooperação entre países vizinhos; usos múltiplos das águas, como hidroeleticidade, irrigação e navegação das comunidades; e a participação de múltiplos atores, que se refere a participação de diferentes atores nos processos de tomada de decisão. Estabelecidos os clusters,

apresentam-se a seguir os artigos, um a um, em uma revisão do estado da arte da pesquisa em sustentabilidade de hidrovias.

### **3.3.1. Obras hidroviárias**

Grandes obras hidráulicas alteram a morfologia fluvial, portanto exigem combinar proteção ambiental aos interesses do transporte, garantindo a qualidade da água (Classen & Schüttrumpf, 2018). Por exemplo, considerar as questões de qualidade da água em projetos hidráulicos pode melhorar a resiliência das paisagens deltaicas (Snedden, 2016). Eclusas e barragens inundam corredeiras e estendem a rota navegável, mas podem obstruir o fluxo contínuo, afetando o equilíbrio ecológico em áreas ecossensíveis (Srinivas *et al.*, 2019). As preocupações crescentes com a mudança climática atraíram os atores interessados para questões de desempenho das infraestruturas (van der Vlist *et al.*, 2015). As diretrizes da Comissão Europeia impõem a proteção de áreas ribeirinhas e a compensação de perdas ambientais como condições para a construção de infraestruturas (Wiśnicki, 2016).

Combinar canais de navegação com diques para proteger áreas urbanas de inundações desconecta os solos da hidrografia natural, aumentando a compactação e os depósitos de sedimento (Zou *et al.*, 2016). Como consequência dessas mudanças, desastres podem ser esperados, quando as planícies de inundação não estiverem mais disponíveis (Walz *et al.*, 2019). Estruturas de treinamento, como espigões, no canal de navegação podem reter sedimentos e areia a montante, aumentando as áreas classificadas como lagoas de armazenamento (Tian *et al.*, 2015). Obras para reconectar o rio à planície de inundação ajudam a melhorar a resiliência frente a tempestades, reforçando a necessidade de uma visão holística (Whelchel *et al.*, 2018). Identificar os fatores de mudança é um desafio, principalmente quando fenômenos macroclimáticos ou ações antrópicas não são a causa das alterações do fluxo (Arrieta-Castro *et al.*, 2020).

Nesse sentido, retomar “estilos de vida anfíbios” tradicionais surge como uma alternativa para aumentar a resiliência de cidades (Morita, 2016). Salvaguardar os direitos das populações tradicionais em projetos de infraestrutura requer consulta prévia, que visa garantir a segurança social e ambiental (Fearnside, 2015). Proteger serviços

ecossistêmicos requer a combinação de geração de energia e eclusas, integrando abastecimento de água, pesca, recreação e proteção contra enchentes (Punys *et al.*, 2017).

Reduzir os níveis de inundação em descargas extremas para lidar com as mudanças climáticas pode levar a aumentos na necessidade de dragagem (van Vuren *et al.*, 2015). Entretanto, a dragagem recorrente não impede a erosão do leito dos rios, que impacta negativamente a navegação, a proteção contra inundações, a ecologia e a agricultura (Havinga, 2020). Os materiais dragados podem estar contaminados com produtos químicos e metais pesados, portanto, as estratégias de bota-fora devem evitar o esgotamento dos recursos naturais e a poluição do ar (Bates *et al.*, 2015). Construir estruturas de treinamento fluvial ou operar o tráfego de embarcações em mão única são alternativas para reduzir os problemas com assoreamento (Helal *et al.*, 2020).

A dragagem causa impactos adversos nos organismos que vivem no fundo do rio (Zawal *et al.*, 2016a). No entanto, depois de um tempo, a remoção de material desoxigenado pode ajudar a aumentar a diversidade entre eles (Zawal *et al.*, 2016). Os processos de recolonização sugerem que a dragagem é capaz de restaurar um ambiente de corrente livre que existia antes que os sedimentos acumulados e a vegetação reduzissem a qualidade da água (Dabkowski *et al.*, 2016). Existem possibilidades de criação de *habitat* para espécies de peixes a partir de material dragado, usado para reabastecer ilhas, bem como melhorar a fixação de macroinvertebrados ao fazer ranhuras nas paredes de diques (Kress *et al.*, 2016). Essas soluções são viáveis por meio de pesquisas colaborativas e interdisciplinares que incorporam informações ecológicas à engenharia hidroviária.

### **3.3.2. Operação & Manutenção**

O transporte hidroviário é vulnerável à influência climática no que se refere à profundidade dos rios. Níveis muito baixos forçam a redução da carga ou a interrupção das operações (Santos *et al.*, 2018). Isso leva as empresas de navegação a migrar para rotas mais caras em longas distâncias durante eventos disruptivos (Hosseini *et al.*, 2019). As operações de travessias também podem ser afetadas porque o tráfego seguro depende de níveis mínimos de água (Scheepers *et al.*, 2018). As tempestades são outro risco, pois o aumento excessivo do nível do mar pode danificar portos interiores em localidades com influência de marés (Forzieri *et al.*, 2018).

Determinar o número de dias navegáveis é o primeiro passo para comparar custos de transporte adicional e tempo de inatividade (Lemke & Piotrowski, 2016). A abordagem reativa cíclica tradicional com metas fixas deve ser substituída pela gestão moderna de ativos baseada em princípios de custos do ciclo de vida e estratégias de manutenção proativa (Hoffmann *et al.*, 2018). Para isso, é útil considerar as preocupações dos operadores de comboios e dos gestores de infraestruturas (Nelson *et al.*, 2017). A modelagem participativa ajuda a informar e adaptar as operações de transporte aquaviário, principalmente quando a vazão está baixa (Williams *et al.*, 2020). A altimetria por satélite é uma alternativa de monitoramento barata, mas tem um desempenho ruim em rios com tráfego intenso porque as marolas produzidas pelos motores das embarcações dificultam a visualização (Jiang *et al.*, 2017).

A modelagem preditiva pode ser uma solução para o controle de descargas em períodos de seca e cheias, que tendem a ser mais intensos devido à mudança climática (Nouasse *et al.*, 2016). A modelagem de gestão otimizada do volume de água ajuda a manter os trechos de rios o mais próximo possível do nível normal de navegação em caso de eventos climáticos extremos (Nouasse *et al.*, 2016a). Em eventos de escassez hídrica, estratégias baseadas em gestão adaptativa ajudam a decidir quando, onde, e quanta água precisa ser deslocada em sistemas de eclusas e barragens para melhorar as condições de navegação (Desquesnes *et al.*, 2017). A simulação digital ajuda a controlar os níveis de água para atingir os objetivos da navegação e, ao mesmo tempo, prevenir inundações (Ranjbar *et al.*, 2020). Converter a navegação interior em um modo de transporte com baixas emissões de GEE requer a redução do consumo de água nos canais, por meio de projetos de eclusas que exijam menos água e energia para operar (Garnier *et al.*, 2015).

Falhas, atrasos, incidentes e acidentes em sistemas de THI obsoletos dificultam a assistência técnica e econômica necessária para a modernização e a sustentabilidade (Petnga & Austin, 2016). Congestionamentos, falhas de funcionamento, acidentes e condições climáticas extremas nas eclusas levam ao transbordo, o que aumenta as emissões, exige subsídios governamentais e dificulta o desenvolvimento (Yang *et al.*, 2020). Por exemplo, eclusas obsoletas podem aumentar o tempo de processamento, o que leva a atrasos nas eclusas subsequentes e menor eficácia desses sistemas (Yu *et al.*, 2019).

Aplicar o algoritmo do caminho mínimo para melhorar o tempo de transposição de embarcações em eclusas congestionadas resolveu o problema na modelagem, mas, na realidade, os operadores de eclusas não sabem com antecedência o horário de chegada das embarcações (Passchyn *et al.*, 2016). Zhen *et al.* (2018) propuseram um algoritmo para otimizar as decisões diárias sobre a atribuição de barcaças a rebocadores e horários de partida de viagens de um porto marítimo para portos interiores.

Os sistemas de coordenação permitem a troca de dados de navegação interior com os portos e aumentam a eficiência do planejamento de operações (Niculescu & Minea, 2016). A gestão do controle de risco evita colisões de embarcações com pontes, que podem ter consequências ambientais significativas (Yan *et al.*, 2017). As embarcações em um mesmo trecho de rio podem formar uma rede de comunicação para mitigar incidentes e minimizar perdas, aumentando a conscientização sobre riscos e a resiliência do sistema (Wang *et al.*, 2019).

Os sistemas de Internet das coisas são uma maneira econômica de programar e monitorar embarcações, fornecendo informações em tempo real sobre profundidade, neblina, risco de inundação, qualidade da água e tráfego (Muñuzuri *et al.*, 2020). Com os avanços em projetos de infraestruturas, sistemas automatizados de identificação (AIS) e sistemas de informação fluvial (RIS), as atuais soluções de tecnologia da informação facilitam a operação autônoma de comboios de barcaças, evitando gargalos (Merk & Notteboom, 2015). Um passo à frente da automação, a comunicação embarcação-a-embarcação pode aumentar a segurança, a eficiência e a sustentabilidade ambiental em trechos congestionados (Chen *et al.*, 2018).

A combinação de cobrança por emissão de CO<sub>2</sub>, configuração de rede de terminais e serviços colaborativos de comboios baseados em *hubs* integra planejamento, infraestrutura e serviços (Zhang *et al.*, 2015). Agrupar a carga de vários embarcadores ajuda a obter economias de escala e aumenta a competitividade (Ramaekers *et al.*, 2017). Enquanto comboios maiores ajudam a alcançar economias de escala, com viagens de ida e volta mais longas, embarcações menores com serviços de viagens frequentes podem ter tempos de circulação menores (Ypsilantis & Zuidwijk, 2019). Os sistemas de apoio à



decisão melhoram a utilização dos comboios, reduzindo o número de paradas nos terminais e os atrasos (Fazi *et al.*, 2015). O acompanhamento dos tempos de coleta e entrega de cada contêiner proporciona um uso mais eficiente da frota disponível (Fazi *et al.*, 2020).

O THI pode ser inadequado para alguns produtos, como itens de alta tecnologia, devido à baixa velocidade (Seo *et al.*, 2017). No entanto, os sistemas sincromodais são capazes de definir a entrega de produtos a custos e qualidade especificados, deixando o transportador livre para escolher como combinar essas configurações (Zhang & Pel, 2016). Estradas congestionadas nas proximidades de portos marítimos incentivam o acesso hidroviário de curta distância, contrariando concepções mais antigas de que a rentabilidade do THI seria restrita a viagens longas (Golebiowski, 2016).

As hidrovias urbanas não são consideradas com frequência nas pesquisas sobre projetos de redes logísticas (He, 2020). No entanto, os rios têm sido utilizados com sucesso como alternativas para a logística do varejo, entre depósitos regionais e lojas (Letnik *et al.*, 2018). A Bélgica iniciou há muito tempo o transporte por barcaças de resíduos sólidos urbanos entre o aterro sanitário e as instalações de reciclagem (Bing *et al.*, 2015). Essas operações se mostraram viáveis mesmo em curtas distâncias, desde que os custos sociais e ambientais sejam levados em conta (Inghels *et al.*, 2016).

Aumentar o uso de hidrovias para transporte de cargas é uma alternativa para reduzir o uso do solo pela infraestrutura e mitigar danos (Stefaniec *et al.*, 2020). Perto de assentamentos urbanos, o THI poderia ter um aumento significativo se os custos externos relacionados a saúde humana e poluição do ar fossem otimizados nas modelagens (Mostert *et al.*, 2017). No mesmo contexto da internalização, hidrovias em que não há cobrança desses custos podem atrair uma demanda adicional significativa (Winkler & Mocanu, 2020).

Soluções efetivas em THI exigem considerar as emissões de CO<sub>2</sub> e os custos (Hrušovský, *et al.*, 2016). A redução da intensidade energética para lidar com regulamentações mais rígidas pode ser alcançada por meio de melhorias de infraestrutura e atualizações de equipamentos (Liu *et al.*, 2018). É possível reduzir a emissão de CO<sub>2</sub> ajustando as

dimensões embarcações e os requisitos de potência do motor principal sem aumentar os custos de construção ou reduzir a capacidade de carga (Hasan *et al.*, 2020). Uma combinação de políticas para melhorar a eficiência do combustível das embarcações e reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> pode incluir impostos sobre as emissões e subsídios para empresas de navegação que têm custos marginais mais altos (Tanaka & Okada, 2019). Embora as políticas utilizem principalmente a abordagem do princípio do poluidor-pagador, os custos indiretos relacionados à produção de combustível também devem ser considerados. (Al Enezy *et al.*, 2017). No entanto, as emissões do poço ao tanque e os custos dos danos ao *habitat* ainda recebem pouca atenção nas pesquisas recentes (Hofbauer & Putz, 2020).

Apesar disso, a idade da frota é um obstáculo para os padrões de emissões atmosférica do THI, devido ao baixo desempenho dos motores mais antigos e à ausência de filtros de partículas na maioria das embarcações (Bläsing *et al.*, 2016). Uma transição de tecnologia para embarcações fluviais movidas a GNL poderia reduzir significativamente as emissões de SO<sub>x</sub>, PM e CO<sub>2</sub> (Qiao *et al.*, 2017). Melhorar a qualidade do ar na navegação interior é importante porque os receptores de poluentes tendem a estar mais próximos do que aqueles expostos ao transporte marítimo (Tzannatos *et al.*, 2016). No entanto, a frota do THI não é obrigada a estar equipada com AIS, o que dificulta o inventário e o controle das emissões (Zhang *et al.*, 2019).

Na Europa, as vias navegáveis interiores estão sujeitas a controles de emissões rígidos e as embarcações fluviais usam combustíveis mais limpos (Svanberg *et al.*, 2018). A União Europeia visa uma participação mínima de 14% no consumo de biogás e biometano no setor de transporte, e o uso de gás em embarcações fluviais tem ganhado força (Prussi *et al.*, 2019). As Redes Transeuropeias de Transporte (TEN-T) e a Diretriz Energia Limpa para os Transportes têm foco na disponibilidade de eletricidade e GNL em terra, mas os planos nacionais para essas infraestruturas ainda não foram definidos (van Weenen *et al.*, 2016). Medidas para melhorar a qualidade do combustível usado no THI podem levar à diminuição rápida e expressiva de substâncias nocivas à saúde, como as concentrações de Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP) (Bläsing *et al.*, 2017). Também houve mudanças significativas no teor e na composição de carbono negro em solos diretamente afetados por hidrovias com grande volume de tráfego (Bläsing *et al.*, 2015). Melhorias

adicionais em novos combustíveis manteriam o THI competitivo (Williamson *et al.*, 2020).

As inovações em projetos de embarcações incluem GNL ajustável e sistemas de propulsão elétrica (Sihn *et al.*, 2015). Adaptar motores de caminhões modernos para embarcações é uma alternativa para pequenas embarcações autopropulsadas existentes, que poderiam se beneficiar da tecnologia mais recente disponível no mercado de motores rodoviários (Hidouche *et al.*, 2016). Uma distribuição inovadora de hélices poderia tornar as embarcações mais eficientes para profundidades restritas (Illes *et al.*, 2020). A exclusão da propulsão a diesel em áreas turísticas de vias navegáveis interiores aumentou a disposição para pagar pela oferta de motores elétricos (Scheepens *et al.*, 2016).

As marolas formadas pelo tráfego de embarcações podem causar erosão nas margens, lodaçais e acúmulo de sedimentos suspensos, aumentando a necessidade de dragagem (Das Sarkar *et al.*, 2017). A mobilização de contaminantes na coluna de água resulta em perdas de *habitat*, exigindo gerenciamento do tráfego de embarcações (Zaggia *et al.*, 2017). O tráfego afeta as guelras de peixes sensíveis ao *habitat* principalmente quando as viagens são muito frequentes (Zajicek & Wolter, 2019). As respostas a esses impactos podem incluir adaptações inovadoras do projeto do casco e no gerenciamento de margens (Gabel *et al.*, 2017). Impor restrições operacionais, como limitações na velocidade de navegação de grandes embarcações, ajuda a manter as marolas dentro de um limite seguro (Kurdistani *et al.*, 2019). Além disso, o projeto de *habitats* protegidos dessas ondas deve considerar a saturação de oxigênio e a conectividade com o canal principal (Weber & Wolter, 2017). Melhorar o projeto do canal principal e remover a proteção artificial após a recuperação da biota aquática são alternativas viáveis para resolver o problema (Weber *et al.*, 2017).

Como eclusas, açudes e barragens impactam no suprimento de oxigênio, os projetos devem considerar a hidrodinâmica e a composição química da água (Sukhodolova *et al.*, 2017). Projetos especiais para barragens longitudinais são capazes de favorecer as condições de fluxo do *habitat* (Collas *et al.*, 2018a). A introdução de espécies exóticas é outro impacto negativo da navegação, mas campanhas educativas e instalações de limpeza para embarcações são estratégias de mitigação (Collas *et al.*, 2018). No interior

dos canais, uma alternativa é a instalação de barreiras elétricas ou físicas (Marsden *et al.*, 2017).

A atividade de navegação também pode levar à emissão de poluentes na água, o que requer monitoramento constante e medidas de prevenção (Bachok & Kader, 2015). Sistemas de resposta a emergências e educação ambiental podem prevenir e controlar danos causados por óleo e efluentes domésticos (Li *et al.*, 2017). O aumento da navegação comercial também exige atividades de prevenção de acidentes para as comunidades ribeirinhas (Osnin *et al.*, 2018). A Amazônia brasileira concentra embarcações obsoletas, que ficam abandonadas nas margens dos rios devido à ausência de procedimentos e regulamentação para destinação adequada (Benjamin & Figueiredo, 2020). No entanto, mesmo em alguns países europeus, a avaliação de risco ambiental no THI ainda engatinha e o nível de conhecimento sobre segurança permanece insuficiente (Dvorak *et al.*, 2020).

### **3.3.3. Portos fluviais**

Espera-se que os portos fluviais criem empregos, melhorem a arrecadação fiscal regional e estimulem o desenvolvimento, levando em conta questões ambientais e restrições de uso do solo (Miller, 2017). Colocar os planos de sustentabilidade em prática é um fator determinante para a competitividade dos portos fluviais (Schipper *et al.*, 2018). O acesso às hinterlândias dos portos marítimos pela via fluvial é uma alternativa aos gargalos terrestres, permitindo tempos de viagem menores (Krcum *et al.*, 2015). Outra vantagem é reduzir o consumo de energia (Kishchenko *et al.*, 2019). O transporte intermodal flúvio-marítimo pode sofrer limitações pelas alturas das pontes que dificultam o acesso de grandes embarcações (Zhang *et al.*, 2020). Nesse sentido, a efetividade das ações depende da cooperação entre as autoridades portuárias e os responsáveis por outras infraestruturas, principalmente por hidrovias (Kotowska *et al.*, 2018).

A construção de terminais terrestres deve considerar as limitações na terra e na água, a coleta de resíduos e o fornecimento de energia (Lapko *et al.*, 2019). Nas operações portuárias, estratégias adequadas de empilhamento de contêineres evitam movimentações adicionais, reduzindo as emissões de GEE (Wiercx *et al.*, 2019). Para reduzir o uso de motores auxiliares nos berços, o porto de Roterdã construiu 330 conexões de saída de energia elétrica no lado mar para embarcações fluviais (Winkel *et al.*, 2016).

Os portos fluviais costumam adotar práticas de sustentabilidade obrigatórias, mas quando as iniciativas são opcionais e não mostram retorno imediato, há resistência a investir (Vejvar *et al.*, 2018). O desenvolvimento de terminais mais seguros para cargas perigosas aumenta a competitividade, reduzindo os impactos ambientais (Hervás-Peralta *et al.*, 2020). Monitorar e reportar dados ambientais requer reforço de pessoal, tecnologia e financiamento (Seguí *et al.*, 2016). Isso é essencial, pois o relatório ambiental é obrigatório para a contratação de seguros de carga, portanto tem efeitos diretos na confiabilidade do porto interior (Cunha *et al.*, 2018).

A avaliação dos riscos associados à interrupção da operação portuária e a interdependência deles com o desempenho da cadeia de suprimentos ajuda a criar modelos de resiliência mais robustos (Hossain *et al.*, 2020). A modelagem computacional pode melhorar a capacidade de absorção de eventos disruptivos, a adaptação temporária e a restauração do desempenho (Hosseini & Barker, 2016). Modelos de tomada de decisão devem fornecer soluções para escolhas de empurradores, alocação de barcaças e gerenciamento de estoque para portos interiores, a fim de minimizar a incerteza (Aghalari *et al.*, 2020).

A proximidade dos portos fluviais com centros urbanos traz conflitos de coabitação devido a emissões atmosféricas, ruído e congestionamentos nos acessos rodoviários, que são desafios a serem superados na aplicação de medidas ambientalmente corretas (Aregall *et al.*, 2018). Nas grandes cidades, o tráfego gerado pelos portos fluviais se junta aos fluxos da própria cidade, afetando toda a rede logística (Montwill, 2019). A resposta mais comum a esses conflitos ambientais é realocar parte das atividades portuárias para mais longe, mas é mais eficaz buscar o desenvolvimento portuário integrado, considerando o THI e as necessidades urbanas desde os estágios iniciais (Witte *et al.*, 2016). Além disso, outras funções relacionadas ao rio podem ser incentivadas a usar a infraestrutura existente, como a construção e a operação de terminais turísticos (Beyer, 2018).

### **3.3.4. Governança**

Comparar a sustentabilidade do THI com outros modos requer analisar variáveis operacionais, como distância de navegação, tipo de viagem e operação do terminal

(Wiegmans & Konings, 2015). Aumentar o uso de hidrovias requer melhorar a confiabilidade por meio da pontualidade das entregas (Larranaga *et al.*, 2017).

O aumento do THI afeta o emprego nos setores rodoviário e ferroviário porque transforma a demanda por transporte (Schönfelder *et al.*, 2015). Por exemplo, comboios semiautônomos podem ser uma solução para a escassez de mão de obra no setor de THI, pois permitem reduzir as tripulações e aumentar as horas de navegação diárias (Meersman *et al.*, 2020). Além disso, embarcações automatizadas e até não tripuladas estão sendo projetadas para lidar com a redução de mão-de-obra e os altos custos das tripulações, que são obstáculos para o uso de embarcações menores (Peeters *et al.*, 2020). No entanto, as normas atuais preconizam que apenas seres humanos podem desempenhar funções de segurança, pois a automação pode aumentar riscos de incêndio, inundação e falhas mecânicas (Bačkalov, 2020). Por outro lado, pode haver efeitos positivos em setores secundários, aumentando o emprego nas indústrias, agricultura, comércio e serviços públicos (Swart *et al.*, 2016). Em sistemas de governança dominados pelo Estado, o treinamento e a organização dos funcionários são duas das principais competências de desempenho (Li & Yip, 2016).

Aumentar o THI com efeitos positivos no meio ambiente e no PIB requer novos arranjos de governança (Hou & Geerlings, 2016). A pressão ambiental é um incentivo para inovações financeiras, para aumentar a cooperação entre os atores e catalisar mudanças no arcabouço regulatório (Sys *et al.*, 2020). A formulação de políticas que usam abordagens orientadas para aspectos técnicos e financeiros tende a se concentrar na construção de infraestruturas novas (Willems, 2018). No entanto, as autoridades podem ser estimuladas a construir novas narrativas que abordem a modernização de infraestruturas existentes, levando em conta a evolução socioeconômica e questões ligadas à mudança climática (Willems *et al.*, 2017).

Existe uma relação positiva de causalidade entre o transporte hidroviário de mercadorias e o PIB (Marin & Olaru, 2015). As redes hidroviárias podem atuar como vetores de desenvolvimento regional por meio da realocação de indústrias (Jiang *et al.*, 2018a). No entanto, os efeitos positivos no THI podem ser verificados somente após a escala de investimento ultrapassar determinados limites (Gherghina *et al.*, 2018). Portanto, a

avaliação ambiental de intervenções na infraestrutura hidroviária deve considerar períodos longos, uma vez que os benefícios esperados não serão imediatos, e as externalidades negativas podem se estender ao longo do tempo (Li *et al.*, 2016).

As questões ligadas à água são bem valorizadas pela sociedade, e os benefícios são frequentemente destacados, enquanto os custos permanecem implícitos (Hijdra *et al.*, 2018). Grandes projetos hidroviários muitas vezes põem a abordagem antropocêntrica dos construtores em rota de colisão com abordagens mais centrada na natureza (Janáč & van der Vleuten, 2016). Enquanto apoiadores de empreendimentos hidroviários costumam preferir a eficiência econômica, os opositores geralmente estão preocupados com equidade, conservação da natureza e justiça social (Schulz *et al.*, 2018). Na estrutura de governança da bacia do Rio da Prata, há várias organizações responsáveis por garantir usos múltiplos da água, mas apenas o setor de energia está atingindo seus objetivos (Villar *et al.*, 2018). As consequências dos projetos de obras devem ser avaliadas e enfrentadas minuciosamente, por meio do exercício de mecanismos democráticos, corresponsabilidade e consenso entre os diferentes atores (Vargas & Paneque, 2015). As instituições participativas podem abordar os desequilíbrios de poder para evitar danos ambientais (Schulz *et al.*, 2017). Espaços dedicados a discussões entre atores com perspectivas divergentes pode proporcionar entendimento mútuo, melhorando a robustez nas decisões de projetos (Henze *et al.* 2018). Considerar os benefícios do THI como serviços ecossistêmicos ajuda a aumentar a conscientização e a corrigir desequilíbrios entre interesses conflitantes (Bujnovský, 2018).

Como os rios cumprem múltiplas funções, como navegação, abastecimento de água e pesca, articular diferentes visões de sustentabilidade ajuda a rastrear conflitos e tensões (Manders *et al.*, 2016). No entanto, envolver muitas partes interessadas no processo de tomada de decisão pode levar à sobrecarga cognitiva e à perda geral de informações (Geerts & Dooms, 2020). Nos sistemas holandeses, os pescadores envolvidos no monitoramento de peixes e os profissionais da navegação se engajaram na medição do consumo de combustível, mas outros grupos mais difusos não estavam interessados em cooperação (Verbrugge *et al.*, 2017).

Uma estratégia para geração de valor é conectar-se com os moradores e turistas locais, para criar um sentimento de pertencimento e promover o apoio da comunidade ao THI (Willems *et al.*, 2018). Conectar localidades que são patrimônio cultural em circuitos turísticos pode catalisar a recuperação de funções ecológicas (Bindu & Mohamed, 2016). O orgulho da comunidade e o sentimento de pertencimento aumentam a disposição dos moradores locais em financiar a manutenção e pela preservação do canal (Ji *et al.*, 2018). A transição de funções e de serviços prestados por canais de navegação históricos pode aumentar a biodiversidade e atrair recursos adicionais, com o envolvimento das partes interessadas (Lin *et al.*, 2020). Entretanto, as margens de hidrovias urbanas podem parecer locais limitados e arriscados, levando a percepções comunitárias negativas (Pitt, 2018). Melhorias na segurança e estratégias para ocupação sadia desses espaços podem transformá-los em oásis urbanos (Pitt, 2019). Conscientizar a comunidade sobre atividades recreativas pró-ambientais e a contribuição delas para o bem-estar emocional são estratégias para incrementar o gerenciamento de riscos (Mehran *et al.*, 2020).

As hidrovias são uma maneira mais barata e ambientalmente correta de fornecer acesso ao mar a regiões pobres e sem litoral, aumentando a estabilidade e a interconexão regional (Rasul, 2015). Países que cedem parte do solo para a construção desses corredores logísticos podem ser compensados pela comunidade internacional com subsídios para obras (Casal & Selamé, 2015). A acessibilidade hidroviária foi identificada como o principal fator de viabilidade para a realocação de indústrias no cinturão econômico do rio Yangtze (Jiang *et al.*, 2018). Em muitos lugares onde as hidrovias são a única forma de acesso a necessidades básicas, os investimentos devem considerar segurança, equidade e melhoria do padrão de vida da comunidade (Fathoni *et al.*, 2017). Grandes hidrovias podem atuar como atalhos para a prosperidade socioeconômica, desde que estratégias específicas protejam o meio ambiente local (Wang *et al.*, 2020).

Em uma abordagem bidirecional para a governança portuária, municípios e portos marítimos trabalham juntos, a fim de maximizar os benefícios econômicos dos terminais terrestres para a economia regional (Wiegmans *et al.*, 2020). O transporte intermodal flúvio-marítimo está criando adeptos, pois as embarcações marítimas que navegam em águas interiores economizam tempo e dinheiro ao conectar os terminais hidroviários de carga a países vizinhos (Zhao *et al.*, 2019). Ancoradouros, terminais especializados para



transbordo na água e navios mais compactos melhoram o acesso ao interior, aumentando a sustentabilidade de portos marítimos (Shi & Li, 2016).

### **3.4. DISCUSSÃO**

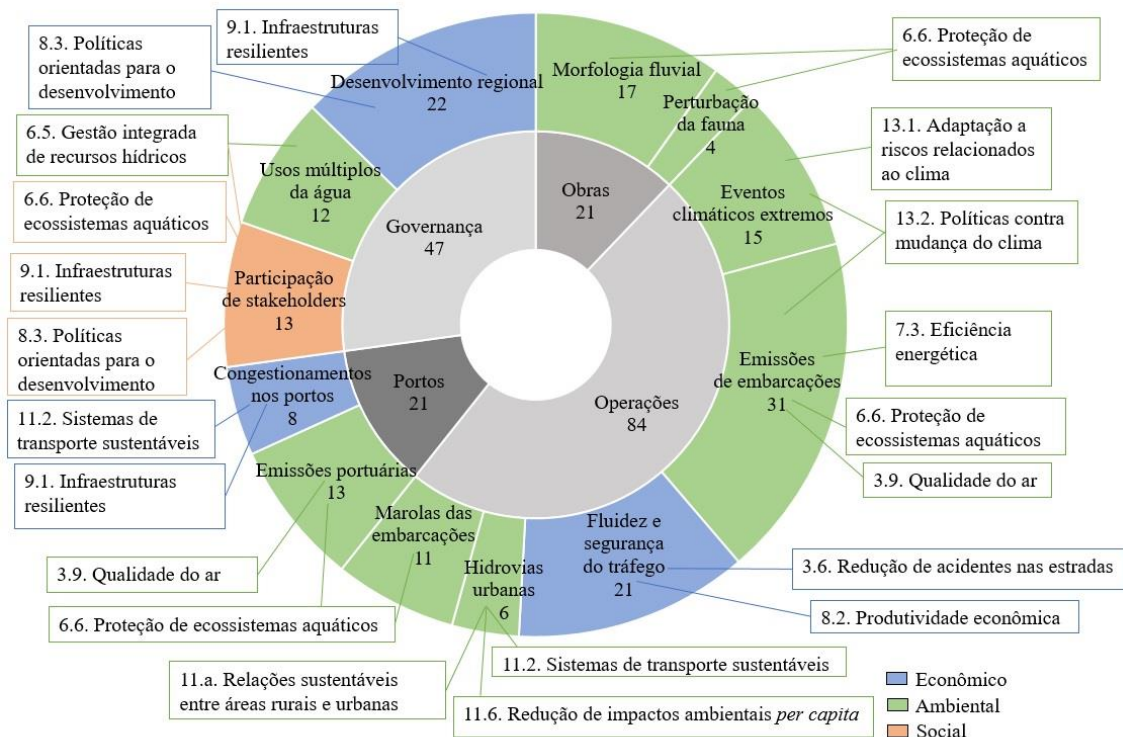
A partir da revisão da literatura, em linha com a Agenda 2030, define-se o THI sustentável como aquele em que o aumento da carga se alia à redução de custos ambientais e econômicos na construção e na operação, ao mesmo tempo em que é resiliente às mudanças climáticas e promove a equidade social. Hidrovias sustentáveis requerem arranjos de governança que garantam os usos múltiplos da água e a coexistência saudável com assentamentos urbanos, ao mesmo tempo em que promovam a distribuição equitativa do desenvolvimento econômico.

Além disso, o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias nos projetos de embarcações, bem como o gerenciamento do tráfego são as principais ferramentas para melhorias ambientais e econômicas. Mais, avanços nas tecnologias de informação e comunicação são essenciais para melhorar o desempenho da governança. Essas ferramentas podem otimizar a participação democrática de múltiplos atores nos processos de tomada de decisão do THI. Além dessa definição conceitual, cada questão de sustentabilidade foi associada aos ODS correspondentes, a fim de sistematizar os meios para atingir o THI sustentável (Quadro 3.2).

**Quadro 3.2.** Questões de sustentabilidade no THI e ODS correspondentes. Fonte: elaboração própria.

Atividades THI	de	Clusters de sustentabilidade do THI	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável					
			3. Saúde e bem-estar	6. Água potável e saneamento	8. Trabalho decente e crescimento econômico	9. Indústria, inovação e infraestrutura	11. Cidades e comunidades sustentáveis	13. Ação global contra a mudança do clima
Obras		Morfologia fluvial		X				
		Perturbação da fauna		X				
Operações		Eventos climáticos extremos						X
		Emissões das embarcações	X	X				X
		Segurança e fluidez do tráfego	X		X			
		Hidrovias urbanas					X	
		Marolas causadas pelas embarcações		X				
Portos		Emissões de poluentes	X	X				
		Congestionamento				X	X	
Governança		Participação de <i>stakeholders</i>		X	X	X		
		Usos múltiplos das águas		X				
		Desenvolvimento regional		X	X			

O passo seguinte desta taxonomia consistiu em classificar as questões de THI de acordo com as dimensões ambiental, social e econômica da sustentabilidade (WCED, 1987). Essa tarefa foi efetuada por meio da análise da natureza do principal tema dos achados e das conclusões de cada artigo (Figura 3.1).



**Figura 3.1.** Taxonomia de atividades de transporte hidroviário interior, questões de sustentabilidade e metas dos ODS. Fonte: elaboração própria.

Ameaças globais à saúde, crises humanitárias e desemprego são as principais preocupações da Agenda 2030. O esgotamento dos recursos naturais, a escassez de água doce e a perda de biodiversidade se somam à lista de desafios, dos quais a mudança climática é um fator crucial. Em um momento de grandes desafios, as oportunidades surgem. A disseminação das tecnologias de comunicação e a interconectividade global é um estímulo potencial ao progresso humano, pois ajuda a desenvolver uma sociedade do conhecimento por meio da inovação científica e tecnológica (UN, 2015). Esta visão geral da Agenda 2030 do nosso mundo hoje define os parâmetros para a escolha de apresentar três caminhos principais para a pesquisa sobre o desenvolvimento sustentável do THI. Eles integram tecnologia e comunicação como meios para alcançar soluções a fim de abordar três dos cinco P: Planeta, Prosperidade e Pessoas. Nesse sentido, foram selecionados da amostra de artigos deste capítulo os principais caminhos de pesquisa que

evitam a emissão de poluentes, ao mesmo tempo em que aumentam a eficiência no uso dos recursos naturais e do capital humano. A adesão aos ODS e a inovação tecnológica foram os critérios utilizados para escolher as questões a serem priorizadas para melhorar a sustentabilidade do THI.

O primeiro caminho está relacionado à proteção do planeta, incluindo os ODS 13 (mudança climática) e 6 (água), nos quais melhorias tecnológicas em obras hidráulicas e em projetos de embarcações são formas principais de reduzir as emissões de poluição e melhorar o desempenho energético. O segundo caminho está relacionado à prosperidade, combinando fluxos de tráfego e melhorias de segurança, relacionados aos ODS 3 (saúde), 8 (economia), 9 (infraestrutura) e 11 (cidades), para gerar riqueza de forma equitativa. A terceira via trata mais diretamente das pessoas, relaciona-se aos ODS 6, 8 e 9, e visa a participação dos atores interessados, com o desenvolvimento de dispositivos democráticos, que também servem para garantir as duas vias anteriores.

### **3.4.1. Proteção do planeta**

Um primeiro desafio de pesquisa diz respeito à ação climática. As abordagens de avaliação do ciclo de vida devem ser aplicadas para incorporar usos benéficos do material dragado e minimizar os impactos no ecossistema (Bates *et al.*, 2015). A ação climática apareceu na amostra estudada, porém, mais relacionada às atividades de operação e manutenção, especificamente *os clusters* “eventos climáticos extremos” e “emissões de embarcações”.

#### *3.4.1.1. Resiliência à mudança climática*

A modelagem de eventos de seca e inundação requer modelos de alta resolução, com uma combinação de redes bayesianas para construir resiliência diante dos efeitos da mudança climática. Forzieri *et al.* (2018) modelaram múltiplos riscos em hidrovias, encontrando impactos crescentes de secas e de tempestades de vento. As estratégias de adaptação devem seguir uma abordagem integrada que abranja medidas para permitir navegação interior, produção de energia elétrica e irrigação (Garnier *et al.*, 2015). Os modelos de cadeia de suprimentos devem minimizar o custo e maximizar a resiliência ou minimizar o tempo de recuperação (Hosseini *et al.*, 2018). Há também a necessidade de desenvolver tecnologias mais baratas para monitoramento do nível de água como a altimetria por

satélite (Jiang *et al.*, 2017). A modelagem preditiva ajuda a controlar as comportas para fornecer água suficiente durante os períodos de seca e esvaziá-las durante as cheias, e trabalhos futuros consistirão em considerar redes de navegação maiores (Nouasse *et al.*, 2016). O problema da satisfação de restrições é eficiente para modelar as condições de navegação dentro de cada trecho, mas a incerteza sobre a demanda de navegação e a disponibilidade de água em toda a hidrovía devem ser consideradas (Nouasse *et al.*, 2016a). A simulação de *digital twins* ajudará a testar algoritmos avançados de controle e otimização (Ranjbar *et al.*, 2020). Esses modelos têm a vantagem de diminuir a necessidade de intervenção no leito do rio, que é cara e tem grande impacto ambiental.

De fato, as decisões dos atores interessados podem ser otimizadas usando dados em tempo real do movimento de empurradores nos modelos de lógica de tráfego (Nelson *et al.*, 2017). Os métodos de tomada de decisão multicritério fornecem ideias sobre a racionalidade e a relação custo-benefício das opções de controle de risco que devem ser aplicadas a diferentes cenários (Yan *et al.*, 2017).

#### 3.4.1.2. Inovação nos projetos de embarcações

A menos que as políticas de transporte forneçam incentivos econômicos e mecanismos financeiros para apoiar a substituição de motores de embarcações fluviais, o THI não vai conseguir reduzir as emissões de poluentes atmosféricos (Tzannatos *et al.*, 2016). Análises quantitativas futuras das emissões de escapamento de embarcações fluviais serão necessárias para rastrear as emissões (Bläsing *et al.*, 2016). Estimar as emissões seria mais fácil se as informações sobre as embarcações fossem divulgadas (Zhang *et al.*, 2019). O metanol de biomassa é uma alternativa tecnicamente viável para reduzir os impactos ambientais do transporte marítimo, mas são necessários mais estudos para compreender melhor os entraves econômicos (Svanberg *et al.*, 2018). O biogás seria vantajoso para uma ampla gama de motores marítimos, mas a capacidade de criar infraestrutura é que vai determinar o potencial de absorção da produção de biometano (Prussi *et al.*, 2019).

O transporte de contêineres empilhados com embarcações híbridas movidas a GNL e propulsão elétrica pode ser uma alternativa para reduzir custos de externalidades (Sihn *et al.*, 2015). Como os motores rodoviários híbridos estão se desenvolvendo mais

rapidamente, instalá-los em embarcações seria uma alternativa, mas o desenvolvimento de futuros protótipos é necessário para verificar a viabilidade econômica (Hidouche *et al.*, 2016). Entretanto, incentivar a propulsão elétrica pode não ser suficiente: são necessárias mais pesquisas com a abordagem de ACV sobre infraestruturas que permitem o uso de energia eólica na propulsão de embarcações (Scheepens *et al.*, 2016). Além disso, testes de tanque precisam ser feitos com os *layouts* de sistemas de propulsão para profundidades de navegação restritas, a fim de examinar interações reais entre cascos e motores (Illes *et al.*, 2020).

Outras melhorias na operação incluem embarcações não tripuladas ou autônomas, que são uma solução técnica para evitar que a carga migre para hidrovias em razão da falta de tripulação (Peeters *et al.*, 2020). O conceito de comboio-trem é uma alternativa promissora que consiste em várias embarcações navegando juntas, operadas por uma tripulação, reduzindo custos econômicos, ambientais e sociais (Meersman *et al.*, 2020). Entretanto, essa solução requer mudanças na regulamentação, pois há viabilidade técnica, mas os riscos ainda precisam ser investigados (Bačkalov, 2020).

#### *3.4.1.3. Mitigação de emissões portuárias*

Incorporar objetivos ambientais às atividades da hinterlândia inclui adotar soluções de TI para aprimorar o conhecimento sobre emissões dos caminhões em marcha lenta (Aregall *et al.*, 2018). Separar o armazenamento de mercadorias perigosas é uma estratégia de mitigação de risco que pode ser implementada com sucesso, mas precisa de mais investigação (Hervás-Peralta, 2020). Na modelagem de operação de pátios de terminais, a escolha de estratégias adequadas de empilhamento de carga evita movimentos adicionais e reduz as emissões de GEE, mas modelos alternativos com vários tipos de guindastes de cais ainda precisam ser estudados (Wiercx *et al.*, 2019). O uso de fontes de eletricidade em terra para os navios nos terminais pode trazer benefícios à saúde e reduzir as emissões de carbono, mas incentivos financeiros e fiscais para produzir energia renovável devem ser elaborados (Winkel *et al.*, 2016).

#### **3.4.2. Prosperidade**

Os esforços para atingir os ODS podem abrir caminhos para novas fontes de financiamento, aproveitando a pressão por melhorias ambientais do mercado para

aproveitar oportunidades de fundos de investimento, títulos de projetos e financiamento coletivo (Sys *et al.*, 2020).

#### 3.4.2.1. Melhoria na gestão do tráfego

O uso de TI na gestão do THI ganhará relevância até 2030 (Merk & Notteboom, 2015). A modelagem dos efeitos de transbordamento espacial do tempo de processamento do bloqueio ajuda a prever o transporte de mercadorias, mas a incorporação do tráfego que vem a montante nas simulações ajudará a melhorar o gerenciamento (Yu *et al.*, 2019). Em outras palavras, a modelagem numérica ajuda a aproximar os tomadores de decisão de soluções mais baratas e ecologicamente amigáveis, mas estudos futuros devem trazer modelos mais complexos que incluam ida e volta (Zhen *et al.*, 2017). Outros desafios incluem misturar representações formais e informais, comportamento contínuo e discreto, bem como comportamento em nível de sistema (Petnga & Austin, 2016). A aplicação do algoritmo do caminho mais curto é eficaz para reduzir tempos de eclusagem em sistemas congestionados, mas redes mais complexas com várias eclusas devem ser estudadas (Passchyn *et al.*, 2016).

O sequenciamento de embarcações ao longo de hidrovias é uma ferramenta eficiente de apoio à decisão. Os problemas de programação portuária devem ser abordados com a alocação de berços e a operação de práticos, guindastes e equipes de estiva (Muñuzuri *et al.*, 2017). Pesquisas futuras devem incluir a variação de velocidade para atender aos prazos de entrega, o transbordo de barcaças entre vários empurrador e diferentes números de viagens de ida e volta (Zhen *et al.*, 2017). Os sistemas agrupadores de apoio à decisão devem ser desenvolvidos por meio de compartilhamento de dados, bancos de dados online e sistemas de previsão para tornar o agendamento mais fácil e automático (Fazi *et al.*, 2015). Modelos de programação linear são úteis para determinar o tamanho da frota e o roteamento de veículos, mas podem ser aprimorados ao definir metas ambientais como uma das restrições, para melhorar a sustentabilidade (Ypsilantis & Zuidwijk, 2019). Além disso, as simulações devem ir além das comunicações entre embarcações, com cenários cooperativos que incluem pontes e eclusas, estendendo-se a toda a rede hidroviária (Chen *et al.*, 2018). Além disso, estudos futuros sobre Internet das Coisas devem explorar a cooperação das partes interessadas para permitir o re-encaminhamento de contêineres e a conexão de chegadas e partidas com operações de transporte (Muñuzuri *et al.*, 2019).

#### 3.4.2.2. *Mitigação de congestionamentos nos portos*

A modelagem de *mixed-integer linear programming* é útil para reposicionar contêineres vazios, e estudos futuros deverão incluir portas e determinar o potencial para conectar operações de transporte (Zhang *et al.*, 2020). Ao prescrever outras variáveis a partir das suposições de especialistas, a técnica Delphi poderia impulsionar os modelos *Bayesian Network Framework* que analisam a interdependência entre interrupção nas atividades do porto e o desempenho da cadeia de suprimentos (Hossain *et al.*, 2020). A programação linear de *two cage stochastic mixed-integer* é adequada a decisões de modelagem para redes de THI, e novos modelos precisam ser desenvolvidos para incluir eventos climáticos extremos e interrupções induzida pelo homem, como ataques cibernéticos (Aghalari *et al.*, 2020).

#### 3.4.3. **Pessoas**

A navegação interior do futuro não deve restringir as medidas de sustentabilidade às embarcações e ao mercado, mas deve reconhecer as pessoas envolvidas no setor.

##### 3.4.3.1. *Preferências dos atores interessados*

A modelagem de escolha discreta identificou as preferências dos gerentes de logística, e verificou que serviços de gestão do tráfego de embarcações e programas de previsão do tempo melhoraria a confiabilidade e incentivaria a intermodalidade (Larranaga *et al.*, 2017). O método de valoração contingente é útil para estimar o valor econômico de um recurso que não pode ser avaliado por meio de mecanismos de preço de mercado. Estudos futuros devem incluir mecanismos psicológicos e diferentes *stakeholders* para obter resultados mais significativos (Ji *et al.*, 2017). A modelagem de equações estruturais pode avaliar os valores das pessoas, e as técnicas de análise estatística devem incluir a abordagem de paisagens de valor para a política de água (Schulz *et al.*, 2018).

##### 3.4.3.2. *Oportunidades de emprego*

Novas modelagens devem considerar variáveis que representem valores sociais, como qualidade de vida dos operadores e análise de risco (Melo *et al.*, 2017). O uso do software ArcGIS, aliado modelos multicritério AHP, também pode contribuir para a inovação na avaliação do potencial de navegação, mas ainda falta a aplicação em situações reais



(Fathoni *et al.*, 2017). Modelagens estatísticas, como Adagio e TransTools, permitem estimar os níveis de criação de empregos devido ao incremento da atividade de THI, a fim de apoiar a tomada de decisão sobre políticas de transporte (Swart *et al.*, 2016).

#### 3.4.3.3 Equidade na tomada de decisão

A análise envoltória de dados é útil para evitar investir em rotas com baixo nível de eficiência, concentrando-se em alternativas hidroviárias mais adequadas (Oliveira & Cicolin, 2016). Futuros modelos de causalidade para examinar a relação entre THI, PIB *per capita* e emissões de poluentes deverão segregar investimentos públicos e privados, bem como parcerias público-privadas (Gherghina *et al.*, 2018).

Modelos de Dinâmica de Sistemas são capazes de quantificar e comparar impactos econômicos de diferentes arranjos de governança, mas outras variáveis deverão ser adicionadas para considerar a estrutura institucional e a divisão de responsabilidades entre os diferentes *stakeholders* (Jiang *et al.*, 2018a). O uso dos gráficos da teoria da percolação ajuda a identificar a criticidade nos sistemas de THI, que podem se tornar vetores de realocação da indústria, reduzindo as desigualdades sociais e econômicas entre regiões ao longo de uma mesma bacia (Jiang *et al.*, 2018). A modelagem matemática do transporte flúvio-marítimo é uma alternativa para analisar a criação de ligações mais eficientes entre países vizinhos, mas estudos futuros precisam considerar diferentes tipos de embarcações e portos secos (Zhao *et al.*, 2019).

Em suma, as novas tecnologias são úteis para aumentar a eficiência energética e mitigar as emissões de poluentes na água e no ar, tornando as operações hidroviárias e portuárias mais limpas e economicamente atrativas. O processo de planejamento de transporte envolve escolhas mais inteligentes, que englobam infraestrutura, embarcações e pessoas envolvidas no THI. É aqui que a parte “pessoas” desta análise ganha importância. À primeira vista, pode parecer que questões relacionadas à governança têm pouco a lucrar com inovação tecnológica, modelagem estatística e outras ferramentas de auxílio à tomada de decisão, como AHP, SD, DEA. No entanto, um olhar mais atento mostra o contrário. Os avanços tecnológicos ajudam a tomar decisões de THI melhores, mais limpas, mais baratas e mais amigáveis para as pessoas. Nesse sentido, os “P” restantes da Agenda 2030: parceria e paz, tornam-se mais evidentes.

### 3.5. TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo mostrou esforços dos pesquisadores no sentido estudar práticas mais ecológicas, que têm sido um foco de atenção maior do que a abordagem econômica clássica de custo-benefício. Entretanto, os resultados indicaram que a dimensão social da sustentabilidade permanece pouco valorizada, com poucos artigos, que se concentraram principalmente em ampliar e fortalecer a participação das partes interessadas no processo de tomada de decisão de política.

Na definição aqui apresentada, o THI sustentável é aquele no qual o aumento da carga se alia à redução de custos ambientais e econômicos na construção e na operação, ao mesmo tempo em que é resiliente às mudanças climáticas e promove a equidade social. Formuladores de políticas podem se beneficiar deste conceito e se inspirarem com as novidades tecnológicas, normativas e institucionais resumidas neste capítulo. Operadores privados também podem aproveitar este *benchmark*, uma vez que níveis crescentes de sustentabilidade são obrigatórios para a competitividade das cadeias de *commodities*.

As ferramentas tecnológicas selecionadas aqui como os principais caminhos para a sustentabilidade do THI têm em comum a necessidade de cooperação e intercâmbio de informações e experiências entre a maior variedade possível de atores envolvidos. A convergência de diversos pontos de vista torna-se possível por meio da paz, que é uma condição para sociedades justas e inclusivas. A vantagem de fomentar soluções técnicas é economizar tempo e recursos naturais e financeiros. Por esta razão, optou-se por concentrar-se em saídas tecnológicas. Entretanto, a questão não são necessariamente *gadgets*, *hardware* e *software*. Os caminhos apontados incluem ferramentas e modelos que, por meio de mediação tecnológica, melhoram o desempenho da tomada de decisão. Esta é a principal razão para crer que os três caminhos tecnológicos descritos neste capítulo deveriam ser priorizados, em vez de outros. Todavia, esta sugestão não visa desencorajar pesquisas em outras direções. Mais, acredita-se que a seleção de alternativas apresentada é a mais viável neste momento, com resultados melhores nos próximos anos, em linha com a Agenda 2030.

#### **4. DESEMPENHO ORÇAMENTÁRIO E GOVERNANÇA EM PROJETOS DE INFRAESTRUTURAS HIDROVIÁRIAS NO BRASIL**

Se o THI sustentável é aquele no qual o aumento da carga se alia à redução de custos ambientais e econômicos na construção e na operação, é necessário verificar como o governo brasileiro tem aplicado os recursos disponíveis para hidrovias. Estabelecida esta definição de THI sustentável e identificada a lacuna de literatura sobre transporte hidroviário no Brasil, este capítulo investiga os efeitos das interações entre mecanismos de governança e execução do orçamento público na contratação de projetos de infraestrutura de transporte aquaviário no Brasil. Avaliaram-se a execução orçamentária e os arranjos de governança para determinar os impactos desses fatores na consecução de 109 projetos de infraestrutura de THI no Brasil entre 2014 e 2020. Acredita-se que esta análise pode melhorar o gerenciamento de projetos de infraestrutura de transporte hidroviário, uma vez que revela que a falta de recursos financeiros não pode mais ser usada como justificativa para o desempenho fraco do planejamento hidroviário no Brasil.

Este capítulo está estruturado da seguinte forma: a seção 4.1 apresenta relações entre instituições, gerenciamento de projetos, investimentos em infraestruturas de transporte e tomada de decisão de investimento em hidrovias. A seção 4.2 apresenta os procedimentos metodológicos e os materiais utilizados. A Seção 4.3 apresenta e discute os dados sobre os investimentos hidroviários feitos nos últimos sete anos, incluindo a avaliação da execução orçamentária e os atuais arranjos de governança para as hidrovias brasileiras. A seção 4.4 apresenta os tópicos conclusivos, sintetizando os achados deste capítulo.

##### **4.1. GOVERNANÇA E GERENCIAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE HIDROVIÁRIO**

Em geral, o planejamento de investimento e a tomada de decisão são politizados e há pouca análise *ex post* sobre o alcance dos objetivos pelos projetos (Short & Kopp, 2005; Crescenzi *et al.*, 2016). Além disso, existe uma lacuna na literatura entre desempenho orçamentário, política e gestão, uma vez que o orçamento público não se limita à formulação e aprovação, mas também à execução e ao ajuste (Anessi-Pessina *et al.*, 2016). Este capítulo visa contribuir para o preenchimento dessa lacuna.

Existem diversos conflitos entre os poderes legislativo e executivo nas questões orçamentárias (Hackbart & Ramsey, 1999). No momento da execução do orçamento público, cada ministério tem seu jeito próprio de proceder (Guzmán, 2018). No entanto, a literatura diz pouco sobre os números de execução orçamentária e seus impactos nas entregas de projetos. Em geral, as mudanças recentes nas instituições orçamentárias brasileiras tiveram impactos positivos na disciplina fiscal, mas é necessário ampliar o escopo de análise para o setor público como um todo (Giuberti, 2015). Como o aumento dos investimentos públicos poderia elevar o crescimento econômico, o estudo de determinados períodos poderia auxiliar na análise da dinâmica do orçamento público brasileiro (Dvino, Maciel & Sosa, 2020). Analisar o uso dos restos a pagar no Brasil também contribuiria para a disciplina fiscal (Aquino & Azevedo, 2017).

Avaliar a execução orçamentária significa investigar as relações entre política, política e gestão, bem como entre disponibilidade, formatos e usos da formulação e implementação do orçamento (Anessi-Pessina *et al.*, 2016). A abordagem ora apresentada é diferente da perspectiva teórica mais comum, que se concentra estouro de orçamento de projetos (Flyvberg, 2016; Shenhar & Holzmann, 2017; Themsen, 2019). No caso das infraestruturas hidroviárias brasileiras, a abundância de recursos é o principal indicador de falha, evidenciando a deficiência de investimento por parte do Governo Federal.

#### **4.2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Este capítulo utiliza a pesquisa interpretativa, um tipo de estudo de projetos que visa compreender o mundo com casos interessantes que trazem possibilidades de aprendizagem (Geraldi & Söderlund, 2018). Seguindo a tipologia de Geraldi & Söderlund (2018), foram combinados o interesse técnico focado no controle com a natureza e a dinâmica de um sistema social em nível macro. Assim, a execução orçamentária da infraestrutura hidroviária brasileira e os arranjos de governança foram avaliados para determinar a influência desses fatores nas falhas que o planejamento de transportes tem apresentado até o presente momento (Söderlund, 2011).

Para realizar essa tarefa, foram reunidos três conjuntos de dados. Primeiramente, foram investigados os planos de transporte do Governo Federal: Plano Nacional de Logística e Transporte - PNLT, (MT, 2011); Plano Nacional de Integração Hidroviária - PNIH

(ANTAQ, 2013); Plano Estratégico Hidroviário - PHE (MT, 2013); Plano Nacional de Logística Portuária - PNLP (SEP, 2015) e Plano Nacional de Logística - PNL (EPL, 2018). Também foram analisados os arquivos do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), a fim de avaliar as melhorias de governança efetuadas para atender às recomendações emitidas pelo Tribunal de Contas da União desde 2003 (Bulhões *et al.*, 2016). Além disso, analisaram-se dispositivos legais recentes que modificaram a estrutura organizacional das hidrovias. Ademais, foram avaliados os dados de previsão e execução orçamentária pelo DNIT nos sete anos anteriores do Portal da Transparência (CGU, 2021). Há duas razões para a escolha para deste recorte temporal: 2014 foi o primeiro ano após a publicação dos dois instrumentos de planejamento específicos para hidrovias (PNIH e PHE). Além disso, em 2014, o transporte de cargas por hidrovias na região Norte do Brasil começou a se expandir rapidamente, à medida que a pavimentação da rodovia BR-163/PA avançava (ANTAQ, 2021).

Junto com a análise documental, entre 12 de fevereiro de 2020 e 20 de maio de 2020, foram realizadas 27 entrevistas semiestruturadas com servidores do Ministério da Infraestrutura (5); Empresa de Planejamento e Logística (4); DNIT (3); Agência Nacional de Transportes Aquaviários (3); empresas de navegação e representantes de portos privados (6); representantes do setor produtor de commodities agrícolas (2); agência federal de licenciamento ambiental (1); professor universitário federal (1); Marinha do Brasil (1) e Senado Federal (1). As entrevistas duraram entre 20 e 40 minutos, nos quais cada entrevistado falou livremente para responder à seguinte pergunta: “Na sua opinião, quais são os obstáculos e facilitadores para a implementação de uma política de transporte hidroviário interior sustentável no Brasil?”. A escolha dos entrevistados visou à diversidade das partes interessadas e usamos a técnica da bola de neve para obter mais respondentes. A experiência no setor de transportes dos entrevistados varia entre 10 e 40 anos, e entre eles está incluído um diretor do MINFRA e um ex-diretor aquaviário do DNIT. Por meio de uma abordagem indutiva, as transcrições foram lidas para identificar as principais mensagens ditas pelos participantes (Thomas, 2006). Foram identificados os seguintes temas referentes a orçamentos e gerenciamento de projetos: disponibilidade de recursos, insuficiência de recursos, orçamento, custos, planejamento, política, planos e estudos. As perspectivas dos respondentes sobre esses temas, que são ontologicamente

subjetivas, serão complementadas e comparadas com as informações dos documentos e base de dados consultadas.

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 27 entrevistados, 20 apontaram a falta de investimentos públicos como uma barreira para o THI no Brasil, e todos mencionaram a falta de planejamento de investimentos como barreira para as hidrovias. A Tabela 4.1 sintetiza as opiniões dos respondentes sobre esses assuntos.

**Tabela 4.1.** Síntese das opiniões dos entrevistados sobre os principais obstáculos para a sustentabilidade do THI. Fonte: elaboração própria.

Filiação do participante		Orçamento insuficiente	Planejamento deficiente
Estatal	Órgão de infraestrutura	13	15
	Órgão de licenciamento ambiental	1	1
	Universidade	1	1
	Marinha do Brasil	1	1
	Congresso Nacional	1	1
Não estatal	Usuários	3	8

Apenas 37,5% dos agentes não estatais mencionaram a escassez de recursos financeiros públicos como um problema. Os entrevistados associam a falta de continuidade como causa do planejamento insuficiente: “Um governo quer atacar um rio e o seguinte não quer, temos grandes dificuldades de planejamento devido à falta de continuidade política e de investimentos”, disse um coordenador do DNIT. As deficiências de informação são outra característica do planejamento atual, como explica o professor da universidade: “Vemos muitos estudos, sobre isso e aquilo, mas precisamos de algo mais profundo, com o Ministério realmente analisando os problemas”. As questões políticas também têm forte influência nas decisões, como afirma o consultor do Senado Federal, ao se referir ao papel dos parlamentares no processo de elaboração do orçamento: “O recurso acaba com quem tem força para colocar o dinheiro aqui ou ali, que, às vezes, de uma perspectiva puramente técnica, de planejamento central, não seria a solução mais razoável”. Além disso, os investimentos estaduais priorizam rodovias sobre hidrovias: “É muito mais fácil colocar o dinheiro na BR-163, o MINFRA decide por conta própria. A solução para investir em hidrovias não é apenas de um ministério, exige uma política pública”, conta o representante de uma associação privada de portos.

Os problemas de planejamento são agravados pela insuficiência de recursos financeiros: “O orçamento já é pequeno, e vai para demandas políticas, então a gente não consegue lidar com a logística. Nenhuma política se sustenta se não tivermos recursos e orçamento”, conta um coordenador no MINFRA. Além disso, o crescimento econômico brasileiro é uma condição para orçamentos mais generosos: “Com condições melhores, teremos orçamentos de infraestrutura adequados às nossas necessidades. Nos próximos dez anos isso não vai acontecer, não podemos esperar todo esse tempo”, prevê um coordenador da EPL. A infraestrutura hidroviária seria menos importante do que outros modos: “Se eu tiver investimentos muito maiores em rodovias, o espaço na agenda das autoridades para hidrovias é proporcional, então é difícil para os transportadores encontrarem espaço para abordar o assunto com eles”, explica superintendente da ANTAQ. As rodovias são a prioridade atual: “Você vê, no DNIT, todos os recursos que são destinados às hidrovias são insignificantes quando comparados às rodovias, onde você gasta muito mais dinheiro”, compara outro servidor do MINFRA. Isso se reflete na estimativa de custos de obras: “As hidrovias não são uma prioridade para envolver pessoal técnico suficiente para estimar todos os custos, do início ao fim dos projetos”, afirma um representante de empresa de navegação. Nesse sentido, as deficiências de informação são os principais entraves à construção de orçamentos: “ninguém sabe contabilizar os custos hidroviários, não sabemos o quanto de dragagem um rio precisa hoje”, revela outro coordenador do DNIT.

Entre os 19 servidores públicos entrevistados, 17 mencionaram recursos financeiros insuficientes. No entanto, um deles mencionou explicitamente a situação atual de disponibilidade orçamentária suficiente para o THI: “Agora, no momento em que vai ter dinheiro a ser investido, temos que licitar novamente um projeto de derrocamento paralisado, e temos a dragagem no Madeira, que os próprios embarcadores estão questionando”, diz um diretor do MINFRA. Como a execução orçamentária e a disponibilidade de recursos não são questões de opinião, mas uma realidade verificável, esses achados corroboram a natureza plural e paradoxal dos atores envolvidos na tomada de decisões (Ika *et al.*, 2021). Portanto, uma primeira recomendação seria encarar os vieses desses atores como condição para a entrega do projeto, incorporando-os para tornar a previsão mais robusta (Themsen, 2019), uma vez que a liderança, a equipe e o suporte gerencial certos são a base para o sucesso (Holzmann *et al.*, 2018).

### 4.3.1. Planos de transporte e entrega de empreendimentos

A Política Nacional de Transportes traz parâmetros de um modelo desejado para infraestrutura e logística de transportes (MTPA, 2018). Planos específicos estabelecem prioridades para os modos de transporte: PNLT (MT, 2011), PHE (MT, 2013), PNIH (ANTAQ, 2013), PNLP (SEP, 2015) e PNL (EPL, 2018). Juntos, eles prospectam cenários e recomendam a construção de dezenas de infraestruturas. A Tabela 4.2. sintetiza as previsões e investimentos em projetos de infraestrutura hidroviária.

**Tabela 4.2.** Comparação entre investimentos previstos e realizados em THI. Adaptado de MT (2011); ANTAQ (2013); MT (2013); SEP (2015) e MTPA (2018).

Plano/data	Previsão de investimento 2014-2020 (R\$)	Número de empreendimentos planejados	Número de empreendimentos entregues
PNLT/2011	5,3 bilhões	9	-
PNIH/2013	692,8 milhões	19	-
PHE/2013	34,5 bilhões	38	3
PNL/2018	670,2 milhões	1	-

O PNLT previu melhorias nos canais de navegação dos rios Teles Pires, Tapajós, Araguaia e Tocantins, a implantação da hidrovia do Marajó e a construção de duas eclusas no rio Tocantins. O PNIH contém uma lista de 38 terminais de carga em cinco bacias hidrográficas, mas nenhum deles foi construído. O PHE é o plano mais abrangente para o THI, e elege oito hidrovias prioritárias, nas quais 38 obras deveriam ser executadas até 2030. No entanto, apenas 3% desses investimentos previstos foram realizados até o momento (CGU, 2021). No PNL, a única obra hidroviária prevista está em fase de projeto há cinco anos, mas deveria ter sido entregue. Trata-se do derrocamento do Pedral do Lourenço, no rio Tocantins. O PNLP não figura na tabela 4.2 porque não menciona nenhum empreendimento específico em hidrovias, apenas recomenda aumentar a participação do THI a portos marítimos em 7% até 2025 e 11% até 2035 (SEP, 2015). Os planos apresentam sobreposição de projetos, pois o PNL é, em grande parte, uma atualização do PNLT, e ambos estabelecem prioridades para os modos rodoviário, ferroviário e aquaviário. Já o PNIH e o PHE tratam especificamente de hidrovias, sendo o primeiro dedicado a terminais. Em suma, do total de 54 empreendimentos hidroviários planejados, três foram concluídos desde 2014: instalação e manutenção da sinalização no rio Paraguai, dragagem no rio Madeira e dragagem no rio Taquari (Tabela 4.3).



**Tabela 4.3.** Síntese de estimativas de custos nos planos de transporte, de valores dos contratos e do orçamento utilizado em empreendimentos hidroviários entre 2014 e 2020 (milhões de R\$). Fonte: elaboração própria.

Situação atual	Rio	Tipo de obra/serviço	Estimado no plano	Valor do contrato	Orçamento utilizado
Concluído	Madeira	Dragagem	800	68,43	68,54
	Taquari	Dragagem	500	9,61	4,2
	Paraguai	Sinalização	50	24,39	11,48
Cancelado	Amazonas	Sinalização	250	2,85	1,12
Paralisado	Tietê	Derrocamento	180	203	56,78
Em andamento	Tocantins	Derrocamento	657	518,672	8,28

Uma possível explicação para a discrepância entre as estimativas dos planos e os custos contratados é que os contratos cobrem uma extensão hidroviária menor do que o planejamento original. Na prática, passos críticos específicos foram atacados, enquanto os planos previam a dragagem em todo o trecho navegável. Além disso, a dragagem precisa ser realizada durante janelas hidrológicas específicas. Se esses períodos não forem respeitados, a dragagem não pode ser realizada como previsto em todos os passos críticos. Como a dragagem é um serviço contínuo, uma vez finalizado o prazo contratual, ainda que parcialmente cumprido, o governo licita outro contrato de dragagem. Por isso, optou-se por identificar os serviços de dragagem como projetos entregues, uma vez que eles foram executados regularmente ao longo do prazo contratual. Quanto à sinalização no rio Paraguai, o contrato previa instalação e manutenção contínua. Como as condições hidrológicas também influenciam na necessidade de mais ou menos manutenção e só se paga por serviço efetuado, isso explica porque o orçamento utilizado foi inferior ao contratado. Além dos empreendimentos que estavam previstos e foram concluídos, outros foram executados. A Tabela 4.4 apresenta uma síntese de todos os empreendimentos planejados, em andamento e entregues, de acordo com o tipo e a situação atual.

**Tabela 4.4.** Comparação entre previsões nos planos de transporte e execução de empreendimentos. Fonte: elaboração própria.

Tipo de obra/serviço	Quantidade planejada	Quantidade iniciada	Situação atual
Dragagem	7	3	2 concluídas
Derrocamento	7	1	1 em fase de projeto; 1 em fase de obras, paralisado
Terminal de transbordo	19	0	-
Terminal de passageiro	0	55	45 concluídos; 10 em fase de obras, em andamento

Construção/melhoria de eclusa	13	0	-
Instalação de sinalização	8	2	1 concluída; 1 parcialmente instalada, cancelada

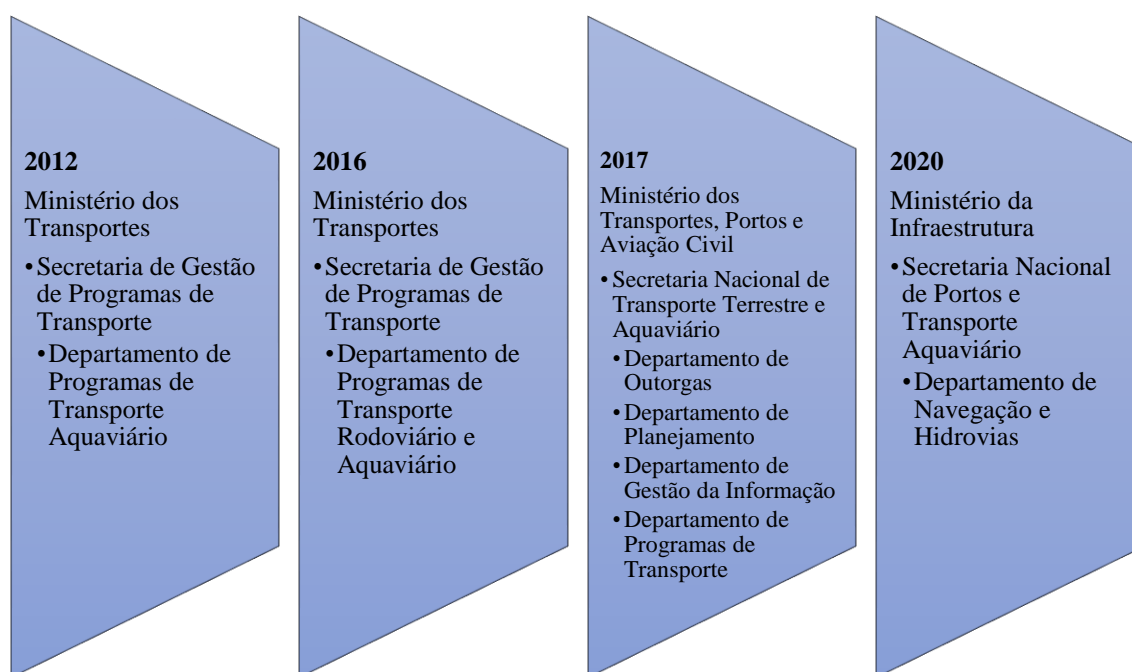
Entre os 54 projetos, três foram iniciados: o derrocamento do pedral do Lourenço no rio Tocantins permanece em fase de projeto desde 2017 devido a pendências de licenciamento ambiental, o derrocamento de Nova Avanhandava, no rio Tietê, está paralisado desde 2020 e a instalação de sinalização na foz do Amazonas foi cancelada em 2019 pelo DNIT. Além disso, três dos projetos que constavam nos planos foram concluídos, nos rios Madeira, Taquari e Paraguai. Entretanto, desde 2005, o DNIT construiu 45 instalações portuárias públicas de pequeno porte (IP4), que são terminais de passageiros em comunidades ribeirinhas onde o rio é o principal ou único acesso (Barnez, 2019). Esses projetos não são mencionados nos planos, que se concentram no transporte de carga. Ainda assim, eles figuraram no PAC e no Avançar, os maiores programas recentes de desenvolvimento de infraestrutura, e 55% dos investimentos hidroviários do DNIT foram destinados às IP4 desde 2014 (CGU, 2021). Esses achados permitem inferir que a instabilidade na política governamental causa o atraso ou cancelamento dos projetos planejados, como sugerido por Love *et al.* (2021). Em vez de executar obras e serviços planejados, o Governo Federal optou por investir os recursos disponíveis nos terminais, por motivos que ainda não estão claros (Legacy *et al.*, 2017). Essas infraestruturas atendem às necessidades básicas das populações ribeirinhas, evidenciando um deslocamento da vontade política para questões sociais (Grindle, 2004; Abers & Keck, 2009). Contudo, não seguir o planejamento de longo prazo resulta em baixo investimento em melhorias de desempenho (Silva *et al.*, 2020). Ainda assim, a escolha ajuda a buscar a equidade no acesso à infraestrutura, que pode ser mais uma forma de alcançar competitividade (Góes *et al.*, 2018).

#### 4.3.2. Estrutura organizacional de THI no Brasil

Desde 2003, o Tribunal de Contas da União recomendou ao DNIT a contratação e treinamento de pessoal, a formação de grupos regionais de participação de atores envolvidos no THI, a reavaliação de indicadores de desempenho e a promoção de estudos de viabilidade (Bulhões *et al.*, 2016). Em 2013, o DNIT começou a fazer estudos de viabilidade para hidrovias, que até o momento não foram concluídos (Aragão *et al.*, 2019). No planejamento de transportes brasileiro, os estudos de viabilidade são uma etapa

intermediária entre os planos setoriais (ou seja, PNLT, PHE, PNIH e PNL) e a fase de concepção do projeto.

O MINFRA, que já foi Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil e Ministério dos Transportes, é responsável pelo planejamento e pela alocação de recursos financeiros. O DNIT é a autarquia executora vinculada ao MINFRA, responsável pelos estudos de viabilidade, elaboração de projetos e obras civis, além dos serviços de manutenção. Em outras palavras, o MINFRA decide quais projetos serão licitados, de acordo com estimativas de custos e informações adicionais fornecidas pelo DNIT. Desde 2012, a estrutura organizacional do Ministério mudou quatro vezes (Figura 4.1).



**Figura 4.1.** Evolução da estrutura organizacional do THI no ministério responsável pelo transporte. Adaptado de Moreira *et al.* (2019).

A estrutura organizacional regional também mudou ao longo do período: em 2015, as antigas Administrações Hidroviárias, que estavam diretamente vinculadas ao MINFRA, foram alocadas no DNIT (Moreira *et al.*, 2019). A configuração mudou novamente em 2020: oito Administrações foram fechadas e realocadas em 22 superintendências regionais terrestres do DNIT (Brasil, 2020). Além disso, em 2021, o DNIT abriu processo seletivo para preencher 23 vagas para servidores na sede em Brasília, mas nenhum dos candidatos aprovados foi efetivamente admitido (DNIT, 2021).

Em 2016, foi criado o Comitê Nacional de Gestão Hidroviária (CONAGH) e posteriormente foi proposta a criação de Grupos Regionais de Desenvolvimento Hidroviário (GDRH), para auxiliar na formulação de políticas e no acompanhamento das ações (MTPA, 2017; MINFRA, 2018). Em 2018, dois grupos foram criados, na Amazônia Oriental e no Sul do Brasil (MINFRA, 2018a; e MINFRA, 2018b). Contrariando as boas práticas para sistemas de governança bem ajustados (Grindle, 2004 & Abers *et al.*, 2009), o governo brasileiro extinguiu o CONAGH e os GDRH em 2019 (Brasil, 2019). Ou seja, a estrutura organizacional brasileira de THI está se afastando de mecanismos que podem promover a inclusão, como os apontados por Hijdra *et al.* (2018). Esse comportamento dificulta lidar com os desequilíbrios de poder (Schulz *et al.*, 2017). Além disso, o arranjo atual atrapalha o compartilhamento de responsabilidades na gestão de projetos de infraestrutura (Gil & Pinto, 2018).

Além das informações prévias, o monitoramento do projeto também contribui para o sucesso (Ika & Donnelly, 2017). Disponível no site do DNIT desde 2019, o “Atlas Aquaviário” é uma publicação mensal que contém informações contratuais (DNIT, 2020a). No entanto, esse monitoramento tem foco na execução do contrato financeiro, diferentemente da proposição de Holzmann *et al.* (2018) para liderança estratégica de projetos, que engloba indicadores de sucesso ambiental, social e político.

Em suma, a estrutura organizacional brasileira de THI vem mudando desde 2014. Além disso, a situação atual não colabora para mitigar falhas cognitivas humanas ou vieses organizacionais que afetam a entrega do projeto (Themsen, 2019). Mais: o arranjo de governança se afasta de mecanismos inovadores que promovam redes de valor na gestão de projetos (Martins *et al.*, 2019). Na seção seguinte, apresentamos o desempenho orçamentário como um indicador do contexto institucional brasileiro de THI.

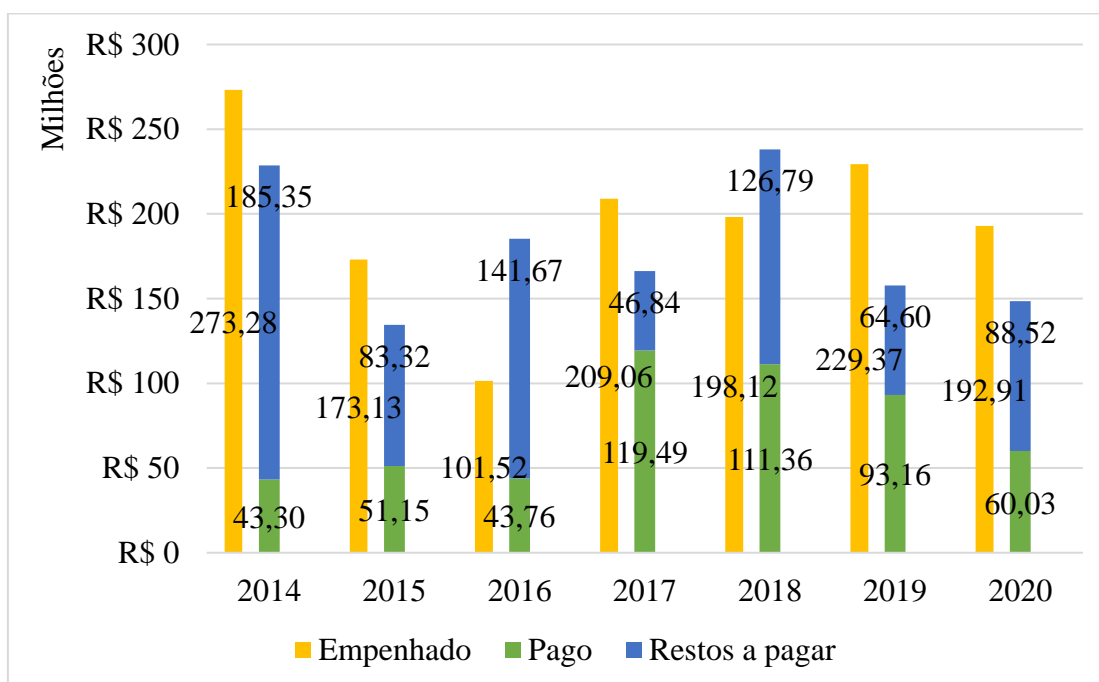
#### **4.3.3. Investimentos do Governo Federal em THI**

A execução orçamentária do DNIT desde 2014 foi analisada. O orçamento anual médio para hidrovias foi de R\$ 213,9 milhões. O desempenho do investimento é tímido. A autarquia investiu, em sete anos, 84% do orçamento disponível para hidrovias. Na série 2014-2020, isso significa um orçamento total de R\$ 1,49 bilhão, mas R\$ 1,25 bilhão foi

efetivamente utilizado (CGU, 2021). Ou seja, em sete anos, o DNIT desperdiçou 111% do orçamento de um ano inteiro.

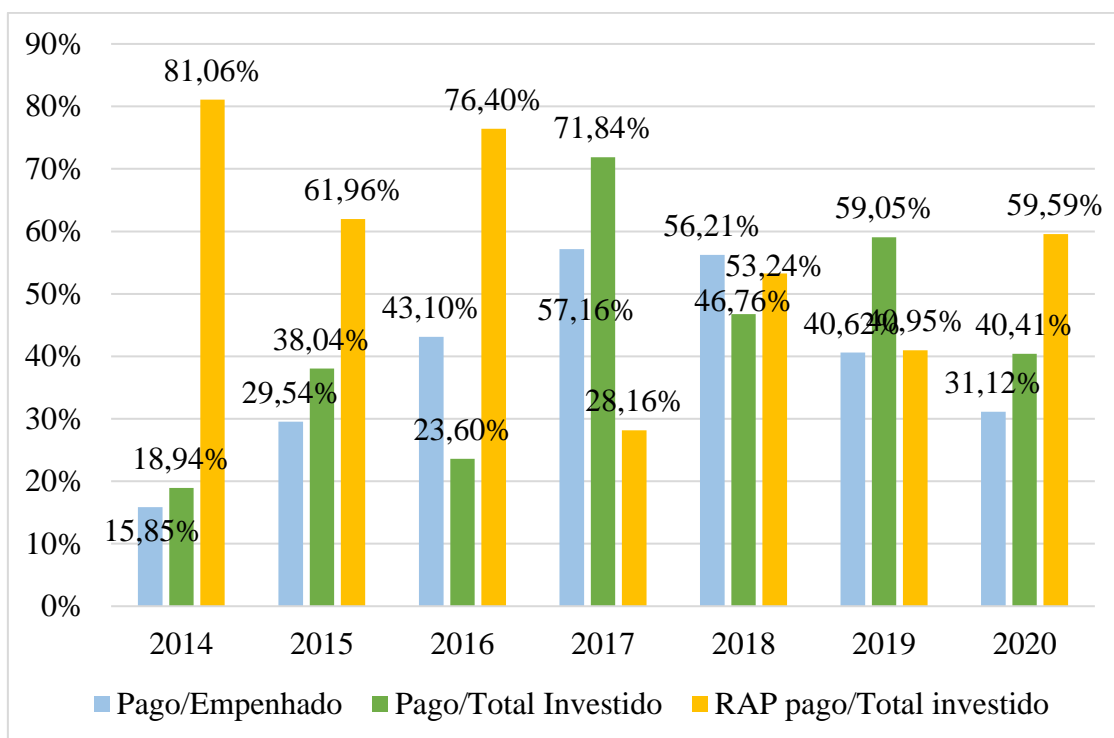
Para entender esses achados, investigou-se como os orçamentos foram executados. Foi encontrado um investimento médio anual de R\$ 185,13 milhões. O melhor ano da série foi 2018, com R\$ 238,15 milhões disponíveis, sendo o maior valor utilizado. Houve queda de desempenho em 2019, não obstante o segundo maior orçamento da série e a criação de uma Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários no MINFRA. A tendência de queda acentuou-se para R\$ 148,54 milhões em 2020. No entanto, independentemente da situação de pandemia de COVID-19, o MINFRA manteve todas as principais obras terrestres, assim como os cronogramas de projetos (Kalinowski, 2020; Marinho *et al.*, 2020). Além disso, o DNIT aumentou os investimentos em rodovias em R\$ 234,93 milhões de 2019 a 2020 (CGU, 2021).

Um empenho é um ato que cria para o Estado uma obrigação de pagar. O pagamento é a entrega do dinheiro para o credor, após o contratado ter prestado os serviços. Restos a pagar (RAP) são despesas que não são pagas até 31 de dezembro (Brasil, 1964). Observou-se que no caso hidroviário brasileiro os pagamentos dentro de um ano fiscal são muito inferiores aos empenhos, indicando descompasso entre a criação do orçamento e a execução do projeto (Figura 4.2).



**Figura 4.2.** Execução do orçamento hidroviário pelo DNIT entre 2014 e 2020 (em R\$).  
Fonte: elaboração própria, com dados da CGU (2021).

Shenhar & Holzmann (2017) resumem os fatores de sucesso do projeto: visão estratégica clara, alinhamento entre os *stakeholders* envolvidos e adaptação aos desafios. Os achados desta pesquisa indicam sobreposição de projetos e diferenças de prioridade na fase de planejamento – o PNLT, o PHE, o PNIH e o PNL. Esses planos foram elaborados pelo MINFRA, pela EPL e pela ANTAQ. Cabe ao DNIT implementar os planos, com o orçamento alocado pelo MINFRA. Portanto, as deficiências de alinhamento tornam-se evidentes no desempenho orçamentário de THI, pois as obras e serviços têm sido mais lentos do que o previsto nos planos e nos orçamentos. Enquanto isso, os descompassos entre orçamento, empenhos e pagamentos causam perda de disponibilidade orçamentária (Vieira & Santos, 2018). Os RAP são frequentemente usados como orçamentos paralelos que permitem alguma discricionariedade nas despesas (Aquino & Azevedo, 2017). Em vez de se adaptar à situação, o comportamento se repetiu ao longo do período investigado. Parece que o DNIT não tem conseguido seguir as diretrizes dos planos de transporte e cumprir as previsões anuais, adiando sistematicamente as ações e, portanto, não entregando os projetos conforme planejado (Figura 4.3).



**Figura 4.3.** Comparação entre empenhos, pagamentos e processamento de restos a pagar no orçamento para hidrovias entre 2014 e 2020. Fonte: elaboração própria a partir de dados de CGU (2021).

Os dados de execução orçamentária na Figura 4.2 ajudam a entender o percentual menor de empenhos não pagos sobre o total de investimentos em 2019 mostrado na Figura 4.3. Se a redução indicasse melhora no desempenho orçamentário, notar-se-ia um aumento nos pagamentos relacionados aos empenhos naquele ano. Como não foi esse o caso, a redução dos RAP deveu-se à redução geral do desempenho do investimento, que foi 33,7% inferior ao de 2018. Além disso, os RAP foram a maior parte dos investimentos realizados em 2020, enquanto os pagamentos relacionados com os empenhos daquele ano tiveram o segundo pior desempenho da série. Observou-se, portanto, que a execução orçamentária de THI teve prazos, custos e riscos de projeto estimados incorretamente, bem como seus benefícios e chances de sucesso. Até agora, os gestores de infraestrutura de THI brasileiros não aprenderam com a experiência, repetindo falhas. Esses resultados mostram que o Governo Federal não está aproveitando sistemas de inteligência para apoiar a tomada de decisões. Em vez disso, os formuladores de políticas se apegam a uma abordagem reativa, ao contrário da recomendação de Love *et al.* (2021).

Durante as entrevistas, os gestores atribuíram o desempenho fraco à baixa disponibilidade orçamentária, que agora provou-se não ser o caso. Isso indica problemas no processo de gerenciamento de projetos, pois os orçamentos foram construídos incorretamente devido à insuficiência de informações. Dados imprecisos e estimativas de custos erradas resultam no fracasso das estratégias orçamentárias (Love *et al.*, 2019). Em vez disso, verificou-se que sobrou orçamento, pois os investimentos nunca foram realizados, uma vez que o processo sequer atingiu a fase de concepção do projeto. Os gestores não foram capazes de concluir os estudos de viabilidade, dificultando a priorização de projetos e o planejamento orçamentário. Ou seja, no caso estudado, o conhecimento insuficiente levou à má alocação de recursos, corroborando Flyvberg (2016) e Ika (2018). Portanto, os investimentos brasileiros em THI não resultam de análises técnicas *ex ante*. Em vez disso, foram encontradas evidências de um processo de decisão que carece de características estratégicas que Shenhar & Holzmann (2017) associam à capacidade de se adaptar à complexidade. Na verdade, os investimentos caíram significativamente desde 2019, coincidindo com a extinção do CONAGH, e os grupos de desenvolvimento regional. Enquanto isso, as Administrações Hidroviárias foram extintas e reduzidas a um setor nas superintendências rodoviárias do DNIT. Esses achados corroboram a insuficiência no controle dos gastos governamentais pelas instituições executoras apontado por Giuberti (2015). Também se verificou desconexão generalizada entre planos, priorização de projetos, contratação, execução e entrega de empreendimentos, devido à ausência de participação dos atores interessados, falta de pessoal em quantidade e qualidade, com monitoramento insuficiente do desempenho. Ou seja, observam-se diversos elementos em desacordo com a cultura generativa sugerida por Love & Ika (2021), e com as características de eficiência da operação orçamentária apontadas por Heo *et al.* (2021).

Seguir o caminho de pesquisa apontado por Anessi-Pessina *et al.* (2016) revelou uma perspectiva gerencial dos orçamentos, na qual são atribuídos objetivos aos gestores, que posteriormente serão responsabilizados por suas realizações no contexto específico de cada país. A perspectiva orçamentária e de governança foi adotada para ir além dos parâmetros de eficiência, impactos no cliente e impactos nos negócios (Shenhar & Holzmann, 2017). Nesse sentido, seguindo Love *et al.* (2019), a recomendação de investigar estratégias orçamentárias ajudou a esclarecer os aspectos que dificultam estimativas precisas no planejamento e implementação do THI. Mais, investigaram-se os



mecanismos de apoio à decisão gerencial, entrevistando as pessoas que atuam nesse sistema, juntamente com o repertório documental que apoia e ajuda a explicar as escolhas deles. Para isso foi adotado um recorte temporal que abrange toda a vigência dos instrumentos de planejamento disponíveis, em um esforço para preencher a lacuna apontada por Divino *et al.* (2020). Encontrou-se influência política significativa no investimento em infraestrutura, já que 55% dos investimentos do IWT foram destinados à construção de terminais de passageiros pelos principais programas de infraestrutura do governo, apesar de não haver previsão nos planos setoriais. No entanto, não é possível afirmar que esta decisão de investimento retirou recursos de outros projetos, pois sobraram recursos disponíveis sem investir. Esta constatação acrescenta hidrovias à avaliação da distância entre o planejamento e a implementação da política de transporte de Short & Koop (2005). Ao lançar luz sobre a gestão orçamentária brasileira de infraestrutura de THI, confirmou-se a disponibilidade financeira como menos importante para o sucesso dos empreendimentos do que a robustez da tomada de decisão governamental. O uso do desempenho orçamentário como um indicador de análise *ex post* revela que o planejamento da política brasileira de THI não evoluiu para as fases de concepção, construção ou monitoramento do projeto. Duas das principais condições de sucesso do projeto estão relacionadas à gestão e às características institucionais (Ika *et al.*, 2017). Nesse sentido, encontramos liderança, monitoramento e capacidade de organização como as principais áreas de insuficiência na política brasileira de THI, o que resultou em baixo desempenho orçamentário e ausência de entrega de projetos.

Esses achados corroboram Crescenzi *et al.* (2016), que enfatizaram a necessidade de análise *ex post* – que, neste caso, se refere a examinar falhas de políticas, em vez de avaliar projetos implementados. Usar o baixo desempenho orçamentário como um indicador de má seleção e contratação de projetos baseia-se em Moschouli *et al.* (2019), que apresentaram os contextos institucionais e financeiros como fatores que explicam as falhas das políticas. Como a operação eficiente dos orçamentos é essencial para garantir a eficiência das políticas, supervisores de projeto, gerentes de contrato e formuladores de políticas são responsabilizados (Heo *et al.*, 2020). Portanto, o investimento orçamentário adequado está propenso a atender às necessidades da sociedade brasileira ao mesmo tempo em que promove o crescimento econômico (Divino *et al.*, 2020). Também ajuda a reduzir incertezas e dar segurança aos gestores públicos, usuários e investidores privados

(Peixoto & Peixoto, 2017). Propõem-se ferramentas de governança apropriadas como meios para produzir um desempenho orçamentário adequado, que deve trazer melhores resultados políticos. Sugere-se melhorar as capacidades cognitivas de líderes, gestores e técnicos para incrementar o processo com foco não apenas nos aspectos técnicos, mas também na complexidade do sistema social, em consonância com Love *et al.* (2021).

#### **4.4. TÓPICOS CONCLUSIVOS**

A comparação entre orçamentos e investimentos hidroviários rejeitou explicitamente a noção de que a insuficiência orçamentária seja um grande obstáculo para o gerenciamento de projetos de THI. Em vez disso, ao longo de sete anos, o DNIT deixou de investir 111% um orçamento anual médio. Portanto, a primeira implicação que esta análise oferece é: a verdadeira questão é a incapacidade de construir orçamentos realistas. Também se observou que todas as previsões de carga constantes dos planos foram ou serão superadas antes das datas estimadas. Além disso, os investimentos realizados foram muito menores do que o planejado, e uma pequena fração deles foi feita em empreendimentos que estavam previstos nos planos de políticas. A segunda implicação é: aconselha-se a atualização dos planos hidroviários (PHE, PNIH) com uma abordagem mais realista, frente ao novo arranjo organizacional.

Mais do que aumentar os orçamentos, é necessário reforçar a priorização e implementação dos projetos. Foram encontradas melhorias na gestão e aumento da disponibilidade orçamentária, mas outras questões permanecem sem solução, como recrutamento e treinamento de pessoal. O Atlas de Infraestrutura Hidroviária é uma forma de implementar o monitoramento do desempenho dos contratos. No entanto, os indicadores do Atlas se referem à gestão de contratos, não ao desempenho da entrega de empreendimentos, nem aos níveis de serviço prestado aos usuários. Recomenda-se aprender com a experiência, em uma abordagem de gestão adaptativa às estratégias para entrega de obras e serviços (Rhaiem & Amara, 2019). Acredita-se que essas descobertas possam ajudar os tomadores de decisão a melhorar o gerenciamento de projetos hidroviários, revelando que a escassez de recursos financeiros não pode mais ser usada como justificativa para o mau desempenho das políticas. Propõe-se uma mudança institucional, a partir de um arranjo de governança que promova a participação de múltiplos atores no planejamento e execução do projeto.



## **5. ANÁLISE INSTITUCIONAL DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DE INFRAESTRUTURAS HIDROVIÁRIAS**

Efetuada o diagnóstico dos instrumentos de governança e as possíveis relações entre estes e os resultados na aplicação de recursos em empreendimentos hidroviários, este capítulo visa aprofundar esta análise. Para isso, aplicou-se uma estrutura analítica que permite compreender como as configurações institucionais poderiam facilitar a sustentabilidade no sistema de hidrovias brasileiro. Foi usada a estrutura *Institutional Analysis and Development* (IAD), desenvolvida para compreender processos de tomadas de decisão por meio das instituições, regras e normas deles (Ostrom, 1990). Optou-se por restringir o espaço geográfico da análise aos rios Madeira, Tapajós e Tocantins porque eles concentraram todo o aumento de carga transportada por hidrovias no Brasil nos últimos sete anos, devido à expansão da fronteira agrícola na região Centro-Norte. Além disso, devido à predominância dos rios como meios de transporte para a população local, a região apresenta os ribeirinhos como atores afetados pelo THI, o que não ocorre com intensidade em outros locais do Brasil.

A seção 5.1 apresenta o papel da participação de múltiplos atores sobre o planejamento de transportes e a estrutura IAD, incluindo os aspectos teóricos mais relevantes, bem como questões referentes ao THI na Amazônia. A seção 5.2 apresenta o material analisado e a metodologia da IAD. A seção 5.3 apresenta os resultados da aplicação, e a quinta traz a discussão, de acordo com cada situação de ação que constitui o processo de tomada de decisão de desenvolvimento de hidrovias. Finalmente, a seção 5.4 traz os tópicos conclusivos, com sugestões para melhorias nos mecanismos de governança para aproveitar o potencial hidroviário da Amazônia de forma mais sustentável.

### **5.1. MÚLTIPLOS ATORES E PLANEJAMENTO DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE**

O desafio de considerar pontos de vista diferentes em projetos de infraestrutura de transportes pode ser abordado com diversas ferramentas. A modelagem multiobjetivo é útil para unir as visões de economistas, engenheiros e responsáveis pelo planejamento e é recomendável incluir representantes do setor público, privado e dos usuários nos empreendimentos (Mishra *et al.*, 2013). Uma análise de dinâmica de sistemas em modelos

de governança de hidrovias na China revelou que métodos quantitativos não são os mais adequados para analisar relacionamentos complexos entre atores estatais e não-estatais (Jiang *et al.*, 2018). A análise do discurso da política de renovação de infraestruturas hidroviárias da Holanda indicou a necessidade de interações interdisciplinares que melhorariam as conexões entre formuladores de políticas e atores não-políticos (Willems, 2018).

A comparação entre os estudos de viabilidade de hidrovias da Europa, dos Estados Unidos e do Brasil salientou a necessidade de participação de atores para obter resultados mais realistas nos estudos brasileiros (Bracarense *et al.*, 2016). Analisados 24 portos brasileiros, verificou-se que as questões de governança são um grande obstáculo, bem como falta de acessos hidroviários (Périco & Silva, 2020). A falta de mecanismos de gestão de tarifas portuárias é um empecilho à competitividade (Sousa *et al.*, 2020).

## **5.2. INSTITUIÇÕES, REGRAS E ARRANJOS POLICÊNTRICOS DE GOVERNANÇA**

As instituições evoluem ao longo do tempo, mas a dependência da trajetória vai além disso: a estrutura institucional de ontem determina o conjunto de oportunidades disponíveis para as organizações de hoje (North, 1991). Na maioria dos regimes, as organizações são responsáveis por implementar e gerenciar um conjunto de regras sobre quem é obrigado, autorizado a, ou proibido de agir ou afetar resultados em um domínio específico, ou espaço da política (Ostrom, 1990). São as organizações que preenchem a lacuna entre as regras formais e as regras de uso, por isso elas têm um papel importante na formação e na mudança de arranjos institucionais (Young, 2008). A presente pesquisa se refere à governança como o processo de formar e aplicar, interpretar e ajustar regras e estratégias que guiam o comportamento em um determinado domínio de interações (Ostrom, 2002, McGinnis, 2011). Legitimar estruturas de governança é fundamental para priorizar investimentos, e países em desenvolvimento devem buscar arranjos que incluam processos de transparência no orçamento e execução, regulação e mitigação de riscos (Grindle, 2004). A falta de financiamento e de continuidade institucional dificulta a consolidação de atividades sociais e econômicas na Amazônia (Nascimento, 2005).

A estrutura IAD questiona teorias de escolha racional, como a ação coletiva, conforme a qual indivíduos racionais e com interesses próprios não agem para atingir objetivos comuns, a menos que haja coerção ou incentivos para que cada pessoa aceite suportar os custos individuais necessários ao atingimento do interesse do grupo (Olson, 2002). Mas esta teoria não explica situações nas quais indivíduos se organizam para cooperar, ao passo que modelos de simulação baseados na teoria dos jogos apontam a reciprocidade como a melhor estratégia diante do dilema da ação coletiva (Axelrod, 2010). Essa reciprocidade deriva de incentivos para cooperação e sanções para deserção, o que se relaciona à coerção mútua sugerida por Hardin (1968). A IAD investiga modelos robustos de autogovernança com cooperação e comunicação eficientes entre indivíduos, que são duradouros porque usam as mesmas regras básicas para se adaptar a novas situações ao longo do tempo (Ostrom, 2002). A presença de interações multinível entre atores estatais e não-estatais é uma característica estruturante de regimes de governança, e desenvolver capital social ajuda a equilibrar instituições formais e informais (Pahl-Wostl, 2009; Pahl-Wostl *et al.*, 2012). A evolução acontece porque a comunicação entre atores com modelos mentais distintos instiga a questionar os próprios enquadramentos, levando a aprendizado e melhorias na política (Huntjens *et al.*; 2011; Pahl-Wostl *et al.*; 2011).

Recursos de propriedade comum tradicionalmente se referem a fundos de pasto, água para sistemas de irrigação e pesca, entre outros que, por definição, combinam rivalidade ou divisibilidade com não-exclusão. Por séculos, os suecos têm mantido um sistema cívico de conservação de estradas, no qual produtores rurais e associações de proprietários de terra são responsáveis por gerenciar rodovias com pouco tráfego (Blomkvist, & Larsson, 2013). Mais recentemente, novos recursos foram caracterizados como de uso comum, como servidores de internet e *slots* de pouso e decolagem em aeroportos (Dolsak & Ostrom, 2003). No Brasil, a IAD é aplicada mais frequentemente na análise de políticas ambientais, mas pode ser usada para outras áreas, como moradia, segurança e mobilidade urbana (Capelari *et al.*, 2017).

### **5.2.1. Aplicações da estrutura IAD**

Usos tradicionais para a IAD são CPR, como áreas de proteção (Mannetti *et al.*, 2017; Morf *et al.*, 2017) e iniciativas de restauração florestais (Sanchez *et al.*, 2020; Kurniasih *et al.*, 2021). A estrutura também pode ser usada para analisar o engajamento de usuários

em serviços ecossistêmicos (Li *et al.* 2016; Barton *et al.*, 2017), bem como sistemas de distribuição de água e de irrigação (Nzengya, D.M., 2015; Brisbois *et al.*, 2019; Wang *et al.*; 2021). A IAD foi usada ainda para avaliar sistemas de infraestruturas verdes urbanas (Mekala & MacDonald, 2018) e de prevenção de riscos hidrológicos (Sullivan *et al.*, 2019; Hegger *et al.*, 2020).

Aplicações mais inovadoras da estrutura incluem interações entre trabalhadores da área do turismo (Dayamanti *et al.*, 2017) e a participação na coleta de lixo domiciliar (Zhang & Zhao, 2019). A IAD também é apropriada para sistemas de infraestrutura de energia, incluindo geração, distribuição e sistemas (Verhoog *et al.*, 2016; Yichettira *et al.*, 2017; Gritsenko, 2018; Lammers & Hoppe, 2019; Bhatt & Singh, 2020). Além disso, é eficaz para avaliar a interação de atores quanto ao uso do solo e a operações de infraestruturas de transporte (Blomkvist & Larsson, 2013; Spijkerboer *et al.*, 2019; Van Geet *et al.*, 2019). Hijdra *et al.* (2015) aplicaram a IAD para sistemas de gestão de hidrovias na Holanda e nos Estados Unidos e descobriram que a falta de coordenação horizontal com entes fora do Governo e o baixo retorno para uma abordagem inclusiva são os principais problemas. O quadro 5.1 sintetiza aplicações recentes da IAD.

**Quadro 5.1.** Síntese de aplicações recentes da IAD. Fonte: elaboração própria.

Tipo de CPR	Objeto de pesquisa	Principais achados	Referência
Serviços ecossistêmicos/áreas protegidas	Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PES) na Costa Rica	Regras de uso ajudam a interpretar o PES como um <i>mix</i> de política, em vez de um instrumento único	Barton <i>et al.</i> , 2017
	Restauração florestal para proteção das nascentes do rio Xingu (Brasil)	Arranjos para fortalecer a governança deveriam facilitar o diálogo entre líderes indígenas e vizinhos produtores rurais para demandar a presença de autoridades estatais	Sanches <i>et al.</i> , 2020
	Áreas protegidas na Namíbia	A governança atual com abordagens institucionais isoladas não é adequada para serviços ecossistêmicos	Mannetti <i>et al.</i> , 2017
	Áreas protegidas no oceano na Suécia e Noruega	Diferenças entre sistemas de gestão têm pouco efeito nos resultados ambientais, mas ambições de sustentabilidade maiores requerem atores conectados entre si e recursos suficientes	Morf <i>et al.</i> , 2017
	Florestas comunitárias na Indonésia	Interações entre atores por meio de instituições comunitárias múltiplas podem abordar limitações em recursos, e criar empoderamento	Kurniasih <i>et al.</i> , 2021
	Serviços ecossistêmicos (SE) marinhos em Qingdao, China	Adotar o pensamento de usuário de SE facilita o envolvimento de curto e longo prazo entre os usuários	Li <i>et al.</i> , 2016
	Infraestruturas verdes urbanas na Austrália	A legislação sobre o planejamento do uso do solo apoia infraestruturas verdes e áreas ao ar livre, mas se há prioridades conflitantes, os atores envolvidos escolhem desenvolvimento em vez de bem-estar	Mekala & MacDonald, 2018
Gestão de recursos hídricos	Proximidade urbana e irrigação na China	A proximidade com cidades encoraja a ação coletiva de produtores rurais, mas as localidades longe de centros econômicos precisam de mais políticas públicas	Wang <i>et al.</i> , 2021
	Plano de contingência contra secas no rio Colorado (USA)	Conflitos entre os atores violam normas de confiança e recuperação, mas a coordenação pode ser restabelecida por uma solução coletiva para equilibrar a dinâmica de poder	Sullivan <i>et al.</i> , 2019
	Distribuição de água em favelas no Quênia	A falta de confiabilidade no fornecimento de água é o maior problema, e é necessário apoio externo para resolver problemas na rede causados pela condição física do terreno	Nzengya, D.M., 2015
	Fornecimento municipal de água potável e retirada de água de poços no Canadá	O Estado agiu para permitir atividades de interesses de poderosos e reduzir a colaboração de políticas igualitárias e ambientalmente progressivas	Brisbois <i>et al.</i> , 2019



	Governança de riscos pluviais e fluviais na Holanda	Governança centralizada/descentralizada está sendo gradualmente complementada com envolvimento de outros atores públicos, enquanto o envolvimento de atores privados é limitado	Hegger <i>et al.</i> , 2020
Atividades turísticas	Condutores de bicicletas turísticas e vendedores de rua na Indonésia	Os atores alternam da competição para a cooperação para coletivamente evitar perder fregueses: alta capacidade de lidar com mudanças no mercado	Dayamanti <i>et al.</i> , 2017
Gestão de resíduos sólidos	Participação na coleta domiciliar na China	Atributos da comunidade e do participante são fatores mais importantes para explicar a participação do que condições biofísicas	Zhang & Zhao, 2019
Infraestrutura de energia	Simulação para infraestrutura de biogás na Holanda	O modelo de análise institucional aumentou a transparência para os atores envolvidos, para avaliar comportamentos individuais e nos níveis de sistemas e as influências entre os níveis	Verhoog <i>et al.</i> , 2016
	Fontes de energia elétrica renováveis na Europa	Produtores decidem sobre aspectos econômicos e físicos, enquanto formuladores de políticas podem ser influenciados por situações de ação quando há mudança regulatória	Yichettira <i>et al.</i> , 2017
	Sistemas de energia inteligentes em distritos urbanos holandeses	Subsídios podem apoiar o desenvolvimento de projetos, mas acordos sobre compartilhamento de custos e benefícios é que ajudam a alcançar os objetivos	Lammers & Hoppe, 2019
	Tecnologia de redução de perdas no setor elétrico indiano	Consumidores em setores de infraestrutura têm um papel central em reformas bem-sucedidas e adoção de tecnologia eficiente	Bhatt & Singh, 2020
	Construção de infraestrutura de gás natural liquefeito no mar Báltico	Considerar elementos múltiplos que se sobrepõem e atores que transcendem a situação de ação ajuda a identificar as consequências inesperadas das decisões.	Gritsenko, 2018
Infraestrutura de transportes	Estradas cívicas na Suécia	Apoio do governo e legislação são essenciais, bem como a reciprocidade em arenas de tomada de decisão (associações de estradas)	Blomkvist e Larsson, 2013
	Hidrovias Estados Unidos e Holanda	Países deveriam prestar atenção às fases de planejamento e implementação, e as regras das situações de ação devem estar alinhadas com os objetivos, para resultados sólidos	Hijdra <i>et al.</i> , 2015
	Integração transporte e uso do solo (LUTI) na Holanda	O efeito de instituições que desejam atingir a LUTI é neutralizado ou enfraquecido por outras instituições formais ou informais na Administração Pública	Van Geet <i>et al.</i> , 2019
	Integração especial entre usinas fotovoltaicas e rodovias	O componente da agência (modo de jogar o jogo) é fundamental para harmonização interna da política porque é parte da situação em que os atores lidam com a falta de conhecimento e experiência	Spijkerboer <i>et al.</i> , 2019

Em síntese, a estrutura IAD tem sido aplicada de forma bem-sucedida em sistemas de tomada de decisão de infraestrutura, sejam elas urbanas, de energia ou de transporte, mas não foi aplicada a hidrovias em desenvolvimento. Além disso, a pesquisa recente sobre o transporte por hidrovias na Amazônia encontrou obstáculos e oportunidades para o desenvolvimento, mas não abordou a lógica de tomada de decisão de investimentos, que impacta nos resultados da política. A IAD foi escolhida devido à capacidade de fornecer uma avaliação abrangente das regras que estruturam as ações da política pública. A estrutura é adequada para ampliar o contexto socioeconômico e ambiental, como a diversidade de questões de sustentabilidade ligadas a infraestruturas hidráulicas na Amazônia requer. Conforme a revisão de literatura, esta é a primeira aplicação da IAD a um sistema de transporte hidroviário em países em desenvolvimento.

Análises de governança de infraestruturas de transporte têm diferentes abordagens na literatura recente. A análise da política holandesa de renovação de infraestruturas concluiu que o processo de tomada de decisão é orientado pela perspectiva da engenharia, e que a interdisciplinaridade deveria melhorar as conexões entre formuladores de política e atores não-estatais (Willems, 2018). A cooperação entre atores pode dinamizar a regulação no setor e abrir oportunidades para formas inovadoras de financiamento (Sys *et al.*, 2020). Há necessidade de mais estudos sobre oportunidades de incrementar o valor social e ambiental do desenvolvimento de THI (Hijdra *et al.*, 2015).

### **5.3. MATERIAIS E MÉTODOS**

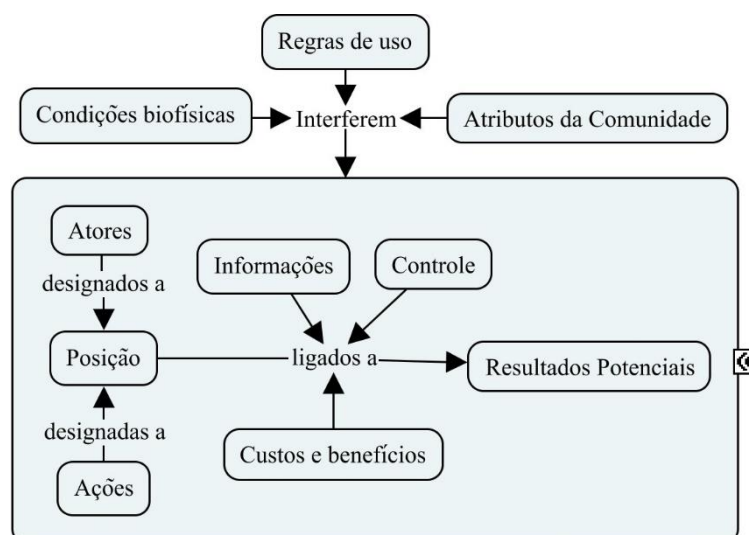
O arranjo brasileiro de governança de hidrovias é uma política federal, com os mesmos atores estatais em todas as regiões do país. Este estudo se concentra na região Norte porque nela tem ocorrido todo o aumento de carga hidroviária, principalmente nos rios Madeira, Tapajós e Tocantins. Também, projetos de infraestrutura na região devem ser considerados com cuidado, pois podem impactar os biomas Amazônia e Cerrado. Ainda, a sobrevivência de comunidades locais depende das condições dos rios para abastecimento de água e para a pesca, que têm sido impactados por estruturas hidrelétricas (Lima *et al.*, 2017; Santos *et al.*; 2020). Além disso, o transporte fluvial é a única ou principal via de acesso a grande parte das localidades: embarcações artesanais carregam passageiros e carga acompanhada através de distâncias tão longas, que são medidas em dias (Santos *et al.*, 2016; Nascimento e Silva *et al.*, 2019).

A pesquisa documental foi efetuada nos planos de transportes vigentes no Brasil: Plano Nacional de Integração Hidroviária – PNIH, Plano Hidroviário Estratégico – PHE, Plano Nacional de Logística Portuária – PNL e Plano Nacional de Logística – PNL (ANTAQ, 2013; MT, 2013; SEP, 2015; EPL, 2018). As atas de 12 reuniões bimestrais em Brasília da Câmara Temática de Navegação e Portos desde a criação em 2016 até o fim de 2018 foram analisadas, além do comparecimento pessoal à maioria delas. Quatro estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) completam o material estudado: do Madeira, do Tapajós e do Tocantins, além do EVTEA do rio Amazonas, pois a carga transportada pelos tributários precisa necessariamente passar por ele até os portos marítimos da região.

Os dados foram estruturados nas quatro fases de desenvolvimento da política pública: *agenda setting*, planejamento programação e implementação (Jann & Wegrich, 2007). A primeira, *agenda setting*, é o processo por meio do qual problemas e soluções ganham ou perdem atenção do público e da elite, neste caso, o presidente da República e os membros do Congresso Nacional. A segunda fase é o planejamento, e a terceira, a programação de empreendimentos (Sidney, 2007). Por fim, a fase de implementação da política pública é a etapa de preparação de projetos, quando orientação central e autonomia local interagem diretamente, e resultados das etapas anteriores se materializam para os atores interessados (Pülzl e Treib, 2007).

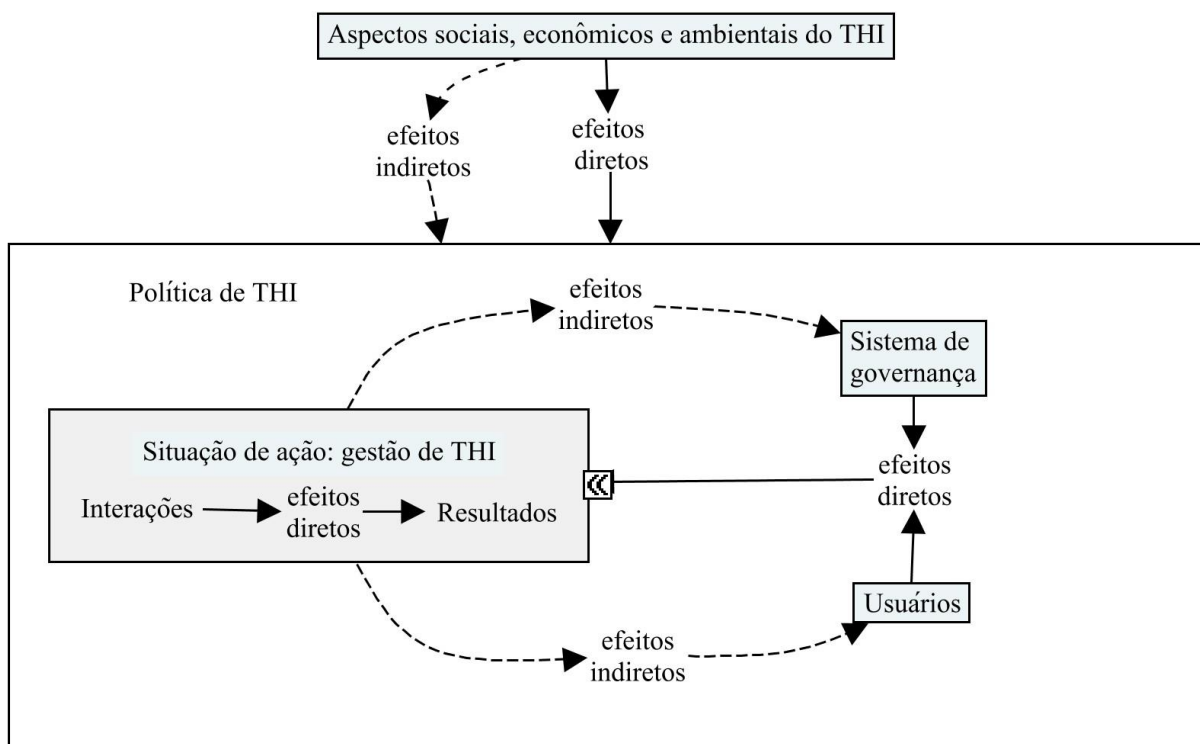
### **5.3.1 A situação de ação**

A estrutura IAD ajuda a organizar capacidades diagnósticas, analíticas e prescritivas para fazer comparações e avaliações institucionais cruzadas (Ostrom, 2007). A unidade conceitual de análise é a situação de ação, que compreende a ação e os atores (Figura 5.1).



**Figura 5.1.** Interação entre estruturas externa e interna de uma situação de ação. Fonte: adaptado de Ostrom (2010).

No lado externo estão condições biofísicas, atributos de uma comunidade e regras em uso. As variáveis internas são usadas para analisar o jogo formal: características dos atores, posições que ocupam, ações que podem executar nos diferentes pontos de decisão, resultados que os atores afetam em conjunto, decisões intermediárias e finais que tomam e os benefícios e custos associados às ações, decisões e resultados obtidos (Ostrom, 2010). O sistema de governança e os usuários causam efeitos diretos na situação de ação, cujos resultados e interações influenciam a governança e os atores, em um sistema que se retroalimenta. Esse sistema também recebe e causa efeitos sociais, econômicos e ambientais (Figura 5.2).



**Figura 5.2.** Situação de ação dentro do sistema de THI brasileiro. Adaptado de Ostrom (2010).

Os dados coletados nas fases anteriores foram sistematizados em relação às etapas de elaboração de política e às regras de uso propostas na IAD para verificar as competências de cada ator e sua dinâmica de interação com todos os demais, a fim de verificar entraves e possibilidades de fortalecimento da governança. A situação de ação é o espaço em que os atores interagem, exercem poder e percebem os resultados de suas interações, ou seja, a formulação de políticas para as hidrovias do Corredor Logístico Norte. As interações deles foram analisadas sob os sete tipos principais de regras de uso da IAD: a) Posições: quais são e quantos atores estão em cada uma; b) Limites: estabelecem quais atores entram ou saem das posições; c) Escolha: que ações são designadas a quais atores em uma posição; d) Informação: canais de comunicação para troca (ou não de informações entre os atores); e) Escopo: que resultados podem ser afetados; f) Agregação: por maioria ou unanimidade, como as decisões de atores afetam resultados intermediários ou finais; g) Retorno: como custos e benefícios são distribuídos entre os atores (Ostrom, 2010). Como critérios de avaliação, foram selecionados: eficiência econômica (magnitude da mudança e de benefícios associados à alocação de recursos); equidade (por uma perspectiva distributiva) e a responsabilização dos agentes públicos em relação aos cidadãos, conforme a política e as regras escolhidas (Ostrom, 2005).

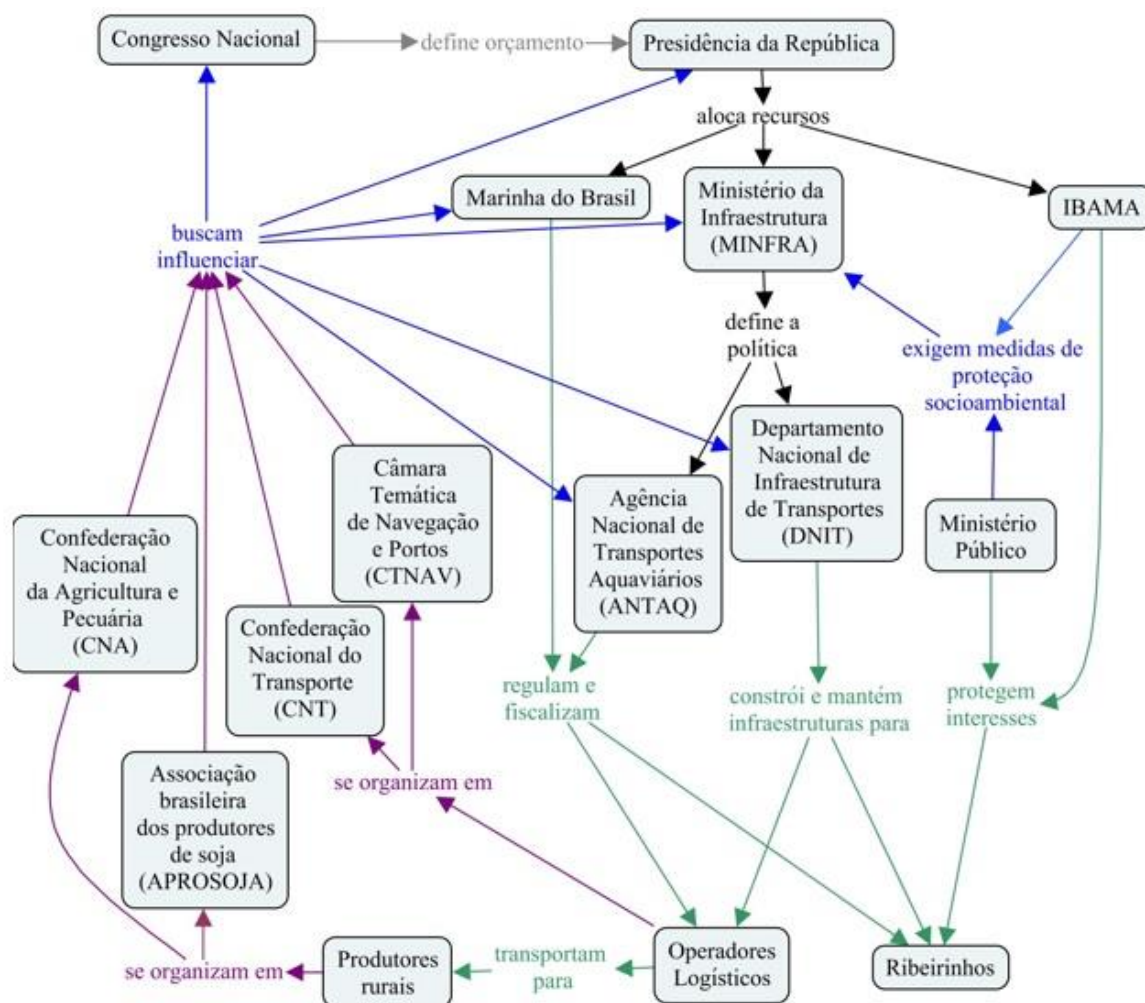
Aplicar esses passos metodológicos permitiu identificar aspectos físicos, culturais e institucionais que podem afetar a determinação dos envolvidos no setor, ações a serem tomadas, resultados a serem atingidos, como ações se ligam a resultados, que informação está disponível, quanto controle os indivíduos podem exercer e que recompensas serão atribuídas a combinações específicas de ações e resultados. Com efeito, abstrair situações empíricas e capturar a essência dos problemas facilita resolvê-los.

#### **5.4. RESULTADOS**

O Ministério da Infraestrutura é responsável pela elaboração da política de transportes, estabelecendo parâmetros e definindo o modelo federal de logística de transportes e alocação de infraestrutura. O THI no Brasil tem uma história de instabilidade organizacional, pois esteve sob a responsabilidade de quatro órgãos diferentes no século XX, depois foi delegado às Companhias Docas, até que, em 2015, ficou sob a responsabilidade do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT (Bulhões *et al.*, 2016). Criada com o DNIT em 2001, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ – é responsável por autorizar e fiscalizar os serviços de navegação, a construção, a operação e a concessão de instalações portuárias (Brasil, 2001). Em contraste, a história das rodovias é linear: a primeira organização foi criada em 1927, a Comissão Federal de Viação, substituída dez anos depois pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), que foi extinto com a criação do DNIT (Brasil, 1945; 2001). Ele constrói, opera e mantém rodovias, hidrovias e portos federais, além de executar obras de solução de conflitos entre cidades e ferrovias (Brasil, 2020).

A pesquisa documental revelou indisponibilidade de dados sobre obras de engenharia e serviços relacionados à adequação de capacidade de hidrovias, à operação e à manutenção de infraestruturas. A construção de rodovias e ferrovias aparece com mais importância nos instrumentos de planejamento: dos 36 empreendimentos prioritários até 2025, 27 são pavimentação e adequação de trechos rodoviários, oito são melhoramentos e implantação de ferrovias e um é hidroviário: o derrocamento do Pedral do Lourenço, no rio Tocantins. Essa ausência resulta em falta de indicadores de desempenho e governança no sistema.

Foi identificado um conjunto de doze atores envolvidos no Corredor Logístico Norte. Desses, sete são governamentais: Governo Federal, Ministério da Infraestrutura (MINFRA), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), Congresso Nacional, Órgãos de licenciamento ambiental e Ministério Público. Confederação Nacional do Transporte (CNT), Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária (CNA), Associação dos Produtores de Soja e Milho (Aprosoja) e Câmara Temática de Navegação e Portos (CTNAV) são atores não governamentais com algum nível de organização interna. Por fim, os ribeirinhos são atores não governamentais que não estão organizados na luta por seus interesses, mas têm atividades econômicas, culturais e sociais intensamente ligadas às hidrovias. A Figura 5.3 apresenta uma visão geral das relações entre os atores envolvidos.



■ Cadeia de comando ■ Pressão ■ Serviço ■ Auto-organização ■ Ausência de hierarquia

**Figura 5.3.** Síntese de atores e interações entre eles conforme as competências de cada um. Fonte: elaboração própria.

Os atores interagem entre si, afetando e sendo afetados simultaneamente uns aos outros. A exceção é a população ribeirinha, que está sujeita à regulação e fiscalização da Marinha e da ANTAQ, sobretudo em relação à segurança da navegação, e usam as infraestruturas de atracação construídas pelo DNIT. Entretanto, eles não influenciam qualquer dos demais atores, e dependem do Ministério Público e de órgãos de licenciamento ambiental para defender os seus direitos, o que acontece na esteira do processo de licenciamento ambiental. Para compreender melhor o arranjo, foram aplicadas as regras de uso da IAD (OSTROM, 2010) a todos os atores em cada estágio das fases da política para hidrovias (Quadro 5.2).



**Quadro 5.2.** Síntese da aplicação da IAD a cada estágio de decisão na situação de ação política de hidrovias do Corredor Logístico Norte.  
Fonte: elaboração própria.

Estágio de decisão e regras de uso	<i>Agenda setting</i>	Programação	Planejamento de projetos	Preparação de projetos
Posição	Congresso Nacional (CN) e MINFRA definem suas posições de acordo com seus interesses. Hidrovias não têm muito espaço em programas políticos.	A Presidência da República, assessorada pelo MINFRA, determina quais ações executar do PNLT, elaborado por técnicos e especialistas com participação da sociedade civil.	Equipes do MINFRA e do DNIT elaboram em conjunto o planejamento da carteira de projetos.	Técnicos do DNIT são gestores e fiscais do projeto. Transportadores, confederações e associações sindicais buscam seus interesses. Ministério Público e órgãos de licenciamento ambiental resguardam interesses de ecossistemas e comunidades ribeirinhas.
Limites	Parlamentares são eleitos por voto popular. O Ministro é designado pelo presidente da República, em geral após indicação informal de um partido político.	Presidente da República é eleito por voto popular, e designa o ministro da Infraestrutura. Cargos decisórios do MINFRA são designados pelo ministro de forma discricionária.	Membros dos grupos de projeto são designados entre técnicos de cada órgão do MINFRA. Acesso de atores não estatais é limitado, depende de articulação de grupos de interesse.	Equipe escolhida entre técnicos do DNIT, empresas contratadas selecionadas por licitação. Demais atores expressam anseios e opiniões. Órgãos de licenciamento federal e estaduais estabelecem condicionantes ambientais. Ministério Público atua caso perceba violação do interesse público.
Escolha	Ministro da Infraestrutura encaminha a proposta orçamentária ao Ministério da Economia, que consolida dados e envia ao CN.	Baseados nos planos existentes, técnicos do MINFRA e órgãos vinculados definem que empreendimentos receberão recursos.	Conforme resultados dos estudos de viabilidade feitos de acordo com normas técnicas, e influência de grupos econômicos.	Conforme posicionamento técnico (equipe do projeto, empresa contratada), político, social e ambiental dos demais atores.

Escopo	Montante de recursos destinados no Orçamento a obras de infraestrutura.	Planejamento de alocação de investimentos.	Executar ou não conforme aspectos econômicos, socioambientais e políticos.	Projeto, execução e entrega de obra ou serviço de engenharia e das medidas mitigadoras de impacto socioambiental.
Agregação	O Congresso Nacional vota o OGU em sessão conjunta das duas Casas Legislativas.	O presidente da República decide conforme a proposta do MINFRA.	MINFRA decide se executa o projeto conforme parecer do DNIT e contribuições dos outros atores.	Diretores do DNIT decidem com base nas informações do gerente do projeto. Empresa executora tem obrigações definidas por contrato. Demais atores podem interferir por meio de litígio.
Informação	O projeto de orçamento é encaminhado ao Congresso com informações superficiais sobre cada ação.	Planos existentes para definição dos novos empreendimentos Fichas de acompanhamento são resumos executivos.	Dados detalhados para determinar a viabilidade técnica, econômica e ambiental do projeto.	Informação genéricas por meio do site do DNIT, relatórios gerenciais podem ser disponibilizados por meio da Lei de Acesso à Informação.
Retorno	Ganho político a parlamentares por distribuição de benefícios a produtores da região Norte.	Priorização de projetos e programas conforme necessidade e conveniência logísticas.	Desenvolvimento econômico, impactos bons e maus para populações ribeirinhas e meio ambiente.	Melhoria da navegabilidade e segurança na via, compensação socioambiental, geração de emprego e renda para populações locais.

No Corredor Logístico Norte a decisão sobre investimentos em infraestrutura aquaviária ocorre no modelo *top-down*, no qual o Governo Federal é o “dono” da política de infraestrutura de transportes. Os agentes políticos Governo Federal e Congresso Nacional dominam duas das quatro fases de implementação da política. Na terceira fase apareceram os primeiros sinais de interferência técnica, por meio dos servidores do MINFRA, DNIT e ANTAQ. O MINFRA é o responsável por elaborar planos de transportes, e a execução das obras e serviços de implantação, manutenção e operação de hidrovias, bem como de instalações portuárias fica a cargo do DNIT. A ANTAQ regula o transporte de passageiros e a concessão de outorgas portuárias.

Durante a análise dos planos existentes e dos EVTEA, identificou-se a participação da sociedade civil, ocorrida por meio de respostas a consulta pública, dos setores público e privado, em diversos segmentos: indústria, agricultura, pecuária, serviços, associações, federações e sindicatos. O PNL, documento mais recente em vigor, informa que a maioria das sugestões não foram acatadas pela equipe técnica responsável pela elaboração do material, mas todas serão levadas em consideração em estudos posteriores (EPL, 2018). Conforme recomendação do PHE, em 2018 o Governo Federal criou o Comitê Nacional de Gestão Hidroviária (CONAGH), composto por representantes do MINFRA, do DNIT, da ANTAQ, da Marinha do Brasil e da Agência Nacional de Águas (ANA). O propósito do CONAGH era auxiliar o MINFRA com formulação de políticas e propor ações estratégicas (MTPA, 2018). Houve cinco reuniões entre 2017 e 2018, quando foi proposta a criação dos Grupos Regionais de Desenvolvimento Hidroviário, (GDRH), também recomendados pelo PHE. Esses grupos seriam os braços regionais do CONAGH, para permitir a participação de usuários de hidrovias (MINFRA, 2018). A reunião de abertura do GDRH da Amazônia Oriental aconteceu em Belém/PA, em outubro de 2018 (MINFRA, 2018a). Entretanto, o comitê e o grupo foram extintos em janeiro de 2019, junto com diversos outros comitês e conselhos (Brasil, 2019a).

As reuniões da Câmara Temática de Navegação e Portos – CTNAV – tem se revelado como espaço de interação comunicativa entre os atores envolvidos no Transporte Aquaviário, que têm feito reclamações, sugestões e cobranças ao DNIT e à ANTAQ. Os serviços de dragagem do Rio Madeira, por exemplo, têm sido executados como combinação das premissas de projeto e necessidades expressas dos transportadores de cargas. Não se identificou em nenhum dos

documentos ou nas reuniões da CTNAV a participação individual ou por meio de associações dos ribeirinhos, que dependem dos rios como meio de transporte e de subsistência.

Os órgãos de licenciamento ambiental estadual e federal, assim como o Ministério Público, têm exercido posição de limitadores: utilizam seu poder para impedir que danos possam ser causados ao meio ambiente natural ou humano no entorno dos projetos de infraestrutura (Johnston, 2011). Como efeito colateral, ambos impedem a continuidade das ações de infraestrutura aquaviária, em face da falta de habilidade do setor em responder aos questionamentos e oferecer propostas ambiental e socialmente sustentáveis para permitir a continuidade de suas próprias ações. É o caso do Pedral do Lourenço, cujo processo de licenciamento iniciou-se em 2016 e não foi concluído, devido a falhas no Termo de Referência que não previram adequadamente o atendimento a diversas condicionantes, o que ocasionou diversas reelaborações do Estudo de Impacto Ambiental, cuja aprovação pelo IBAMA permanece pendente.

A aplicação da IAD no caso das hidrovias da Amazônia revela a predominância de poucos órgãos federais nas regras de posição, que alternam os efeitos uns dos outros nas regras de limites e escolhas à medida que as situações de ação mudam. No geral, a análise de regras de informação ajudou a revelar disparidade de conhecimento entre atores, e as regras de escopo apontam para o reconhecimento da importância de hidrovias nos sistemas logísticos, principalmente na Amazônia. As regras de agregação têm impacto no processo de alocação de recursos, o que favorece os interesses dos ocupantes de posições predominantes. Como consequência, há distribuição desigual de custos e benefícios nas regras de retorno.

## **5.5. DISCUSSÃO**

As hidrovias do Corredor Logístico Norte poderiam ser encaradas como recurso de propriedade comum: o fator natural que condiciona a existência delas, a água, é um bem sujeito a rivalidade e não-exclusão. As características físicas do sistema impõem limitações operacionais, relativas à capacidade da via: a largura dos rios influencia diretamente no tamanho dos comboios e na capacidade operacional e a profundidade diz respeito à quantidade de carga que pode ser transportada. As unidades de recurso não se limitam ao tráfego longitudinal de carga: é preciso levar em conta o transporte de passageiros de longa distância e as travessias – tráfego local de pequenas embarcações de variados tipos e tamanhos. Caracterizado o número limitado de

unidades de recurso – número de viagens possíveis – destaca-se a dificuldade para limitar o acesso a essas unidades. Na região amazônica há poucas rodovias, e os rios são a principal via de transporte dos ribeirinhos. Em síntese, a multiplicidade e heterogeneidade dos usuários e a falta de controle de acesso são características intrínsecas aos rios desta pesquisa.

Modelos policêntricos de governança pressupõem chances de autorregulação e níveis de jurisdição múltiplos. Sob este aspecto, as hidrovias analisadas têm características desejáveis. Primeiro, têm possibilidade de ampliação de capacidade: a expectativa para 2031 é transportar de 71,6 milhões de toneladas (MT, 2013) por essas vias, quase três vezes o que foi registrado em 2020. O fluxo de unidade de recursos é previsível a partir das quantidades de viagens necessárias para transporte longitudinal e de travessias, e existe um número limitado de atores envolvidos para cada sistema: transportadores autorizados e comunidades locais. Os atores, por sua vez, são dependentes do recurso comum e têm uma taxa de desconto baixa em relação aos benefícios futuros, pois sabem que a capacidade operacional ainda não foi atingida. Entretanto, apenas os transportadores têm as demais características desejáveis para os atores se auto organizarem: a confiança e a reciprocidade, bem como a experiência organizacional anterior. A característica ausente é a autonomia para determinar as regras de acesso, determinadas pelo Governo Federal, que controla as autorizações para as empresas operarem no sistema. As comunidades ribeirinhas, que correspondem ao tráfego local em pequenas embarcações, têm a saliência, porque dependem do sistema de transportes, mas não compartilham entendimento mútuo, não exercitam relações de confiança e reciprocidade em relação aos transportadores e não estão organizadas em torno de uma liderança. Estão, portanto, à margem do sistema, pois não auferem benefícios futuros.

### **5.5.1. Agenda Setting**

Nesta etapa da situação de ação, o Governo Federal, por meio do MINFRA, responsável pela elaboração da política de transporte, e o Congresso Nacional são os atores que mais se destacam. As regras de escopo evidenciam que a rede logística é um tema de importância nacional, entretanto não se costuma dar muita atenção às hidrovias, que permanecem há décadas com apenas 5% da carga transportada no país. Todos os investimentos nas vias vêm do Orçamento Geral da União, para as atividades de adequação de capacidade como dragagens e derrocamentos, e serviços como operação de eclusas e instalação de sinalização, além das infraestruturas de atracação que servem ao transporte de passageiros com pequenas

mercadorias. Conforme a legislação brasileira, particulares investem somente nas instalações transbordo de uso privado que ficam em terrenos particulares às margens dos rios.

A regra de agregação para a elaboração de políticas é a votação pelos parlamentares. O Congresso Nacional é organizado entre Senado, com três representantes de cada Unidade da Federação, e Câmara, com número variável de deputados, conforme a quantidade de habitantes de cada estado. Como consequência disso, a área de influência do Corredor Logístico Norte é representada por aproximadamente 10% do total de 594 membros com direito a voto, devido à baixa densidade demográfica da região. O orçamento da União tem incontáveis temas, e cada parlamentar define seu voto com informações superficiais a respeito de cada assunto. Nessa situação de ação, o retorno é o ganho político que os parlamentares podem obter mediante o atendimento aos interesses de produtores de grãos e de transportadores em suas decisões. A aplicação da IAD demonstrou que os interesses das populações ribeirinhas não apareceram nas regras de retorno desta fase. Uma explicação para isto é a influência dos grupos de interesse, que podem até fornecer ao Estado estudos e projetos a fim de fomentar a vontade política necessária para os decisores investirem nesse ou naquele empreendimento (Aragão *et al.*, 2018). O acesso direto a autoridades por meio de reuniões, seminários, oficinas e até telefonemas ajuda grupos de interesse na prática de *advocacy*, pois permite explicar os benefícios da proposta defendida, facilitando o ganho de apoio político necessário para implementar determinada política de transporte (Morais *et al.*, 2017). Nesse sentido, *advocacy* é o processo por meio do qual grupos organizados agem para defender os interesses de grupos marginalizados e gerar nestes a habilidade de clamar por seus interesses (Morais *et al.*, 2017).

### **5.5.2. Programação**

Conforme as regras de posição, o Presidente da República é a mais alta instância decisória nesta etapa, influenciado por argumentos políticos, dos membros do Congresso Nacional, e técnicos, do MINFRA. Ao longo dos últimos anos, os planos de infraestrutura têm apontado na direção da intermodalidade, e o conceito de corredores logísticos deu mais um passo nessa direção. Na contramão dessa tendência, o PNL inicialmente não considerou o modo hidroviário em sua metodologia, inserindo-o posteriormente à elaboração da pesquisa, com dados secundários e de forma acessória. Este plano é a base principal para as escolhas a serem realizadas nessa situação de ação, mas também são levadas em consideração informações de instrumentos específicos, como o PHE e o PNIH. O resultado é a definição sobre quais

empreendimentos são candidatos a receberem recursos para que a viabilidade deles seja investigada ou, para as obras e serviços em andamento, quais continuarão a receber recursos, terão seu ritmo acelerado ou diminuído, conforme a disponibilidade orçamentária. Portanto, o retorno esperado seria a priorização conforme a necessidade e a conveniência do sistema logístico nacional e regional.

Entretanto, os critérios não são exclusivamente técnicos. Na fase anterior, os parlamentares das regiões Norte e Centro-Oeste apoiam ou não as ações a serem desenvolvidas. Conforme esperado, na etapa de programação também há influência política, e essa articulação surte efeitos nas escolhas do MINFRA. Nesta fase ainda se observam limites estreitos para a participação dos atores não-governamentais, que pode ocorrer de duas formas. Durante a elaboração dos planos de logísticas, o MINFRA abre consulta pública, o que se constatou constituir mero rito processual com vistas a legitimar o processo, sem incorporação das sugestões nos documentos finais. Pode haver ainda participação mediada pelos parlamentares que, conforme afinidades regionais ou temáticas – por exemplo, se um parlamentar é ligado a produtores agrícolas ou a movimentos socioambientais – podem atuar como defensores dos interesses desses grupos. Nestes casos, o ganho político da fase de *agenda setting* se repete.

### **5.5.3. Planejamento**

A situação de ação passa à esfera técnica. Equipes de servidores do MINFRA, em conjunto com o DNIT, são responsáveis pelos EVTEA, necessários à verificação da viabilidade de empreendimentos a serem executados, quanto aos aspectos técnico, econômicos e ambientais. Foi observada influência de setores produtores agrícolas e transportadores no momento da definição do escopo e da abrangência dos estudos das hidrovias do Madeira, do Tocantins e do Tapajós. Também se verificou a realização de apresentações públicas após a conclusão dos estudos. Esses eventos, portanto, não se constituem ferramentas de participação popular efetiva, pois os comentários, sugestões e protestos dos participantes não constam dos documentos que servem à tomada de decisão.

Por causa dessa dinâmica de participação, que considera apenas determinados grupos, constata-se que os EVTEA na verdade são técnico-econômicos, e de licenciamento ambiental. Em outras palavras, a intenção é verificar se as intervenções de engenharia necessárias para aumentar a capacidade, a serem realizadas com investimentos públicos, trarão retornos econômicos na

cadeia de exportação de *commodities*. Os impactos ambientais são medidos somente do ponto de vista da possibilidade ou não de obter licenciamento para as obras e serviços, ou de possíveis condicionantes relativas a povos tradicionais ou assentamentos agrários. Os retornos esperados nesta fase são relativos ao desenvolvimento econômico nacional e da Região Norte.

#### **5.5.4. Implementação de políticas – Preparação de projetos**

Nesta etapa começa o trabalho local, com várias negociações com os atores interessados, desde a contratação da empresa responsável pela execução do projeto e da obra ou serviço e o gerenciamento das atividades dela. A forma de condução das intervenções de engenharia impacta, de maneiras negativa ou positiva, o sistema biofísico e social desde esta fase até depois da entrega do empreendimento. Há predominância da esfera técnica, pois o gerente do projeto é o responsável por fornecer as informações que subsidiam as escolhas da Diretoria Colegiada, instância decisória do órgão executor, DNIT. Essas escolhas são limitadas pelo projeto de engenharia e pelas cláusulas contratuais, que valem para o fiscal servidor do DNIT e para as empresas escolhidas para executar e supervisionar o projeto, obra ou serviço.

Os resultados das instâncias de participação de atores não governamentais ainda são tímidos, mas no Eixo Madeira do Corredor Logístico Norte observou-se que as solicitações dos transportadores em relação à priorização das localidades a serem dragadas no período de estiagem foram consideradas. O derrocamento do Pedral do Lourenço, no eixo Tocantins, tem sido discutido presencialmente com as comunidades locais, sobretudo no que diz respeito às etapas necessárias para o licenciamento ambiental da obra. O primeiro retorno esperado nesta etapa é a melhoria de navegabilidade e segurança da via por meio das obras de engenharia. O segundo são as medidas de compensação socioambientais, para mitigar os efeitos causados pelas obras do derrocamento, no Rio Tocantins e pela dragagem, no caso do Madeira. O terceiro são as informações coletadas por meio do monitoramento do sistema durante a operação da via, no caso do Tapajós. Conforme os estudos de viabilidade e os projetos elaborados, espera-se que o incremento da atividade de navegação traga benefícios econômicos nacionais e regionais, relativos ao fluxo de *commodities*. As solicitações das comunidades ribeirinhas afetadas incluem a sustentabilidade local nas dimensões ambiental, econômica e social. Estes retornos não foram identificados na pesquisa.



A estrutura IAD ajuda a considerar arranjos de atores múltiplos com perspectivas diferentes a fim de que eles interajam – e cooperem – entre si, para atingir ações de *advocacy* mais eficientes para uma pluralidade maior de grupos interessados. Ou seja, para que os interesses de outros atores – além dos grupos organizados conhecidos e identificados nesta pesquisa, a fim de atender os requisitos de sustentabilidade a política de hidrovias para a Região Norte. Nesta análise foi identificada uma interação forte entre atores estatais, como Presidência da República, Ministério da Infraestrutura, ANTAQ e DNIT, em uma estrutura vertical organizada. O Congresso Nacional e o Governo Federal interagem horizontalmente, e mesmo sem relação hierárquica, a força política dos parlamentares transcende a fase de *agenda setting*. Essa força aparece em outras fases, ao patrocinar interesses de grupos econômicos e sociais. Nas fases de elaboração da política (*agenda setting* e planejamento), os critérios para tomada de decisão são técnicos, financeiros e políticos. Regras de posição, limites e agregação, no estado atual, são obstáculos ao desenvolvimento do sistema, então mudanças nessas regras são recomendáveis.

## 5.6. TÓPICOS CONCLUSIVOS

A região amazônica tem grande potencial hidrográfico, mas a disponibilidade dos meios naturais não é suficiente para inserir o THI em um contexto de relevância na matriz de transportes. A sustentabilidade das hidrovias do Corredor Logístico Norte depende das dimensões ambiental, social, econômica, política e cultural. Vencida a fase de estabelecimento de uma estrutura organizacional, é necessário consolidar as interações entre atores governamentais e não governamentais para que o processo de tomada de decisão seja eficiente.

Constatou-se que a participação de quem está fora do governo se dá de maneira diferente: grupos de produtores e de transportadores organizados em confederações, federação e associações conseguem influenciar o processo, mas as populações desorganizadas, não. O uso da estrutura IAD evidenciou que audiências e consultas públicas para ouvir as populações ribeirinhas não têm tido efeitos práticos na tomada de decisão. Esses instrumentos estão servindo como formalidades para revestir o processo de legitimidade, em vez de garantir participação efetiva.

Conferir sustentabilidade política e cultural ao sistema hidroviário analisado depende, portanto, da harmonização dos diferentes interesses dos usuários para otimização do uso do recurso, e a IAD contribuiu para isso. Por isso, aumentar a participação popular no processo decisório visa

maximizar e democratizar benefícios sociais, ambientais e econômicos do Corredor Logístico Norte. As contribuições de diversos setores podem apresentar oportunidades de desenvolvimento até então despercebidas em um sistema no qual o investimento é exclusivo do governo, que não tem demonstrado capacidade em implementar políticas públicas satisfatórias para a infraestrutura logística na Região Norte. Dividir o processo de tomada de decisão em situações de ação ajudou a verificar o funcionamento das regras em casa uma das fases. Corroborando Hijdra *et al.* (2015), observou-se a necessidade de reforçar as fases de planejamento e implementação, nas quais intenções se tornam resultados sólidos, por meio da junção de interesses de vários atores em modelos policêntricos de governança.

## **6. PERSPECTIVAS SOBRE SUSTENTABILIDADE NO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO INTERIOR: ESTUDO DE CASO DO RIO TOCANTINS**

A estrutura analítica aplicada no capítulo anterior permitiu compreender como as configurações institucionais poderiam facilitar a sustentabilidade no sistema de hidrovias brasileiro. Observou-se forte concentração das decisões no MINFRA e na autarquia vinculada a ele, o DNIT. Verificou-se também que há pouca ou nenhuma participação de atores sociais e econômicos. Mais do que isso, somente os agentes econômicos têm algum tipo de acesso aos tomadores de decisão, e mesmo assim, a capacidade de influência daqueles é limitada. Não foi identificada influência das populações locais nas decisões sobre empreendimentos hidroviários. Em outras palavras, o desenvolvimento econômico proveniente do THI não atende quem está mais próximo a essa atividade. Propuseram-se então mudanças no padrão de governança para que os pontos de vista de diferentes atores sejam considerados.

Nesse sentido, este capítulo visa investigar os pontos de vista da maior variedade possível de atores interessados no THI da Amazônia, a fim de determinar quais são os entraves e o que podem ser os facilitadores para o desenvolvimento de hidrovias na Amazônia. Optou-se pelo Rio Tocantins como ponto central desta análise devido à diversidade de aspectos a serem abordados, como o impacto de obras civis de grande porte, no caso, o Pedral do Lourenço, e conflitos pelos usos múltiplos da água, em razão do aproveitamento hidrelétrico intenso. Ressalta-se que a maior parte das questões aqui abordadas se aplicam a todos os rios comercialmente navegáveis da Amazônia.

### **6.1. ASPECTOS DE GOVERNANÇA DE THI NA AMAZÔNIA**

Sistemas de governança ajustados se baseiam em regimes adequados com foco na sustentabilidade de longo prazo, eficiência e equidade, em vez de aplicar soluções genéricas só porque foram bem-sucedidas em outros contextos (Lemos & Agrawal, 2006; Portes, 2006; Young, 2008). Na qualidade de país em desenvolvimento, o Brasil pode obter ganhos mais realistas por meio do conceito de “governança boa o suficiente”: o desempenho minimamente aceitável do governo e engajamento da sociedade civil em um desenvolvimento que vise intervenções de governança mais úteis e viáveis (Grindle, 2004; 2007). A tomada de decisão como processo de aprendizado social significa que cidadãos participam ativamente, com a

compreensão clara de objetivos e riscos, a fim de alcançar soluções melhores para problemas ambientais por meio de medidas aprovadas por todos os envolvidos (Pahl-Wostl, 2002; 2002a).

O conceito de gestão adaptativa significa aprender durante a gestão, em que o conhecimento sobre os efeitos de uma ação é usado para ajustar a ação seguinte, em um processo no qual a mudança reflete a experiência (Bormann *et al.*, 1994). Estruturas de cooperação para produção e análise de informação aumentam o nível de aprendizado em políticas porque se baseiam na colaboração entre atores estatais e não-estatais para se comunicarem, lidarem com a incerteza e inovarem (Pahl-Wostl *et al.*, 2010; Huntjens *et al.*, 2011). A pesquisa colaborativa pode propiciar avanços empíricos e metodológicos para abranger visões de mundo diferentes na construção de instituições adaptativas para a governança de recursos naturais (Dietz *et al.*, 2003; Brondizio *et al.*, 2016).

Infraestruturas aquaviárias causam impactos de longo prazo no meio ambiente e no desenvolvimento regional, então mudanças no ambiente político, socioeconômico e tecnológico causam incertezas (Dooms *et al.*, 2013). Infraestruturas caras e de vida útil longa têm processos de tomada de decisão pouco flexíveis, então os atores envolvidos e a qualidade da informação são essenciais (Pahl-Wostl *et al.*, 2007; 2007a). Por isso, a falta de atenção às relações entre os *stakeholders* envolvidos diminui a legitimidade social e compromete a sustentabilidade dessas infraestruturas (Dooms, 2019). No Brasil, a falta de participação de diferentes atores em estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental enfraquece o processo de tomada de decisão, devido à complexidade e multiplicidade de impactos dessas infraestruturas (Almeida & Peres, 2007; Bracarense *et al.*, 2016).

O THI no Brasil tem uma história de instabilidade organizacional. Ao longo do século XX, pelo menos cinco órgãos federais diferentes foram responsáveis pelo setor, até que a gestão de infraestruturas hidroviárias foi transferida para o DNIT (Bulhões *et al.*, 2016). Oficialmente, a política de transportes deve ser proposta pelo Conselho do Programa de Parcerias de Investimentos (CPPI), cujas regras de funcionamento e composição dos membros ainda vai ser definida (Brasil, 2020). O novo Conselho substituiu o extinto Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT), que existia desde 2001 (Brasil, 2001). Na última década, o Governo Federal desenvolveu cinco planos de transporte de médio e longo prazos que se referiam a THI (MT, 2011; ANTAQ, 2013; MT, 2013; SEP, 2015 & EPL, 2018). Apesar das

previsões dos planos de transportes, poucas obras foram feitas. Mais de quatro anos após a assinatura do contrato, o derrocamento do Pedral do Lourenço permanece em fase de licenciamento ambiental (DNIT, 2016; 2019). No mesmo rio, as eclusas de Tucuruí levaram trinta anos para serem construídas (DNIT, 2010). Em 2017, o DNIT começou um programa de dragagem anual em pontos críticos do rio Madeira (DNIT, 2017).

O processo de licenciamento ambiental para projetos em hidrovias é complexo e demorado, devido ao nível alto de burocracia no Brasil (Kaiser *et al.*, 2013). A integração regional por hidrovias requer a improvável construção de novas infraestruturas, e a gestão ambiental dos portos interiores ainda é incipiente (Fearnside, 2014; Cunha *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2018). Como barragens sem eclusas impossibilitam a navegação, o caso do rio Tocantins invalida o argumento de que a construção de hidrelétricas na Amazônia tem por objetivo facilitar a navegação (Becker, 2012; Fearnside, 2015; Ioris, 2020). Além disso, a infraestrutura de THI depende quase exclusivamente de financiamento governamental, o que torna urgente o desenvolvimento de instrumentos adequados para planejar investimentos (Bracarense *et al.*, 2016). Identificar perspectivas sociais de diversos atores envolvidos ajuda a expor como as filiações organizacionais e crenças se entrelaçam em discursos sobre governança e sustentabilidade de sistemas de atividades (Brannstrom, 2011).

## 6.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo aplicou-se o método Q, que combina técnicas qualitativas e quantitativas para descrever e analisar as subjetividades entre os atores-chave do THI na Amazônia. Estabelecido originalmente para examinar segmentos de comportamento, o método consiste em análise fatorial que começa com uma população de  $n$  testes feitos por  $m$  indivíduos. (Stephenson, 1935; Stephenson, 1953). Desde a formulação, Q tem sido usado para estudar opinião pública e atitudes em ciências sociais e política, pois visa estudar subjetividades de maneira organizada e dar-lhes interpretação estatística baseada em princípios científicos e filosóficos (Brown, 1980; Brown, 1993; Barry e Proops, 1999).

O método Q tem sido utilizado para investigar o papel do transporte na inclusão social; uso de transporte público por adultos com autismo; política de aviação civil; impactos de veículos autônomos na acessibilidade; centros urbanos de distribuição de carga e sustentabilidade da mobilidade urbana (Rajé, 2007; Falkmer *et al.*, 2015; Kivits & Charles, 2015; van Duin *et al.*,

2017; Milakis *et al.*, 2018; Foltýnová, *et al.*, 2020). O método Q foi aplicado em pesquisas sobre transporte aquaviário. Primeiro, sobre o comportamento de escolha de portos marítimos por usuários (Kim, 2014). Posteriormente, foi usado para investigar a logística de contêineres refrigerados no porto de Rotterdam (Castelein, 2019). Essas aplicações, portanto, não se referiram à navegação interior.

Argumenta-se em favor do método Q que outras ferramentas, como questionários, escalas de *Likert* e demais dispositivos para medir opiniões trazem definições operacionais e categorias que podem representar a imposição de “respostas corretas” às perguntas do pesquisador (Robbins e Kruger, 2000). O método consiste em quatro passos bem descritos na literatura (Robbins e Kruger, 2000; Eden *et al.*, 2005). Este protocolo foi seguido na presente pesquisa: construção do *Concourse*, seleção da amostra Q, condução dos *Q-Sorts* e uso de análise fatorial para atingir as perspectivas sociais (Webler *et al.*, 2009).

Primeiro, criou-se um *Concourse* a partir de 27 entrevistas semiestruturadas sobre a política brasileira de THI com servidores das seguintes organizações: MINFRA (5); EPL (4); DNIT (3); ANTAQ (3); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis-IBAMA (1); Universidade Federal (1); Senado Federal (1); Marinha do Brasil (1); além de representantes de portos privados e armadores (6) e representantes de associações de produtores agrícolas: Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso – APROSOJA (1) – e Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (1). A estratégia de bola de neve foi usada para alcançar a maior diversidade possível de participantes, e as entrevistas foram efetuadas por mim entre 12 de fevereiro de 2020 e 20 de maio de 2020. As conversas duraram entre 20 e 40 minutos, durante os quais os respondentes discorriam livremente a respeito da seguinte pergunta: “Na sua opinião, quais são os obstáculos e os facilitadores para a consolidação de uma política de transporte hidroviário no Brasil?”. Após a transcrição das entrevistas, identifiquei 252 afirmações diferentes que respondiam objetivamente à pergunta. Então, essas afirmações foram classificadas conforme a adequação delas para a presente pesquisa. Por meio de critérios de relevância, frequência e similaridade, 36 afirmações foram selecionadas para a fase *Q-Set*, e agrupadas em categorias ligadas à sustentabilidade (Quadro 6.1).

**Quadro 6.1.** Afirmações selecionadas para o Q-set. Fonte: elaboração própria.

Nº.	Afirmção	Categoria
1	Cooperação internacional e financiamentos ligados ao meio ambiente são a melhor alternativa para a ausência de investimento público em hidrovias	Arranjo institucional
2	A dificuldade de coordenação entre os vários entes estatais relacionados ao transporte hidroviário é um entrave para planejar empreendimentos hidroviários de qualidade	Arranjo institucional
3	A má vontade dos órgãos de licenciamento ambiental causa atrasos e aumento de custos nas obras hidroviárias	Arranjo institucional
4	A capacidade da infraestrutura portuária privada do Norte do país facilita a atração de cargas para as hidrovias	Arranjo institucional
5	Reduzir impostos para combustível e desonerar a folha de pagamento seriam facilitadores para o transporte hidroviário	Arranjo institucional
6	A falta de centros de treinamento de fluviários reduz a mão de obra especializada e dificulta a expansão da navegação	Arranjo institucional
7	A submissão simultânea das empresas de navegação a ANTAQ, Receita Federal, ANVISA, IBAMA e Capitania dos Portos onera e burocratiza a navegação interior	Arranjo institucional
8	Reduzir a emissão de CO <sub>2</sub> pelos caminhões e pela pavimentação de rodovias são incentivos para investir em hidrovias	Mudança climática
9	Hidrovias vão incentivar o desmatamento no centro e no norte do país pela expansão da fronteira agrícola	Mudança climática
10	A construção de terminais de transbordo gera desmatamento e urbanização desordenada	Mudança climática
11	Obras como a do Pedral do Lourenço vão prejudicar a pesca na região	Mudança climática
12	Estabelecer exigências de eficiência nos motores das embarcações vai tornar a operação das empresas de navegação mais sustentável	Mudança climática
13	O Fundo da Marinha Mercante pode facilitar melhorias tecnológicas que aumentem a eficiência nas embarcações, como a instalação de AIS, novos motores e a redução de pé-de-piloto	Mudança climática
14	Falta musculatura política para priorizar investimentos públicos em hidrovias	Participação de atores
15	A participação dos armadores nos Grupos Regionais de Desenvolvimento Hidroviário melhoraria o planejamento de empreendimentos para o transporte hidroviário	Participação de atores
16	Falta voz aos servidores do MINFRA, da ANTAQ e do DNIT para priorizar investimentos com base em critérios técnicos	Participação de atores
17	A falta de garantia de acesso a dados estatísticos das empresas de navegação sobre escoamento da carga é um entrave ao planejamento de políticas públicas para o transporte hidroviário	Participação de atores
18	A falta de visibilidade do transporte hidroviário interior perante a sociedade dificulta convencer gestores a alocar investimentos	Participação de atores

<b>19</b>	As maiores empresas de agronegócio do mundo deveriam se articular politicamente pelo transporte hidroviário porque são as principais usuárias	Participação de atores
<b>20</b>	A ausência de profissionais no mercado de trabalho com experiência em hidrovias é uma barreira para projetar e executar obras	Participação de atores
<b>21</b>	Em vez de desenvolver hidrovias, o Governo prefere a construção de ferrovias devido a questões políticas e à capacidade de atrair capital externo	Mudança modal
<b>22</b>	Incluir hidrovias na concessão de corredores logísticos vai facilitar investimentos particulares nacionais e internacionais	Mudança modal
<b>23</b>	Falta segurança jurídica para a iniciativa privada investir na ampliação de operações hidroviárias	Mudança modal
<b>24</b>	O procedimento de concessão de outorgas para navegação da ANTAQ e a NORMAM-2 dificultam o acesso a novos entrantes e a expansão do mercado de navegação	Mudança modal
<b>25</b>	A exigência de praticagem na Amazônia é um entrave à competitividade das hidrovias	Mudança modal
<b>26</b>	O transporte hidroviário não vai causar desemprego no modo rodoviário	Mudança modal
<b>27</b>	Usar mais hidrovias evita que o Brasil fique à mercê de caminhoneiros	Mudança modal
<b>28</b>	Assaltos e furtos a embarcações desestimulam o transporte de cargas pela hidrovias	Mudança modal
<b>29</b>	A falta de cartas náuticas e de sinalização prejudica a confiabilidade para a navegação hidroviária	Hidrovias sustentáveis
<b>30</b>	A falta de conhecimento sobre o comportamento hidrológico dos rios é um entrave para a elaborar bons projetos de infraestrutura hidroviária	Hidrovias sustentáveis
<b>31</b>	As dimensões naturais dos rios amazônicos permitem a navegação comercial com pouco investimento em infraestrutura	Hidrovias sustentáveis
<b>32</b>	Criar prazos para expedição de licenças ambientais vai facilitar empreendimentos hidroviários	Hidrovias sustentáveis
<b>33</b>	Priorizar o uso da água para o setor de geração de energia causa problemas para a navegação	Uso múltiplo das águas
<b>34</b>	A lei nº 13.081/2015, que obriga a construção de eclusas em novas barragens hidrelétricas, é um facilitador para o transporte hidroviário	Uso múltiplo das águas
<b>35</b>	O garimpo ilegal por dragas atrapalha a navegação	Uso múltiplo das águas
<b>36</b>	Outorgas para hidrovias serão eficazes para impedir a paralisação das atividades de navegação	Uso múltiplo das águas



Na segunda fase, foram selecionados 24 participantes entre pessoas que lidam diariamente com a formulação, implementação e os resultados da política de THI. Procurou-se entrevistar a maior diversidade possível de atores, conforme distribuição a seguir: MINFRA (2); ANTAQ (1), DNIT (2); EPL (1); Associação dos Terminais Privados e Estações de Transbordo de Cargas da Bacia Amazônica – AMPORT (1); empresa de navegação (1); companhia *trading* de soja e milho (1); CNA (2); APROSOJA-MT (1); Marinha do Brasil (1); IBAMA (1); Universidade Estadual do Pará (UEPA/Marabá) (1); Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA/Marabá (2); Instituto Federal do Maranhão – IFMA (1); Movimento dos Atingidos por Barragens/Marabá – MAB (1); Movimento dos Ribeirinhos e Ribeirinhas das Ilhas e Várzeas de Abaetetuba – MORIVA (1); e os pescadores que moram na Vila Tauiry e integram a Associação da Comunidade Ribeirinha Extrativista da Vila Tauiry – ACREVITA (3). Oito dos 24 entrevistados haviam participado da fase *concourse*. A seleção dos respondentes foi efetuada com base no nível de conhecimento deles em relação ao rio Tocantins e aos impactos da hidrovia, bem como na aceitação do convite para participar da pesquisa. Entre 18 de setembro de 2020 e 23 de novembro de 2021, os participantes organizaram as 36 afirmações em uma distribuição normal.

Fiz dezenove das primeiras 21 entrevistas por meio de videoconferência, devido às restrições trazidas pelas medidas de combate à pandemia de COVID-19. Fiz outras duas entrevistas por telefone, em razão de problemas com sinal de Internet. Por meio da técnica de bola de neve, obtive o contato dos pescadores da comunidade de Vila Tauiry. A Vila Tauiry está localizada a 20 quilômetros, por estrada de terra, de Itupiranga/PA. Itupiranga fica a 50 quilômetros de distância de Marabá/PA pela rodovia Transamazônica (BR-230). Marabá é um centro produtor de carne bovina e de mineração. Quando as restrições da COVID-19 permitiram, visitei a Vila Tauiry entre 23 e 25 de novembro de 2021, a fim de realizar os *Q-Sorts* e conduzir as entrevistas pessoalmente. Na ocasião, com dois pescadores a bordo de uma rabeta, conheci o pedral do Lourenço e os pontos de pesca. Na Vila Tauiry está localizado o Lourenço, a pedra que dá nome ao cânion que o DNIT pretende derrocar (Figura 6.1).



**Figura 6.1.** Lourenção (indicado pela seta amarela) visto da margem do rio Tocantins na Vila Tauiry. Foto: Bruna Barros.

Todas as entrevistas foram gravadas com o consentimento dos participantes. Os respondentes organizaram os *Sorts* em uma distribuição normal invertida: eles distribuíram as afirmações em uma matriz que permite apenas uma afirmação correspondente a “Concordo fortemente”, à qual é atribuída nota +5; e uma afirmação correspondente a “Discordo fortemente”, à qual é atribuída nota -5. E assim sucessivamente, com as demais afirmações, com mais espaços nas categorias mais neutras. A distribuição normal é vantajosa porque obriga os participantes a distinguir entre as próprias prioridades, refletindo mais sobre elas. Sem a distribuição normal, os respondentes tendem a dividir as afirmações apenas entre aquelas com as quais concordam e as das quais discordam, em vez de priorizar algumas em detrimento de outras (Webler *et al.*, 2009). (Figura 6.2).

Discordo fortemente			Neutro			Concordo fortemente				
-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5

**Figura 6.2.** Matriz de atribuição de notas às afirmações na fase Q-Sort da pesquisa. Fonte: elaboração própria.

Em seguida à disposição das afirmações, conduzi entrevistas pós-*sort*, a fim de colher as justificativas dos participantes para as escolhas deles. Inseri o resultado do *Q-Sort* de cada participante no *software PQMethod* para a terceira fase do método. Esta consiste na análise e correlação fatorial para determinar a matriz de correlação, extrair e rodar fatores significativos e selecionar a solução que melhor abrange a variância, a fim de obter o maior grau de entendimento do conjunto de visões subjetivas. O quarto passo consiste em interpretar fatores, o que pode exigir a validação por meio de “pesos” nos fatores. No método Q, afirmações distintas representam diferenças estatísticas significativas entre a posição de um fator comparada com os demais. A interpretação dos conjuntos de afirmações é feita por meio da significância estatística determinada pelo *PQMethod* e pela subjetividade do respondente. Isso é feito em três etapas: primeiro, apresenta-se o significado de cada perspectiva social. Depois, apresentam-se os fatores e valores obtidos a partir do *PQMethod*: em outras palavras, os dados de saída. Então, apresentam-se as justificativas extremas (-5; -4; -3; +3; +4; +5) da curva normal invertida. Afirmações distintas apresentam significância entre fatores a  $P < 0,01$  ou  $P < 0,05$ .

O *PQMethod* oferece dois algoritmos de análise de fatores – *Centroid* e *Principal Component Analysis* (PCA). O *centroide* se baseia na comunalidade entre os *Q Sorts* e ignora as especificidades de cada um deles. O PCA considera a comunalidade e as especificidades ao mesmo tempo (Webler *et al.*, 2009). Nesta pesquisa a rotação dos fatores foi efetuada no módulo PCA. Feita a análise, chega a hora da rotação de fatores para escolher a melhor solução. O *PQMethod* possibilita rotação manual e Varimax. Varimax é um algoritmo que busca rotacionar os fatores de forma que cada indivíduo se associe a apenas um fator. Já a rotação manual é útil para testar hipóteses sobre como as perspectivas de cada indivíduo se relacionam. Esta pesquisa utilizou o algoritmo Varimax.

Efetuada a análise e a rotação de fatores, o passo seguinte consistiu em decidir quantos fatores integrariam a solução final. Esta decisão foi tomada com base nos quatro critérios propostos por Webler *et al.* (2009):

- Simplicidade: quanto menos fatores, melhor, pois facilita o entendimento das pessoas. Entretanto, este critério não deve permitir abandonar informações importantes sobre cada ponto de vista;
- Clareza: o melhor cenário é aquele em que cada participante carrega forte em apenas um fator. Ou seja, deve se buscar a solução com menos pessoas que não carreguem em nenhum fator;

- Distinção: quanto menor a correlação entre fatores, melhor, pois fatores com correlação alta tendem a dizer as mesmas coisas. Assim como no critério da simplicidade, a distinção não deve permitir ignorar discordâncias importantes entre fatores que apresentem correlação um pouco mais alta;
- Estabilidade: Ao comparar soluções diferentes, determinados grupos de pessoas tendem a permanecer juntas, então uma boa solução preserva ao máximo esses aglomerados estáveis.

A partir desses critérios, cada fator foi interpretado com atenção nas afirmações caracterizadoras e diferenciadoras, bem como nas explicações dos respondentes depois das entrevistas. Uma afirmação é caracterizadora se tem a pontuação nos extremos da normal (+5, +4, +3, -3, -4 e -5). Uma afirmação é diferenciadora se a pontuação dela no *Q-sort* ideal daquele fator difere da pontuação nos demais fatores com significância estatística (van Exel *et al.*, 2011). Já os consensos são as afirmações que não se distinguem entre os fatores identificados. Apesar de não auxiliarem na interpretação das distinções entre os fatores, eles ajudam a encontrar pontos a partir dos quais pode se buscar o entendimento entre diferentes pontos de vista sobre uma mesma questão (van Exel *et al.*, 2011).

Uma vez desenvolvidas as perspectivas sociais, foi necessário criar uma descrição em prosa delas, a fim de facilitar a compreensão. O que forma a interpretação dos fatores é a combinação entre os resultados estatísticos e os dados textuais. A partir daí, se escolheu um nome para cada fator e se construiu o texto com poucos parágrafos que o sintetizassem, parafraseando ou listando as afirmações principais deles (Eden *et al.*, 2005).

### 6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Optou-se pela solução de quatro fatores, que tem alta variância (50%) e boa clareza, com 22 *flags*. Nesta solução se verificou distinção alta entre as perspectivas ( $< 0,4214$ ) e estabilidade de configuração dos grupos em relação aos demais cenários analisados (Tabelas 6.1, 6.2 e 6.3).

**Tabela 6.1.** Características dos fatores. Fonte: elaboração própria.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
<i>Eigenvalue</i>	4,8220	2,9557	2,3654	1,8073
% Variância explicativa	14	14	10	12
Nº de sorts definidores	7	6	4	5
Coefficiente de variação relativa médio	0,800	0,800	0,800	0,800

Confiança composta	0,966	0,960	0,941	0,952
Desvio-padrão dos scores de fatores	0,186	0,200	0,243	0,218

**Tabela 6.2.** Correlações entre *scores* dos fatores. Fonte: elaboração própria.

	1	2	3	4
1	1,000	-0,1619	0,2249	0,4214
2		1,000	-0,0779	-0,1484
3			1,000	0,1869
4				1,000

**Tabela 6.3.** Carregamento na rotação de fatores. \* Indica um *sort* definidor. Fonte: elaboração própria.

Participante	Filiação	Carregamento na rotação de fatores			
		1	2	3	4
01	EPL	0,2065	0,0940	0,6145*	0,3281
02	Empresa de <i>Trading</i>	0,4649*	0,0615	0,0776	0,2914
03	DNIT	0,6871*	0,0011	0,2580	-0,2799
04	ANTAQ	0,4892	-0,0140	0,1212	0,5403*
05	USACE	0,3729*	-0,2319	0,0283	0,1260
06	Empresa de navegação	0,4161	0,1521	-0,0708	0,4987*
07	APROSOJA-Mato Grosso	0,2727	-0,0614	0,1435	0,7014*
08	CNA	0,0345	-0,0843	0,1927	0,5699*
09	CNA	0,3798	-0,3970	0,1818	0,2571
10	Marinha do Brasil	0,3370	0,0045	-0,4244	0,3968
11	AMPORT	0,6788*	-0,0554	0,1139	0,1733
12	DNIT	0,0947	-0,1008	0,0854	0,6396*
13	MINFRA	0,5374*	-0,0106	-0,1229	0,3815
14	IFMA	0,3530	0,0102	0,6506*	-0,3000
15	IBAMA	0,5875*	-0,3775	-0,0237	0,1165
16	MORIVA	-0,0185	0,4588	-0,7008*	-0,0001
17	MINFRA	0,6258*	0,0977	-0,0467	0,0952
18	MAB	0,0618	0,5614*	0,0905	0,0141
19	UEPA	0,0916	0,6131*	0,1131	-0,4831
20	UNIFESSPA	0,1124	0,7544*	-0,1549	-0,1350
21	UNIFESSPA	-0,0880	0,7960*	0,1149	-0,1670

22	Pescador - ACREVITA	-0,1639	0,6959*	-0,1352	0,2048
23	Pescador - ACREVITA	-0,2763	0,4649*	0,2625	0,1839
24	Pescador - ACREVITA	-0,0533	0,2080	0,7120*	0,1929

Além disso, há apenas um consenso, a afirmação 16: “Falta voz aos servidores do MINFRA, da ANTAQ e do DNIT para priorizar investimentos com base em critérios técnicos”. O desenho organizacional dos órgãos do Governo Federal responsáveis pelas hidrovias incentivaria a tomada de decisão com critérios políticos em vez de técnicos: “Esses órgãos precisam de autonomia, algo que foi pensado na criação das agências reguladoras em 2000, porém que a gente não vê colocada em prática até hoje”, avaliou a representante da Confederação Nacional da Agricultura (participante 9). Outro aspecto é a falta de continuidade nas diretrizes para ação: “em uma mudança de governo se desarticula tudo aquilo ali, de um ministro para o outro, a gente observa que não há uma política de Estado de investimento em hidrovia”, acrescentou o oficial da Marinha do Brasil (participante 10). O Anexo desta tese sintetiza a comparação entre a solução selecionada e as demais soluções ofertadas pelo software *PQMethod*.

Na solução escolhida foram identificadas quatro perspectivas sociais (fatores) relacionadas aos desafios de sustentabilidade do desenvolvimento hidroviário interior no Norte do Brasil: (1) passos críticos; (2) hidrovia, projeto de morte; (3) barragens nas hidrovias e (4) liberdade para hidrovias. A primeira perspectiva vê a hidrovia como o meio de transporte mais barato e ecologicamente correto, e enxerga os entraves ao THI como questões externas. A segunda perspectiva considera as hidrovias como vetores de danos ambientais e sociais. No rio Tocantins, o derrocamento do Pedral do Lourenço afetará mais uma vez algumas populações que foram impactadas pela construção da UHE Tucuruí durante a década de 1980 e, novamente, durante a construção de eclusas, na década de 2000. Na terceira perspectiva, a principal preocupação são os conflitos entre a navegação e o setor de geração de energia elétrica. No caso do Tocantins, o potencial hidrelétrico é explorado há décadas, mas as únicas eclusas estão localizadas em Tucuruí. Nesse sentido, os participantes que carregam nessa perspectiva consideram as hidrovias no mesmo nível de importância da geração de energia, mas com tratamento diferenciado das autoridades no que diz respeito à construção, regulação e operação. Por fim, a quarta perspectiva percebe que a forma como o Estado tem conduzido planos, programas e ações tem atrapalhado o desenvolvimento do THI. O foco do quarto fator está em medidas que deveriam ser tomadas para que atores econômicos tenham mais liberdade para agir na expansão da navegação interior (Tabela 6.4).

**Tabela 6.4.** Ordem dos fatores e classificação (*rank*) dos scores das afirmações para o Q-sort. Fonte: elaboração própria.

		Fator 1		Fator 2		Fator 3		Fator 4	
		Rank	Z	Rank	Z	Rank	Z	Rank	Z
1	Cooperação internacional e financiamentos ligados ao meio ambiente são a melhor alternativa para a ausência de investimento público em hidrovias	-3	-1.557	-2	-0.900	-2	-0.824	0	0.004
2	A dificuldade de coordenação entre os vários entes estatais relacionados ao transporte hidroviário é um entrave para planejar empreendimentos hidroviários de qualidade	4	1.416	4	1.450	2	0.595	3	1.142
3	A má vontade dos órgãos de licenciamento ambiental causa atrasos e aumento de custos nas obras hidroviárias	0	0.075	-3	-1.314	0	-0.008	-1	-0.291
4	A capacidade da infraestrutura portuária privada do Norte do país facilita a atração de cargas para as hidrovias	1	0.248	0	0.069	1	0.528	5	2.332
5	Reduzir impostos para combustível e desonerar a folha de pagamento seriam facilitadores para o transporte hidroviário	0	0.169	-1	-0.300	1	0.456	4	1.982
6	A falta de centros de treinamento de fluviais reduz a mão de obra especializada e dificulta a expansão da navegação	-1	-0.335	3	1.310	-1	-0.120	3	1.084
7	A submissão simultânea das empresas de navegação a ANTAQ, Receita Federal, ANVISA, IBAMA e Capitania dos Portos onera e burocratiza a navegação interior	2	0.706	-4	-1.438	-3	-1.276	2	0.987
8	Reduzir a emissão de CO <sub>2</sub> pelos caminhões e pela pavimentação de rodovias são incentivos para investir em hidrovias	0	0.186	-1	0.215	-3	-1.136	1	0.401
9	Hidrovias vão incentivar o desmatamento no centro e no norte do país pela expansão da fronteira agrícola	-4	-2.338	4	1.911	-4	-2.005	-4	-1.853
10	A construção de terminais de transbordo gera desmatamento e urbanização desordenada	-5	-2.450	3	1.024	-4	-2.043	-4	-1.401
11	Obras como a do Pedral do Lourenço vão prejudicar a pesca na região	-4	-1.956	5	2.819	3	1.233	-5	-1.961
12	Estabelecer exigências de eficiência nos motores das embarcações vai tornar a operação das empresas de navegação mais sustentável	-1	-0.047	2	0.724	1	0.405	2	0.725
13	O Fundo da Marinha Mercante pode facilitar melhorias tecnológicas que aumentem a eficiência nas embarcações, como a instalação de AIS, novos motores e a redução de pé-de-piloto	0	0.196	2	0.565	-1	-0.336	4	1.437
14	Falta musculatura política para priorizar investimentos públicos em hidrovias	3	1.214	2	0.626	-5	-2.120	2	0.425

15	A participação dos armadores nos Grupos Regionais de Desenvolvimento Hidroviário melhoraria o planejamento de empreendimentos para o transporte hidroviário	2	0.678	3	1.362	-1	-0.136	0	0.135
16	Falta voz aos servidores do MINFRA, da ANTAQ e do DNIT para priorizar investimentos com base em critérios técnicos	-1	-0.397	-1	-0.462	0	0.226	0	-0.204
17	A falta de garantia de acesso a dados estatísticos das empresas de navegação sobre escoamento da carga é um entrave ao planejamento de políticas públicas para o transporte hidroviário	0	0.201	-1	-0.353	0	0.201	-2	-0.773
18	A falta de visibilidade do transporte hidroviário interior perante a sociedade dificulta convencer gestores a alocar investimentos	2	0.662	0	-0.024	4	1.325	1	0.203
19	As maiores empresas de agronegócio do mundo deveriam se articular politicamente pelo transporte hidroviário porque são as principais usuárias	3	1.005	-5	-1.578	2	0.570	-1	-0.528
20	A ausência de profissionais no mercado de trabalho com experiência em hidrovias é uma barreira para projetar e executar obras	1	0.527	1	0.239	0	0.172	-3	-1.225
21	Em vez de desenvolver hidrovias, o Governo prefere a construção de ferrovias devido a questões políticas e à capacidade de atrair capital externo	1	0.562	0	-0.265	2	0.562	1	0.324
22	Incluir hidrovias na concessão de corredores logísticos vai facilitar investimentos particulares nacionais e internacionais	-1	-0.018	0	-0.236	2	0.705	3	1.394
23	Falta segurança jurídica para a iniciativa privada investir na ampliação de operações hidroviárias	-2	-0.431	-3	-1.135	-1	-0.148	-1	-0.296
24	O procedimento de concessão de outorgas para navegação da ANTAQ e a NORMAM-2 dificultam o acesso a novos entrantes e a expansão do mercado de navegação	-2	-0.399	-2	-0.482	-2	-0.398	-3	-1.354



25	A exigência de praticagem na Amazônia é um entrave à competitividade das hidrovias	1	0.351	-2	-0.720	-1	-0.283	-3	-1.112
26	O transporte hidroviário não vai causar desemprego no modo rodoviário	4	1.239	1	0.257	-2	-0.557	-1	-0.456
27	Usar mais hidrovias evita que o Brasil fique à mercê de caminhoneiros	-3	-0.806	-3	-1.309	0	0.284	-2	-0.746
28	Assaltos e furtos a embarcações desestimulam o transporte de cargas pela hidrovias	-3	-0.536	-1	-0.377	-2	-1.017	0	-0.112
29	A falta de cartas náuticas e de sinalização prejudica a confiabilidade para a navegação hidroviária	1	0.552	1	0.133	3	0.902	-1	-0.214
30	A falta de conhecimento sobre o comportamento hidrológico dos rios é um entrave para a elaborar bons projetos de infraestrutura hidroviária	5	1.593	2	0.715	0	0.204	-2	-0.538
31	As dimensões naturais dos rios amazônicos permitem a navegação comercial com pouco investimento em infraestrutura	3	0.918	0	-0.051	-3	-1.406	0	-0.089
32	Criar prazos para expedição de licenças ambientais vai facilitar empreendimentos hidroviários	-2	-0.448	-4	-1.367	1	0.517	1	0.273
33	Priorizar o uso da água para o setor de geração de energia causa problemas para a navegação	-1	-0.095	-2	-0.928	4	1.325	2	0.629
34	A lei nº 13.081/2015, que obriga a construção de eclusas em novas barragens hidrelétricas, é um facilitador para o transporte hidroviário	2	0.775	1	0.487	5	2.375	0	-0.053
35	O garimpo ilegal por dragas atrapalha a navegação	0	0.224	-1	-0.371	3	0.834	1	0.417
36	Outorgas para hidrovias serão eficazes para impedir a paralisação das atividades de navegação	3	-1.683	0	-0.297	1	0.395	-2	-0.686

---

Estas perspectivas sociais são compreendidas por meio de afirmações definidoras que receberam pontuações estatisticamente significativas. Os carregamentos dos entrevistados, as razões que eles forneceram para classificação deles nos fatores e a singularidade são os determinantes de cada perspectiva, que serão descritas em detalhes a seguir.

### 6.2.1. Passos críticos

Os entrevistados que representam o Governo Federal, empresas de navegação e operadores portuários privados definem a perspectiva dos “passos críticos”. Passos críticos é o termo técnico para definir trechos de baixa profundidade que impedem a navegação. Nesta perspectiva, os entraves ao THI se referem à ausência de elementos essenciais, como falta de conhecimento sobre hidrologia, de coordenação entre os entes ou de apoio de políticos e das multinacionais do agronegócio. Apesar do alheamento em relação a responsabilidades pelo baixo desempenho do modo hidroviário na matriz de transporte, os participantes que carregaram neste fator são ligados ao MINFRA, ao IBAMA, ao agronegócio e a terminais hidroviários privados. Para os atores desta perspectiva, o uso de hidrovias só tem benefícios, e não tem capacidade de causar impactos negativos.

Esta visão enfatiza a importância de produzir e compartilhar conhecimento para o planejamento da política hidroviária. A falta de informações sobre o comportamento hidrológico dos rios amazônicos é, portanto, um grande obstáculo para o projeto hidroviário (Afirmação 30;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,593$ ). Um servidor do DNIT admite que essa informação não está disponível no momento: “Isso precisa ser construído e é um trabalho árduo, de longo prazo e que demanda investimento e organização” (entrevistado 3; *loading* = 0,6871). Um consultor do USACE explica que os únicos dados disponíveis sobre muitos rios datam de alguns anos: “este é certamente o caso do rio Tocantins em muitas localidades” (5; *loading* = 0,3729).

A dificuldade de coordenar informações e ações entre os diferentes órgãos estaduais é outro obstáculo para o desenvolvimento hidroviário (afirmação 2;  $Z = 1,416$ ). O representante de uma empresa de *trading* de grãos comenta que existe um órgão de infraestrutura, o DNIT; uma agência reguladora, a ANTAQ; e uma Secretaria de Portos dentro do Ministério. E conclui: “Há total ausência de uma entidade hidroviária que faça gestão desse modal, né, não existe hoje” (2; *loading* = 0,4649). Como lembrou um representante do MINFRA (13; *loading* =

0,5374), a Agência Nacional de Águas – ANA – é responsável pela definição dos parâmetros de profundidade e vazão, mas não tem o transporte entre as principais preocupações: “infelizmente, o DNIT não conseguiu assumir esse papel de dono da hidrovia”.

Esse vácuo de poder na governança hidroviária seria agravado pela falta de vontade política, o que resulta em escassez de investimentos (14;  $Z = 1,214$ ). Aos olhos de um representante do MINFRA, a sociedade civil seria a responsável por essa força: “a falta de musculatura política é pela falta de mobilização social, as duas coisas andam juntas” (13; *loading* = 0,5374). Como consequência, os políticos não apoiariam empreendimentos que não se convertam em capital político, como nas palavras de uma analista do IBAMA: “investimento em hidrovia ninguém vê. Rodovia você pode ir lá inaugurar, mas hidrovia, você vai, está escondido, igual saneamento” (15; *loading* = 0,5875).

Como principais usuárias da hidrovia, as multinacionais do agronegócio deveriam articular essa mobilização política para investimentos (19;  $Z = 1,005$ ). Deve haver reconhecimento por parte do governo e da população do papel dos investimentos: “É direito das empresas fazer *lobby* em prol da hidrovia, que é importante para o desenvolvimento contínuo do país” (5; *loading* = 0,3729). Um segundo representante do MINFRA conta que apesar das constantes reclamações do agronegócio sobre a insuficiência de investimentos hidroviários do governo, “politicamente, provavelmente eles estão pedindo, na prática, para rodovia e ferrovia” (17; *loading* = 0,6258).

O agronegócio pressiona por investimentos em todos os modos porque aumentar a participação das hidrovias na matriz de transporte brasileira não tornaria o país menos dependente do transporte rodoviário (27;  $Z = -0,806$ ). Não existe competição direta entre os dois modos, como lembra o representante do USACE (5; *loading* = 0,3729). “Hidrovias são usadas para um tipo muito específico de transporte, então você sempre vai precisar do caminhão”. Esse incremento hidroviário não geraria desemprego no setor rodoviário (26;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,239$ ) porque os modos de transporte se complementam: “A carga porta-a-porta, ou seja, o caminhão ainda vai levar a soja da fazenda para o porto, não vai causar esse desemprego” (17; *loading* = 0,6258). Segundo, as viagens mais curtas seriam melhores para os caminhoneiros, como diz um representante da associação portuária: “Um caminhoneiro prefere fazer cinco viagens por dia de cem quilômetros do que fazer uma viagem só de setecentos quilômetros. Ele está com muito

mais apoio em redor do que em uma estrada inóspita como a BR-364 ou 163, se furar o pneu ou se tiver uma doença ele morre lá na beira da estrada” (11; *loading* = 0,6788).

A mudança modal de rodovias para hidrovias é uma boa opção logística na região amazônica devido às dimensões naturais dos rios, que permitem a navegação comercial com investimentos inferiores aos dos demais modos (31;  $P < 0,01$ ;  $Z = 0,918$ ). Embora menores, os investimentos ainda são necessários: “Depende da época do ano, do tipo da embarcação e da confiabilidade que você quer para navegação” (3; *loading* = 0,6871). Confiabilidade significa desfazer todos os principais gargalos: “Falamos muito sobre Pedral, mas também há alguns locais onde seria necessária a dragagem. Então, não é uma questão de que só porque o rio é muito grande” (5; *loading* = 0,3729).

Por outro lado, esta visão discorda fortemente da noção de que as hidrovias sejam vetores de destruição ambiental. Em outras palavras, afirma-se que o transporte aquaviário não será responsável por expandir a fronteira agrícola, causando desmatamento (9;  $Z = -2.338$ ), como afirma um representante da EPL: “a questão está ligada a outros usos, né, queimadas, extração de madeira, garimpo, a questão da pecuária que foi feita no passado de forma extensiva” (2; *loading* = 0,4649). Além disso, o desmatamento seria relacionado às infraestruturas terrestres: “a rodovia fomenta as chamadas espinhas de peixe, que são aquelas estradas vicinais transversais ali, onde um cara que já tem uma rodovia, que é democrática, leva a motosserra dele, leva a foice, começa a plantar do lado” (11; *loading* = 0,6788).

Nesse sentido, rejeita-se a ideia de que o derrocamento do pedral prejudicará a pesca na região (11;  $Z = -1.956$ ): “Você pode até prejudicar no momento da obra, mas depois, não tem. Você faz um canal de uma parte do rio. Não é no rio todo, esse derrocamento” (17; *loading* = 0,6258). O processo rigoroso de licenciamento serve de salvo conduto para a segurança ambiental da remoção de rochas: “Os processos de licenciamento, eles têm sido muito mais robustos. O que, em tese, mitiga impactos muito negativos” (13; *loading* = 0,5374).

Nesta perspectiva, construir terminais de transbordo não é causa de desmatamento nem de urbanização desordenada (10;  $Z = -2.450$ ), como exemplifica o representante de uma associação portuária: “eu te mostro alguns terminais de transbordo de carga que você nem percebe que são portos. Você tem apenas uma estrada chegando no portão. E a partir daí, mata

dos dois lados” (11; *loading* = 0,6788). Mais, nesta perspectiva, a construção de terminais é benéfica para a região: “Na verdade, vemos um desenvolvimento muito organizado que está ocorrendo, estamos vendo melhorias de vida da população, estamos vendo muito mais empregos” (5; *loading* = 0,3729).

Os participantes neste fator também se mostram descrentes em relação aos instrumentos regulatórios. Nesse sentido, estabelecer outorgas para hidrovias não seria suficiente para garantir profundidades mínimas que impedissem a suspensão da navegação durante eventos de escassez hídrica (36;  $P < 0,01$ ;  $Z = -1,683$ ); “O risco hidrológico não é um risco que pode ser desprezado, negligenciado, ele tem que ser considerado no modelo de negócio” (3; *carregamento* = 0,6871). Além disso, a legislação vigente tem outras prioridades para o uso da água: “qualquer outorga pode ser desrespeitada em situação de escassez de recursos hídricos” (17; *loading* = 0,6258).

Assim como a escassez hídrica, assaltos e furtos a embarcações são outro tipo de risco, mas não vão desestimular a navegação (28;  $Z = -0,0536$ ). Trata-se de um problema inerente ao transporte em geral no Brasil: “Assalto a gente tem em qualquer modal. Transporte terrestre, eu acho que deve ser muito maior”, diz a representante do IBAMA (15; *loading* = 0,5875). Diante disso, as empresas vão estabelecer medidas adicionais de segurança: “Vão investir em segurança armada, em tecnologia de rastreamento, mas não vão deixar de utilizar o modal”, avalia o primeiro representante do DNIT (3; *loading* = 0,6871).

Falando em modelo de negócio, essa perspectiva adota uma postura contrária à cooperação internacional ou do financiamento verde como alternativas à falta de investimento público (1;  $Z = -1,557$ ). Em primeiro lugar, essa ideia está associada à privatização dos rios: “usar recursos internacionais, quaisquer que sejam suas origens, ou condicionar o investimento em hidrovia apenas a um financiamento com justificativa ambiental, eu acho que é uma visão errada” (3; *loading* = 0,6871). A cooperação internacional seria indesejável: “o interesse é nacional mesmo, não precisa trazer ninguém de fora para isso” (11; *loading* = 0,6788).

### 6.2.2. Hidrovia, projeto de morte

Professores da UEPA e da UNIFESSPA envolvidos com pesquisas próximas ao trecho do Pedral do Lourenço definem a segunda perspectiva. Eles estão acompanhados de um representante do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) e dois dos pescadores que vivem na Vila Tauiry. As principais preocupações neste fator são os impactos negativos que o transporte hidroviário pode causar na região. Em outras palavras, esta perspectiva vê a hidrovia do lado de quem terá prejuízos, em vez de benefícios, contrapondo-se aos respondentes do primeiro fator nas afirmações que falam sobre impactos ambientais das obras hidroviárias e sociais, sobre o modo de vida das populações locais.

A principal crença nesta perspectiva é que hidrovias prejudicam o meio ambiente. Nesse sentido, o derrocamento do Pedral do Lourenço prejudicará a pesca na região (11;  $P < 0,01$ ;  $Z = 2,819$ ), como explica o primeiro pescador: “não tem jeito para não dar explosão, né. É isso. É isso que dá o impacto para o pescador é por isso. Porque não tem do que, outro motivo para ele, dele viver, né, se não ser da pesca” (22; *loading* = 0,6959). Os efeitos vão além de prejudicar a reprodução das espécies locais de peixes, como diz o representante do MAB: “esse rio tem uma relação social com a família e com as pessoas, de trabalho, de convivência, a forma de subsistência” (18; *loading* = 0,5614). O segundo pescador explica que o rio significa tudo para eles: “a hidrovia vai tomar o espaço que nós temos, onde nós trabalhamos. Vai tirar o alimento da nossa mesa. Não somos contra a hidrovia, mas nós queremos que eles nos recompensem” (23; *loading* = 0,4649). Estatisticamente, a afirmação sobre os impactos do derrocamento na pesca na região do Pedral do Lourenço é a que apresenta maior discordância em toda a pesquisa. O fator 1, “passos críticos”, concentra mais da metade dos interessados no desenvolvimento da hidrovia, enquanto o fator 2, “hidrovia, projeto de morte”, congrega os ameaçados pelos impactos desse mesmo desenvolvimento.

Além disso, para esta perspectiva, hidrovias incentivarão o desmatamento porque estimularão a expansão da fronteira agrícola (9;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,911$ ). Isso vai gerar desastres socioambientais, como prevê uma professora da universidade (20; *loading* = 0,7544): “mais conflitos por terra entre pequenos produtores e grandes produtores, essas violências, elas tendem a acirrar”. Nas palavras do primeiro professor, a disputa pela terra traz outros problemas: “Com essas hidrovias, o que pode acontecer é que você tem não só o problema de grilagem de terras, e normalmente a grilagem de terras, ela leva o desmatamento” (19; *loading*

= 0,6131). Esta é mais uma afirmação com forte discordância em relação ao fator anterior. Os participantes do fator 1 colocam a culpa do desmatamento em outras atividades, enfatizando que a pavimentação de rodovias é o verdadeiro vetor de desmatamento na Amazônia. Por sua vez, os participantes do fator 2 mencionam o conflito por terras como consequência direta do desenvolvimento da hidrovia.

Outra afirmação em que há discordância forte entre os fatores 1 e 2 é a que menciona a construção de terminais de transbordo como causa de desmatamento, trazendo urbanização desordenada em localidades amazônicas (10;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,450$ ). Respondentes do fator “hidrovia, projeto de morte” contam que isso aconteceu antes na região, quando foi construído o terminal logístico da mineradora: “Qualquer grande construção nessas cidades aqui do Norte vai gerar uma urbanização desordenada” (19; *loading* = 0,6131). Além da degradação ambiental, a infraestrutura traz outros problemas, conforme explica o segundo professor (21; *loading* = 0,7960): “inchaço populacional, do pessoal que não tem renda, tem que também tentar ganhar o pão de cada dia ali, nesse novo lugar que foi aberto”. Sobre este assunto, os respondentes do fator 1 afirmam que os terminais hidroviários são diferentes de outras infraestruturas, e se concentram em afirmar que não vai haver desmatamento para a construção deles. Entretanto, pouco mencionam a possibilidade de geração de aglomerados urbanos em volta dos terminais, e quando o fazem, argumentam que haverá prosperidade econômica para a região.

Existem soluções técnicas para garantir a proteção das margens e condições para permitir a regeneração da fauna aquática durante e após o desenvolvimento da hidrovia (Wiśnicki, 2016; Zawal *et al.*, 2016a; Dabkowski *et al.*, 2016; Kress *et al.*, 2016; Classen & Schüttrumpf, 2018). Os achados desta pesquisa sugerem que o Governo Federal, responsável pela remoção de rochas, não planejou medidas apropriadas ou deixou de informar tais medidas para as populações afetadas pela construção.

Na perspectiva “hidrovia, projeto de morte”, a falta de coordenação entre as diversas entidades ligadas ao transporte aquaviário dificulta o planejamento de bons projetos (2;  $Z = 1,450$ ). Diferentemente do fator 1, que vê a má concepção dos projetos como causa da subutilização das hidrovias, o fator 2 vê os projetos ruins como causa de danos ambientais e sociais. Para o segundo professor no fator “hidrovia, projeto de morte”, isso tem a ver com questões políticas

(21; *loading* = 0,7960): “Às vezes está um projeto no papel ali, uma hidrovía, e você tem uma coordenação municipal, estadual ou federal em uma conjuntura política, mas depois essa conjuntura acaba e outras pessoas assumem e esse projeto não anda”. Para a professora, a conversa entre os governos federal, regional e local deve ser acompanhada pela sociedade civil: “Deveria ser uma articulação entre os diversos atores da União, estados e municípios, sendo partícipes na repartição e administração da obra e futuro manejo” (20; *loading* = 0,7544).

Além disso, a falta de centros de formação de tripulantes reduz a disponibilidade de mão de obra especializada na região (6;  $Z = 1.310$ ). Isso perpetua uma dinâmica de grandes empresas atraindo trabalhadores de fora (21; carregando 0,7960): “por mais que gerem às vezes, um mercado de trabalho, esse mercado de trabalho não absorve as pessoas do lugar, da região”. Centros de formação adequados poderiam ajudar especialmente os jovens locais com “treinamentos mais adequados para essa população mais jovem, que pudesse ser inserida nesse mercado de trabalho da hidrovía” (20; *loading* = 0,7544).

A participação dos armadores nos Grupos Regionais de Desenvolvimento Aquaviário aparece como forma de melhorar o controle social dos projetos hidroviários (15;  $Z = 1,362$ ). Uma participação mais abrangente da sociedade civil seria benéfica (19; *loading* = 0,6131): “só os donos, entre eles, não vai resolver”. O controle social proporcionaria um planejamento diferente “em uma outra lógica, né, de como é que se sana a relação social, ecológica e econômica com o rio” (18; *loading* = 0,5614).

Um fator distintivo desta perspectiva é que, em vez de desenvolver hidrovias, o governo prefere construir ferrovias devido a questões políticas e à capacidade de atrair capital externo (21;  $Z = -0,265$ ). Os participantes ficaram neutros em relação a esta afirmação. O primeiro professor informou que não tem percebido interesse nesse sentido (19; *loading* = 0,6131): “Como é que o governo prefere fazer uma coisa se ele nem está fazendo?”. A professora justificou que não se trata de atrair recursos internacionais: “É um projeto de morte, um projeto de destruir com as populações tradicionais, de desestruturar as pequenas cidades na Amazônia, e de avançar nessa expansão do desenvolvimento econômico para favorecer poucas pessoas” (20; *loading* = 0,7544).



Esta perspectiva discorda fortemente do primeiro fator ao afirmar que a articulação entre empresas do agronegócio para promover o THI não é bem-vinda (19;  $Z = -1,578$ ). Assim, não seria saudável que essas empresas assumissem a liderança, “como se a construção de hidrovias ou de qualquer outro projeto dissesse respeito apenas a elas” (21; *loading* = 0,7960). Além disso, essas empresas têm grande influência nas decisões políticas, como argumenta um pescador local (22; *loading* = 0,6959) “nós mesmo, para chegar num político desse aí, nós não chega, não”. No fator 1, esta afirmação recebeu uma avaliação positiva sob o pretexto que o poder econômico dessas empresas serviria para exercer pressão sob o governo, a fim de aumentar os investimentos. Possivelmente os respondentes que carregaram no fator 2 veem a pressão das empresas com desconfiança por causa do histórico de grandes empreendimentos da região em que vivem. Em Marabá, no sudeste do Pará, a mineração, a agricultura e a pecuária são as principais atividades econômicas, e os participantes nesta perspectiva associam os impactos socioambientais dessas atividades aos futuros impactos da hidrovia.

Representantes do fator “hidrovia, projeto de morte” não acreditam que criar prazos para emissão de licenças ambientais seja uma boa solução para projetos hidroviários (32;  $Z = -1,367$ ). Mais importante, deve haver tempo suficiente para amadurecer as análises e entender a real dimensão dos impactos, comenta o segundo professor (21; *loading* = 0,7960): “Se eu acelero isso simplesmente para instalar a obra, então eu acabo não fazendo a leitura correta”. Agilizar os processos de licenciamento pode ser perigoso, alerta a professora (20; *loading* = 0,7544): “dá a entender que se você não cumpriu em trinta dias vai passar do mesmo jeito. Porque a culpa é do órgão licenciador que não conseguiu fazer”.

Além disso, este fator não crê que haja má vontade dos órgãos licenciadores ambientais em relação a projetos de hidrovias (3;  $P < 0,01$ ;  $Z = -1,314$ ). Para o representante do movimento social (18; *loading* = 0,5614), o objetivo geral seria licenciar tudo, da pior maneira possível: “Só tem entrave quando se questiona, quando se discute, quando se debate, quando vai na ferida dos problemas, aí trava alguma coisa”. O segundo professor defende que os procedimentos deveriam ser ainda mais rígidos: “Você tem que segurar até dar tudo certo, analisando todos os impactos corretamente” (21; *loading* = 0,7960).

Mais ainda, a perspectiva “hidrovia, projeto de morte” não percebe que impedir o Brasil de ficar à mercê dos caminhoneiros seja uma desculpa boa o suficiente para incentivar a navegação

interior (27;  $Z = -1,309$ ). Como explica o primeiro professor, essa afirmação dá a entender um problema que não existe: “Parece que os caminhoneiros eram um problema para o Brasil” (19; *loading* = 0,6131) Além disso, caminhões podem realizar transporte porta-a-porta, o que outros modos não podem, como lembra o representante do MAB: “Tem lugar que não tem rio, tem lugar que a ferrovia não chega” (18; *loading* = 0,5614).

Nesta linha de pensamento, não procede a reclamação dos representantes das empresas de navegação sobre a falta de segurança jurídica para investir no Brasil (23;  $P < 0,01$ ;  $Z = -1,135$ ). Tal reivindicação só serviria a interesses contrários à sustentabilidade, como explica o primeiro professor (19; *loading* = 0,6131): “precisa de segurança jurídica inclusive para não ser processados, por morte no campo, por trabalho escravo, é isso que eles querem”. Além disso, as empresas teriam poder suficiente para alterar a legislação para atender aos seus interesses: “as leis vão de encontro àquilo que as empresas querem fazer” (18; *loading* = 0,5614).

A alegação de que a regulamentação atual do setor seria excessiva, com múltiplos órgãos de controle da navegação, também é infundada (7;  $Z = -1,438$ ). Na opinião do segundo pescador (23; *loading* = 0,4649), o procedimento é necessário para alcançar bons resultados: “tem que seguir as regras mesmo, porque tem que ser conversado, né. E tem os outros companheiros lá, outros órgãos, tem que ser conversado para fazer uma coisa boa”. Portanto, os arranjos atuais não aumentam a burocracia nem os custos: “Acho que o Estado tem que regular as coisas” (21; *loading* = 0,7960). De fato, reduzir a regulação estatal traria riscos: “poderia criar brechas para entradas de coisas que fossem ilegais ou prejudiciais ou impactantes ainda mais do que já são” (20; *loading* = 0,7544). Neste ponto também haveria discordância do fator 2 em relação ao fator 1, que considerou o controle de diversos órgãos como uma dificuldade para a navegação.

### **6.2.3. Barragens nas hidrovias**

Nesta perspectiva, emergem os conflitos entre os múltiplos usos da água. Assim, priorizar o uso da água para gerar energia elétrica é o principal entrave para o THI no Brasil. O representante da EPL e um professor do Instituto Federal do Maranhão localizado em uma cidade a montante do trecho do Pedral, no estado do Maranhão, carregaram esse fator. Eles são acompanhados por um representante do movimento social ribeirinho de uma comunidade próxima à foz do rio Tocantins, em Abaetetuba/PA, e um dos pescadores da Vila Tauiry.

A lei que exige a construção de eclusas em novas hidrelétricas é vista como um grande facilitador (34;  $P < 0,01$ ;  $Z = 2,454$ ). Atualmente, muitas hidrelétricas dificultam a navegação, como observa um professor do instituto federal (14; *loading* = 0,6506): “os portos acabam ficando limitados a uma área de um raio bem específico por causa dessa ausência de eclusas”. A única eclusa do rio Tocantins foi construída em Tucuruí, décadas após a UHE: “Eles vão querer investir mais porque é um custo a menos” (24; *loading* = 0,7120).

No fator “barragens nas hidrovias”, a priorização do uso da água para geração de energia causa problemas para a navegação interior (33;  $Z = 1,587$ ). Barragens hidrelétricas são obstáculos: “No caso da hidrovia do Tocantins, ela acaba sendo um ponto de dificuldade. Não digo limitante porque existem condições dentro da própria engenharia de resolver esses problemas” (14; *loading* = 0,6506). No entanto, uma gestão hídrica adequada pode fazer com que ambas as atividades convivam bem: “Usar água para energia em detrimento do transporte é um problema tipicamente brasileiro” (1; *loading* = 0,6145). Com efeito, modelos matemáticos ajudam a usar os barramentos para controlar o nível da água durante situações de escassez hídrica e garantir profundidade para a navegação (Nouasse *et al.*, 2016; Nelson *et al.*, 2017; Desquesnes *et al.*, 2017).

Os participantes do fator 2, “hidrovia, projeto de morte”, têm uma visão diferente sobre o uso da água pelos setores de energia elétrica e de navegação. Para eles, os reservatórios hidrelétricos auxiliam a navegação. Com efeito, o lago de Tucuruí favoreceu a navegação porque alagou trechos encachoeirados e intransponíveis no rio Tocantins. Após a inauguração das eclusas, o trecho navegável foi ampliado justamente por causa do aproveitamento hidrelétrico: “no trecho do lago não tem conflito, não vai precisar de dragagem, de derrocagem, é perfeito”, conta a professora que carregou no fator 2 (20; *loading* = 0,7544). Entretanto, ressalta-se que a obra dos dispositivos de navegação só foi concluída 30 anos após a construção da barragem. Durante todo esse período, portanto, apesar do alagamento, a barragem de Tucuruí constituiu uma barreira intransponível. O fator “barragens nas hidrovias” também se diferencia do fator “passos críticos”. Para os respondentes do fator 1, é possível operar hidrovias e hidrelétricas em harmonia: “ele pode ser muito parceiro também para fomentar a navegação em outros lugares com o uso múltiplo dos barramentos” (3; *loading* = 0,6871). No fator 1 aparece também a questão da utilidade da geração de energia e da navegação: “quantas

peessoas se beneficiam do setor hidrelétrico? Um milhão, dois? Quantas pessoas se beneficiam do modal hidroviário? Dez, vinte pessoas?” (11; *loading* = 0,6788).

Outro aspecto da convivência de diferentes atores nos rios é o garimpo ilegal, que dificulta a navegação por barcaças (35;  $Z = 1,059$ ), e tem sido resistente à coerção. Para o representante da EPL (1; *loading* = 0,6145), isso traz riscos à navegação: "As dragas criam cidades flutuantes, elas ficam coladas umas nas outras, e isso perto da largura do canal, é muito perigoso ". Por outro lado, nesta perspectiva há quem não acredite que o garimpo seja um problema. É o caso de um representante do movimento de ribeirinhos de Abaetetuba/PA (16; *loading* = -0,7008): “discordo porque os garimpos, dificilmente eles são feitos em águas profundas, onde está essa navegação”.

No fator “barragens nas hidrovias”, a falta de visibilidade é um obstáculo para convencer o poder público a investir em hidrovias (18;  $Z = 1,414$ ). Primeiro, as hidrovias hoje são utilizadas para fretes específicos: “Quase exclusivamente para grandes cargas, e apenas em algumas regiões” (14; *loading* = 0,6506). Além disso, a expansão hidroviária é um fenômeno relativamente novo, como avalia o representante dos ribeirinhos (16; *loading* = -0,7008): “mais recente, ultimamente com transporte de grão e da mineração”. Nas palavras do representante da EPL, visibilidade é uma questão de utilidade “e como é que você se mostra útil para a sociedade? Transporte de passageiro. Não é transportando soja, soja só interessa às empresas” (1; *loading* = 0,4697).

Nesta perspectiva, o derrocamento afetará a pesca naquele trecho do rio Tocantins (11;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,233$ ). No entanto, as comunidades afetadas pelo empreendimento não foram consultadas, como critica um pescador da Vila Tauiry: “O que eu quero falar só pelos desrespeito que todos esses órgão aí têm tido com as comunidade. Quando eles pensarem em fazer o empreendimento numa região dessa, primeiramente de tudo, há vinte anos atrás, já tinha que ter vindo consultar” (24; *loading* = 0,7120). Obras para a navegação alteram o leito do rio e impactam a ictiofauna: “Os impactos sobre os peixes vão acontecer e, portanto, sobre as comunidades ribeirinhas” (14; *loading* = 0,6506). Nesse sentido, o fator “barragens nas hidrovias” difere do fator “passos críticos” e se aproxima do fator “hidrovia, projeto de morte”, pois aos respondentes acreditam que haverá danos. Observa-se que dos quatro participantes que carregaram no fator 3, três residem na área de influência do rio Tocantins. Infere-se que a

familiaridade com a vida no entorno do rio aproxime os respondentes da consciência a respeito dos danos que as obras poderão ocasionar.

Para os respondentes que carregaram no fator “barragens nas hidrovias”, a falta de cartas náuticas e de sinalização são empecilhos para a navegação (29;  $Z = 0,902$ ). Esses instrumentos são fundamentais para a conhecer os canais de navegação, nas palavras do representante da EPL (1; *loading* = 0,6145) “alguns dos nossos rios são muito jovens, em função disso a hidrologia deles é muito variável, as profundidades mudam, bancos de areia se movem”. A sinalização é importante para a segurança do tráfego de travessia, também, como explica o terceiro pescador da Vila Tauiry (24; *loading* = 0,7120): “Principalmente para o pessoal que vai trafegar de um lado para o outro. Se tem uma sinalização, já sabe que naquele lugar é perigoso para ele. Ele não vai entrar com barco pequeno”. Reduzir o risco de acidentes é um desafio na operação de hidrovias, e ferramentas tecnológicas estão disponíveis para aumentar a segurança (Yan *et al.*, 2017; Miciuła & Wojtaszek, 2019).

O fator “barragens nas hidrovias” se distingue do fator “hidrovia, projeto de morte” quando discorda da noção de que as hidrovias sejam vetores do desmatamento, como promotoras da expansão da fronteira agrícola (9;  $Z = -1,630$ ). É possível desenvolver hidrovias sem derrubar a floresta: “O que incentiva o desmatamento é a presença de árvores valiosas para a indústria madeireira” (1; *loading* = 0,6145). Na área do rio Tocantins, a fronteira agrícola se expandiu há décadas, sem influência hidroviária, como relata o terceiro pescador da Vila Tauiry: “não existe mais essas mata aqui, mais próximo, né. Já tão tudo já em reserva, então isso aí não vai acontecer” (24; *loading* = 0,7120). Estatisticamente, as percepções dos participantes que se enquadraram no fator “barragens nas hidrovias” se assemelham às daqueles que se enquadraram no fator “passos críticos”. Qualitativamente, as justificativas dos participantes de ambos os fatores também são afins: os participantes afirmam que a construção de rodovias, a exploração madeireira e atividades agropecuárias são os vetores de desmatamento na região, e que com a navegação interior é diferente.

De volta ao fator “barragens nas hidrovias”, construir instalações de transbordo também não prejudicará a floresta nem causará intensa urbanização (10;  $Z = -1,998$ ). Assim como no primeiro fator, as hidrovias têm, impactos distintos de outros modais: “Quem é que vai atrair? É a obra de uma estrada, de uma ferrovia, que são obras grandes e de longa duração” (1; *loading*

= 0,6145). Nesta perspectiva, o que acontece durante a construção de terminais é a supressão vegetal legalizada: “As instalações construídas na região Norte não trazem, perdoe minha expressão, todo esse progresso, esse *boom* econômico” (14; *loading* = 0,6506). Neste fator, diferentemente do fator “passos críticos”, mais uma vez, as condições naturais e de vida das populações ao redor do rio aparecem como aspectos importantes a serem considerados: “quando são feitos estudos, as realidades locais não são levadas em consideração” (16; *loading* = -0,7008). Ou seja, o componente local aparece no fator “barragens nas hidrovias”, mas com uma visão praticamente oposta à dos participantes que carregaram no fator “hidrovia, projeto de morte”, para quem a construção dessas infraestruturas trará consequências negativas. O processo de licenciamento ambiental incipiente para essas infraestruturas (Cunha *et al.*, 2018) e a resistência em adotar práticas mais sustentáveis (Vejvar *et al.*, 2018), aliados à controvérsia entre as diferentes perspectivas sociais desta pesquisa são demonstrações da complexidade desse tema.

Além disso, o fator “barragens nas hidrovias” não vê a falta de força política como obstáculo à navegação interior (14;  $Z = -1,356$ ). O Governo Federal tem os órgãos e o dever constitucional de atuar no transporte aquaviário, como afirma o representante da EPL (1; *loading* = 0,6145): “O Ministério, a Presidência, eles têm musculatura, o que falta é vontade”. Apesar disso, os investimentos privados têm sido, até agora, mais fortes do que o governo: “Não vejo uma prioridade para o governo para construir isso” (16; *loading* = -0,7008). Em relação a este tema, o fator “barragens nas hidrovias” difere de todos os demais fatores. Ao dizer que não falta força política, os respondentes do fator 3 discordam daqueles do fator “passos críticos”. No primeiro fator, o representante da *trading* apontou falhas no governo: (1; *loading* = 0,4649): “além de faltar recurso, falta braço, falta estrutura de pessoas”.

Para os respondentes que carregaram no fator “barragens nas hidrovias”, não é verdade que a submissão simultânea das empresas de navegação aos órgãos reguladores do transporte aquaviário, fiscal, sanitário e ambiental, bem como à Marinha aumente os custos e a burocracia (7;  $Z = -1,136$ ). O verdadeiro problema é a falta de coordenação entre os diferentes órgãos governamentais: “eles são importantes, cada um na sua, mas hoje, do jeito que está, ninguém conversa com ninguém” (1; *loading* = 0,6145). A questão seria a estrutura institucional: “a infraestrutura das instituições não dá conta, é questão de priorizar o que precisa ser tratado” (16; *loading* = -0,7008). Já no fator “passos críticos”, essa sujeição a diferentes órgãos é

prejudicial para as empresas de navegação porque falta cooperação entre eles, como afirma o primeiro representante do MINFRA (13; *loading* = 0,5374): “a descoordenação que existe entre eles atrapalha mesmo”. Em estudos anteriores sobre sustentabilidade do THI, a colaboração no planejamento para considerar pontos de vista de múltiplos atores aumenta o valor social dos empreendimentos hidroviários (Mishra *et al.*, 2013; Janáč e van der Vleuten, 2016; Hijdra *et al.*, 2018; Willems, 2018 ; Willems *et al.*, 2018; Willems *et al.*, 2018a; Sys *et al.*, 2020).

Na perspectiva “barragens nas hidrovias”, as dimensões naturais dos rios amazônicos não são suficientes para a navegação de barcaças sem investimentos (31;  $Z = -1,406$ ). Embora os rios possam ter profundidade e largura suficientes, são necessários investimentos para atingir padrões de eficiência: “Não acredito em hidrovias, ferrovias, nenhum modal de transporte sem investimentos” (14; *loading* = 0,6506). O Rio Tocantins demanda grandes investimentos: “De Tucuruí a Baião são cerca de trezentos quilômetros que precisam ser todos dragados” (24; *loading* = 0,7120). É uma percepção sobre o assunto distinta da opinião dos participantes do fator “passos críticos”. Observa-se que na primeira perspectiva, “passos críticos”, os participantes não encaram os valores absolutos, mas os comparam com os investimentos em outros modos de transporte, como exemplifica o segundo representante do MINFRA (17; *loading* = 0,6258): “você não tem praticamente nenhum investimento lá, é navegação franca, o rio”.

Por fim, na linha de pensamento “barragens nas hidrovias”, a redução das emissões de CO<sub>2</sub> não seria suficiente para incentivar o investimento hidroviário (8;  $P < 0,01$ ;  $Z = -1,240$ ). Na visão dos respondentes do fator 3, este seria um argumento fraco, usado apenas por quem defende hidrovias: “ele entra lá pela quarta ou quinta vantagem de ter hidrovia, é um apelo, mas não é significativo (1; *loading* = 0,6145). Nesta perspectiva, a extensa malha rodoviária brasileira confirma que esses argumentos não são válidos para incentivar o THI: “não que eu discorde da redução das emissões de CO<sub>2</sub>. O que não consigo compreender é que isso seja uma motivação para a hidrovia” (14; *loading* = 0,6506). Em razão da justificativa do participante 1, que representa a EPL, investigaram-se as variações dos fatores 1 – “passos críticos” e 4 – “liberdade para hidrovias”. Observou-se que nesses dois fatores, a questão da redução de emissões de CO<sub>2</sub> foi alocada em posição de neutralidade na normal invertida. Analisadas as justificativas deles, observa-se que, de fato, as emissões não são encaradas como fatores determinantes na escolha modal no Brasil, em relação a uma substituição de rodovias por hidrovias. O que justifica a

escolha modal são fatores econômicos, como comenta o respondente que representa a associação de terminais amazônicos, que carregou no fator 1 (11; *loading* = 0,6788): “Tanto faz eu reduzir o CO<sub>2</sub> do caminhão ou aumentar a pavimentação de rodovias, isso aí não vai ser incentivo para investir em hidrovias”. Nesse sentido, o representante da ANTAQ que carregou no fator 4 (4; *loading* = 0,5403) explica: “vai investir em hidrovia porque tem um ganho de escala, consome combustível, o custo é menor”. Ou seja, nossos achados confirmam que vantagens ambientais não são argumentos significativos para uma mudança modal que aumente o uso de hidrovias.

#### **6.2.4. Liberdade para hidrovias**

Este fator discute aspectos econômicos do transporte aquaviário. A iniciativa de empresas privadas tem sido, até agora, a principal força do THI na Amazônia. Para os respondentes na perspectiva “liberdade para hidrovias”, novas tecnologias e menos regulação estatal são os caminhos para aumentar a competitividade. O THI é uma atividade com regulação forte (Janelle & Beuthe, 1997), o que os respondentes acreditam que seja um entrave à competitividade em relação a outros modos. Um representante de empresa de navegação, dois do setor do agronegócio, um da ANTAQ e outro do DNIT determinam este fator.

Na perspectiva “liberdade para hidrovias”, o principal facilitador do transporte aquaviário é a capacidade dos portos privados em atrair cargas para a região Norte (4;  $P < 0,01$ ;  $Z = 2,332$ ). Como antecipa um representante de uma empresa de navegação (6; *loading* = 0,4987), as boas condições naturais para a navegação e a posição geográfica estratégica são características de competitividade: “ela possui maior capacidade ainda de ampliar as suas instalações”. Terminais aptos para receber embarcações grandes e modernas ajudam a demonstrar a necessidade de investimento hidroviário, como defende um servidor do órgão regulador: “tem uma relação muito forte entre investir nos terminais e melhoria dos trechos hidroviários, e até extensão deles” (4; *loading* = 0,5403). Nesta questão, o grupo “liberdade para hidrovias” discorda fortemente do grupo “hidrovia, projeto de morte”, que julga importante manter o controle do Estado, como explica o primeiro professor do fator 2 (19; *loading* = 0,5614): “Esse negócio de elevar o que é privado em detrimento do público, eu acho complicado”.

Outro grande facilitador do THI seria a redução dos impostos sobre combustível e folha de pagamento (5;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,982$ ). Isso aumentaria a competitividade, nas palavras de um



representante da associação de produtores de soja (7; *loading* = 0,7014): “exatamente os dois pontos que encarecem mais o transporte hidroviário. Que é combustível e mão de obra”. A redução dos custos de frete torna o produto brasileiro mais atraente: “além de ser um incentivo, você passa a equiparar as cargas à demanda internacional” (6; *loading* = 0,4987). Os respondentes do fator “hidrovia, projeto de morte” são contrários a essa facilitação, como comenta o representante do Movimento dos Atingidos por Barragens (18; *loading* = 0,5614): “Não é que a gente tem que dar mais isenção para essas grandes empresas”. Esta afirmação tem relação com a afirmação 8, que fala sobre incentivar hidrovias para reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>. As razões para desenvolver hidrovias são predominantemente econômicas, e as questões ambientais aparecem como válidas, porém secundárias, para três dos quatro fatores investigados. Entretanto, iniciativas de redução de impostos precisam ser justificadas em termos de emissão de CO<sub>2</sub>, a fim de evitar que combustíveis mais baratos, ainda que em um modo que consuma proporcionalmente menos, se transformem em aumento de emissões (Koopman, 1997).

Para os respondentes do fator “liberdade para hidrovias”, além dos incentivos fiscais, diferentes mecanismos de financiamento deveriam estar disponíveis, pois o Fundo da Marinha Mercante poderia facilitar melhorias tecnológicas para embarcações mais eficientes (13;  $P < 0,01$ ;  $Z = 1,437$ ). Para um representante da Confederação Nacional da Agricultura (8; *loading* = 0,5699), isso incentivaria o desenvolvimento de estaleiros brasileiros: “Existe uma indústria muito boa, muito profissional nesse setor de barcas, e é importante ter o fundo como fonte de financiamento dedicado à empresa brasileira de navegação”. Para o segundo servidor do DNIT, o fundo fomentaria investimentos para a competitividade brasileira: “uma das maiores dificuldades do nosso país é o acesso a financiamentos, a empréstimos com juros baixos” (12; *loading* = 0,6396). Entretanto, os respondentes da perspectiva “barragens nas hidrovias” discordam dos da perspectiva “liberdade para hidrovias” pois não veem como operacionalizar o uso dos recursos para essa finalidade: “Vejo com muita dificuldade o governo usar esse dinheiro para isso”, explica o representante da EPL (1; *loading* = 0,6145)

Apesar da dificuldade em utilizar o Fundo da Marinha Mercante para essa finalidade, os respondentes do fator “liberdade para hidrovias” acreditam que estabelecer exigências de eficiência de motores para as embarcações vai deixar o THI mais sustentável (12;  $Z = 0,725$ ). O mercado tem investido nisso: “O que a gente escuta aí dos principais *players* do mercado é

que eles investem em tecnologia, em motores ecologicamente mais sustentáveis. Em motores que proporcionam manobras mais sustentáveis, também”, conta o representante da ANTAQ “(4; *loading* = 0,5403). Ao falar em “grandes *players*” e “manobras mais sustentáveis”, infere-se que haja um componente de eficiência econômica nesses investimentos. E as palavras do representante da empresa de navegação que carregou neste fator corroboram esta interpretação, ao criticar o uso de embarcações menos potentes (6; *loading* = 0,4987): “A gente nota que existem embarcações que literalmente vêm ao sabor da corrente, e isso pode servir inclusive como causa de acidente. Além de não ser ambientalmente sustentável”.

Para os respondentes do fator “liberdade para hidrovias, a dificuldade de diferentes órgãos governamentais coordenarem as ações é uma grande barreira para a navegação interior (2; *Z* = 1,142). Nesta perspectiva, as discrepâncias entre os diferentes instrumentos de planejamento são consequência dessa deficiência: “. A gente tem vários exemplos aí de projetos que, os EVTEAs do DNIT que não casaram plenamente com o escopo do PHE, que não conversou muito com o PNIH, que foi descontinuado” (4; *loading* = 0,5403). Mudar a configuração das organizacionais atuais seria uma alternativa a esse problema: “Nós devíamos ter um único órgão fazendo tudo o que fosse necessário” (7; *loading* = 0,7014).

Para os respondentes do fator “liberdade para hidrovias”, outro problema é a falta de centros de treinamento para tripulantes (6; *Z* = 1,225). A formação de pessoal não está em dia com os avanços da tecnologia: “o interessante é que você pudesse unir a prática, que a pessoa nascida naquela área tem com o desenvolvimento tecnológico de centros de formação” (6; *loading* = 0,4987). A ampliação dos centros de treinamento seria urgente: “com a taxa de crescimento que teremos na produção agro, a demanda de fluviários vai ser cada vez maior” (8; *loading* = 0,5699). Nesta questão, os participantes que carregaram em “liberdade para hidrovias” encontram discordância dos representantes dos “passos críticos” que, por sua vez, não percebem a necessidade desses centros como entrave para o THI. A questão seria ausência de demanda, de acordo com o representante da associação de terminais (11; *loading* = 0,6788): “Quando você não tem a demanda, você pode ter o maior centro de referência do mundo que ninguém vai se especializar ali porque não vai ser empregado”.

Ainda para os participantes do fator “liberdade para hidrovias”, incluir hidrovias em corredores logísticos incentivaria investimentos privados (22; *Z* = 1,394). Esta seria uma saída para a

escassez de recursos financeiros: “você teria a manutenção hidroviária garantida, com cobrança facilitada por meio de pedágio” (8; *loading* = 0,5699). Usar a expertise em concessões rodoviárias e ferroviárias reduziria os riscos: “atrai a iniciativa privada para um setor que, se eu negociasse sozinho a concessão hidroviária, teria muita dificuldade, pelo ineditismo” (12; *carregamento* = 0,6396).

Os respondentes do fator 4 discordam da crença de que o derrocamento do Pedral do Lourenço prejudicará a pesca (11;  $Z = -1,961$ ). Os participantes do fator “liberdade para hidrovias” minimizam os impactos da intervenção: “o derrocamento só vai disciplinar um trecho do rio. Isso não terá influência significativa na pesca” (7; *loading* = 0,7014). Além disso, os impactos serão limitados à fase das obras de remoção: “E eu entendo que as populações ribeirinhas têm que ser compensadas por isso. Mas após a implantação você deve ter um comboio de barcaças passando por dia, isso é apenas um impacto de cinco minutos” (12; *loading* = 0,6396).

Os respondentes do fator “liberdade para hidrovias” não acreditam que hidrovias incentivarão o desmatamento (9;  $Z = -1,853$ ). Hidrovias não são um vetor de desmatamento, nas palavras do representante da Aprosoja (7; *loading* = 0,7014): “quando você pensa em rodovia, dado a facilidade de deslocamento de quem vai desmatar, pode sim ser um indutor do desmatamento”. A principal diferença nas hidrovias seria a limitação de acesso, como justifica o representante da ANTAQ (4; *loading* = 0,5403): “não temos esse histórico com as hidrovias. Porque nem todo mundo tem barco. Quem vai ter a embarcação são os grandes *players*, os grandes transportadores”.

Entretanto entre os respondentes do fator “liberdade para hidrovias”, há alguma controvérsia sobre os efeitos da construção de terminais, como desmatamento e urbanização descontrolada (10;  $Z = -1,401$ ). Por um lado, os projetos modernos não exigem supressão vegetal: “Hoje você tem projetos de transbordo direto na calha dos rios. Desmatamento zero” (6; *loading* = 0,4987). Por outro lado, a construção de terminais pode atrair aglomeração: “as pessoas virão atrás de empregos, mas não é a instalação em si que vai gerar um problema fundiário” (4; *loading* = 0,5403). Em resumo, combinar a proteção ambiental com o desenvolvimento do transporte hidroviário exige padrões rígidos para obras de infraestruturas, a fim de conter danos e promover a recuperação ecológica (Wiśnicki, 2016; Zawal *et al.*, 2016a). Nas duas questões, os respondentes da perspectiva “liberdade para hidrovias” discordam da perspectiva “hidrovia,

projeto de morte”, aproximando-se das outras correntes, “passos críticos” e “barragens nas hidrovias”, com justificativas parecidas.

Além disso, para os respondentes do fator “liberdade para hidrovias” as Normas da Autoridade Marítima para embarcações e o procedimento de concessão de outorgas de navegação não são barreiras à entrada de novas empresas no mercado (24;  $P < 0,01$ ;  $Z = -1,354$ ). Estes são vistos como requisitos mínimos de segurança, na visão do representante de empresa de navegação (6; *loading* = 0,4987): “A NORMAM-2, ainda falta muita coisa para colocar nela, mas ela é muito genérica e os procedimentos da ANTAQ é o mínimo *minimorum* que eles pedem para você ter uma outorga”. O representante da ANTAQ (4; *loading* = 0,5403) confirma que não haja excesso de burocracia: “As outorgas da ANTAQ para navegação interior são muito fáceis de serem obtidas. Qualquer empresa, inclusive as de pequeno porte, conseguem ter acesso com muita facilidade”.

Ainda nas questões de requisitos, para os participantes da perspectiva “liberdade para hidrovias”, a praticagem não é um obstáculo à competitividade do transporte aquaviário (25;  $Z = -1,112$ ). É algo justificável pelas condições de navegação amazônica: “tem geomorfologia bem distinta entre os rios, eles formam bancos de areia, subidas e descidas de nível de forma vertiginosa, então, em alguns casos, o prático é um mal necessário” (4; *loading* = 0,5403). Como resume o representante da CNA, aumenta os custos, mas não é um empecilho: “a praticagem é um serviço extremamente profissional do qual você não pode fugir. Pode ser caro, mas você tem que fazer” (8; *loading* = 0,5699).

Continuando nas questões de conhecimento hidrológico, os participantes do fator “liberdade para hidrovias” creem que não faltam engenheiros capacitados para o desenho de projetos hidroviários (20;  $Z = -1,225$ ). Para o representante do DNIT neste fator (12; *loading* = 0,6396), o Brasil vive um boom na construção portuária nos últimos quinze anos: “isso deu musculatura a uma classe portuária que hoje é muito forte, que constrói em água salgada e doce”. Ainda assim, considerando que o mercado de trabalho da engenharia civil está desacelerando, a realocação desses profissionais pode ser uma oportunidade, como antecipa o representante da ANTAQ: “Com os projetos em hidrovias você vai estimular essa atmosfera novamente” (4; *loading* = 0,5403). Neste ponto há discordância relevante entre os representantes do fator “liberdade para hidrovias” e os representantes do fator “passos críticos”. O representante dos

terminais privados (11; *loading* = 0,6788) relacionou a escassez de investimentos ao desinteresse dos profissionais: “Eu trabalhava no DNIT, tinha colegas que tomavam decisões que desconheciam. O que falta é conhecimento”.

Ainda sobre o conhecimento, os representantes da perspectiva “liberdade para hidrovias” não acreditam que a falta de estatísticas de transporte de cargas das empresas dificulte o planejamento de ações (17;  $Z = -0,773$ ). O representante da ANTAQ (4; *loading* = 0,5403), explica que esses dados estão disponíveis para consulta pública no site da Agência: “O planejamento não deixa de ocorrer por causa da ausência dessas informações”. Para o representante de transportadora que carregou nesta perspectiva (6; *loading* = 0,4987), a questão principal não é a disponibilidade, mas a habilidade para utilizá-los: “Às vezes quem recebe esse dado desconhece para que ele serviria. E não divulga”. Hidrovias podem ser um vetor de desenvolvimento e interconexão regional (Casal e Selamé, 2015). Para isso, a infraestrutura física não é suficiente, e desenvolver a capacidade institucional é essencial para planejar e implementar projetos complexos com mitigação de danos (Rasul, 2015).

#### **6.4. TÓPICOS CONCLUSIVOS**

O uso do método Q para medir a subjetividade ao ouvir as opiniões de vários atores diferentes sobre a sustentabilidade do THI no Norte do Brasil ofereceu suporte empírico para a ideia de aspectos contraditórios da sustentabilidade no THI. Foram encontradas quatro perspectivas sociais diferentes sobre questões de sustentabilidade do THI: “passos críticos” (1), “hidrovia, projeto de morte” (2), “barragens nas hidrovias” (3) e “liberdade para hidrovias” (4).

O principal ponto de divergência entre os fatores são os aspectos socioambientais referentes à obra do Pedral do Lourenço. Observou-se que os residentes no entorno do derrocamento, cuja maioria está concentrada no fator 2, são os únicos a se preocuparem com os impactos socioambientais do empreendimento. Os representantes dos demais fatores argumentam que o processo de licenciamento ambiental é robusto. Esse rigor é usado como justificativa para minimizar os efeitos negativos das obras sobre o meio ambiente e o modo de vida das populações locais. Entretanto, os moradores da Vila Tauiry afirmam que não foram entrevistados pela empresa executora dos estudos ambientais que foram entregues ao IBAMA como requisitos para concessão das licenças. Mais do que isso, os ribeirinhos afirmam que os moradores das demais comunidades a serem afetadas pelo derrocamento também não foram

consultados. Além de afirmarem não terem sido consultados, os ribeirinhos se queixam da ausência de previsão de compensação econômico-financeira por parte do órgão executor (DNIT) para as comunidades da área de influência da obra. O fato é que o processo de licenciamento ambiental do derrocamento do Pedral do Lourenço continua pendente, cinco anos após a emissão da ordem de serviço para execução dos estudos, do projeto e da obra. O contrato assinado em 2016 tinha prazo de 58 meses, portanto as obras deveriam ter sido concluídas no primeiro semestre de 2021. Em relação ao atraso no processo de licenciamento, observou-se que o *statement* nº 3, “A má vontade dos órgãos de licenciamento ambiental causa atrasos e aumento de custos nas obras hidroviárias”, obteve significância estatística negativa ( $Z = -1,314$ ) no fator 2. A afirmação não é estatisticamente significativa no fator 1 ( $Z = 0,075$ ), no fator 3 ( $Z = -0,008$ ), nem no fator 4 ( $Z = -0,291$ ).

O caso do rio Tocantins foi escolhido por abrigar a obra de maior investimento do Governo Federal em hidrovias no Brasil. O derrocamento do Pedral do Lourenço também é o único projeto hidroviário no Plano Nacional de Logística, principal plano de investimentos em infraestruturas de transporte vigente no Brasil. O caso selecionado tem questões socioambientais referentes ao derrocamento que permearam as afirmações que ocuparam significâncias estatísticas extremas nos quatro fatores, sobretudo no fator 2: “hidrovia, projeto de morte”. O fator 1 destaca entraves na governança, com destaque para aspectos técnicos, organizacionais e políticos que atrapalham o desenvolvimento de hidrovias, os “passos críticos”. Os problemas na convivência entre a geração de energia hidrelétrica e a navegação foram o mote principal do fator 3, “barragens nas hidrovias”. Entraves do aparato regulatório à prosperidade econômica da navegação interior são o destaque do fator 4, “liberdade para hidrovias”. Nesses fatores foram discutidos aspectos institucionais como organização, conhecimento técnico, financiamento, força política e meio ambiente que se correlacionam e entrelaçam. As falas dos participantes ajudam a compreender por que o THI continua estagnado com 5% de participação na matriz de transporte brasileira há décadas. No caso do Pedral do Lourenço, esses elementos se combinam para que o empreendimento permaneça no papel.

Para os entrevistados dos fatores 1, 3 e 4, os aspectos mais importantes do THI são econômicos, e se referem a aumentar a capacidade de carga e reduzir custos. Vantagens ambientais sobre outros modos de transporte não são argumentos significativos para uma mudança modal rumo às hidrovias no Brasil. Além disso, a comunicação e a integração entre diferentes atores é um

desafio na formulação e implementação de uma política para THI no Brasil. Um novo arranjo de governança seria necessário para incorporar as diferentes visões, principalmente os movimentos sociais e as populações afetadas no processo de tomada de decisão. Recriar as arenas de discussão seria uma alternativa, com grupos de desenvolvimento regionais que incluíssem esses atores. Esses espaços poderiam prover sinergia entre os setores hidrelétrico e de transportes, aproximando o Brasil das metas do Acordo de Paris e dos objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 que se referem à mitigação das emissões ligadas ao consumo de energia e da dependência de combustíveis fósseis.

Identificar as perspectivas de sustentabilidade no THI no contexto do rio Tocantins destaca questões a serem abordadas em pesquisas futuras. Primeiro, como a região amazônica possui especificidades, outros rios brasileiros comercialmente navegáveis, como Paraguai, Paraná-Tietê e os rios do Sul devem ser investigados. Além disso, como as hidrovias no Brasil são competência do Governo Federal, é necessário estudar formas de incorporar questões como a cooperação com a sociedade civil e os agentes econômicos. Terceiro, se os agentes não estatais devem ser incorporados ao processo de tomada de decisão, é preciso investigar os mecanismos que precisam ser desenvolvidos para salvaguardar a sustentabilidade ambiental e social.

## 7. CONCLUSÃO GERAL

Este capítulo se destina a sintetizar os achados e as conclusões desta tese, bem como a propor um modelo de governança adaptativa como recomendação para incrementar a política para hidrovias no Brasil, do ponto de vista da sustentabilidade. As limitações da pesquisa também são evidenciadas neste capítulo, que inclui proposições para estudos futuros, a fim de investigar aspectos de sustentabilidade que não tenham sido abordados nesta pesquisa.

Planejar para o transporte sustentável significa desenvolver planos e programas para melhorar os deslocamentos, aumentando o crescimento econômico, ao mesmo tempo em que se reduzem impactos negativos sobre o meio ambiente natural e o bem-estar humano. Observaram-se 12 questões principais para a sustentabilidade de obras, operações, portos e governança de hidrovias. Entre as questões econômicas, destacam-se temas como fluidez do tráfego, segurança da navegação e desenvolvimento regional, e entre as questões ambientais, as emissões de gases e ruídos são a maior preocupação, assim como aspectos morfológicos dos rios, a perturbação da fauna, a eficiência energética das embarcações, o uso múltiplo das águas, as marolas produzidas pelas embarcações, as emissões das atividades portuárias e os usos múltiplos das águas. Já os aspectos sociais se concentram na participação de diferentes atores no processo de tomada de decisão. Agrupar essas questões foi importante para o estabelecimento de uma definição para a sustentabilidade de hidrovias. O THI sustentável é aquele em que o aumento da carga se alia a custos ambientais e sociais menores de obras e operações hidroviárias, ao passo em que é resiliente frente à mudança climática e promove equidade social. Hidrovias sustentáveis requerem arranjos de governança que assegurem os usos múltiplos da água e a coexistência saudável com assentamentos urbanos, enquanto propiciam uma distribuição igualitária do desenvolvimento econômico.

A região amazônica brasileira tem grande potencial hidrográfico, mas a mera disponibilidade dos meios naturais não é suficiente para inserir o THI em um contexto de relevância na matriz de transportes. A sustentabilidade das hidrovias do Corredor Logístico Norte depende das dimensões ambiental, social, econômica, política e cultural. O caso do Rio Tocantins permitiu perceber a ausência da maioria dos requisitos de sustentabilidade para THI na Amazônia e no Brasil. Primeiro, o aumento da carga transportada ocorreu, porém isto não foi consequência da implementação da política de transportes do Governo Federal para o setor, mas sim de investimentos privados. A análise dos orçamentos evidenciou que os custos econômicos das



obras têm sido calculados incorretamente de forma sistemática. Com um processo de licenciamento ambiental que ainda não chegou a termo quase dois anos após a data estimada para entrega das obras, é possível acrescentar que os custos ambientais do derrocamento do Pedral do Lourenço ainda não foram estimados. Mais do que isso, os custos sociais da obra também não podem ser considerados como mensurados, uma vez que os moradores da Vila Tauriry relataram não terem sido consultados pela empresa contratada pelo DNIT para os estudos necessários ao licenciamento. Ainda que o derrocamento seja bem-sucedido, no Tocantins faltou um arranjo de governança que garantisse o uso múltiplo das águas, pois há uma série de usinas hidrelétricas instaladas que impossibilitam a navegação a montante de Tucuruí. Apesar de a Vila Tauriry não ser um assentamento urbano, mas um povoado rural, constatou-se por meio das entrevistas que a hidrovia do Tocantins não pressupõe a convivência harmônica com aqueles vizinhos, cuja subsistência depende do rio. Houve muitas críticas dos pescadores ao processo de consulta pública e das reivindicações deles quanto a medidas para compensar as perdas que poderão ser causadas nos recursos pesqueiros por influência da obra. Depreende-se que o derrocamento é um empreendimento que visa ganhos econômicos para o setor de transportes e da cadeia produtiva da soja, mas o possível desenvolvimento trazido pelo empreendimento não será distribuído de forma igualitária.

Ao analisar a política brasileira de transporte hidroviário, observou-se que o Governo Federal destina a projetos de infraestrutura hidroviária uma pequena fração dos investimentos realizados em rodovias. Ainda assim, a comparação entre o orçamento autorizado e os investimentos realizados rejeita explicitamente a noção de que a insuficiência orçamentária é um grande obstáculo para a gestão de projetos hidroviários no Brasil. Se este fosse o caso, todo o orçamento disponível teria sido gasto. Em vez disso, constatou-se que, em sete anos, o DNIT deixou de investir 111% de um orçamento anual. Portanto, a primeira implicação é que a verdadeira questão sobre investimentos em hidrovias é a incapacidade de executar o orçamento disponível. Também se observou que todas as previsões de carga nos planos foram ou serão superadas antes das datas estimadas. Ou seja, a expansão do THI ocorreu ainda que a participação das hidrovias na matriz de transporte brasileira tenha estagnado em 5% da carga transportada. A segunda implicação, portanto, é que se aconselha a atualização dos instrumentos de planejamento hidroviário (PHE, PNIH) com uma abordagem mais realista, frente ao arranjo organizacional vigente.

Foram encontradas melhorias na gestão e até aumento do orçamento para hidrovias, mas outras questões permaneceram sem solução, como o recrutamento e o treinamento adequado de pessoal para o setor. O DNIT implementou indicadores de desempenho para contratos. No entanto, os indicadores do Atlas Aquaviário se referem à gestão de contratos: permanece a ausência de qualquer instrumento de avaliação do desempenho da entrega em si, ou aos níveis de serviço prestados aos usuários da hidrovia. Ou seja: a análise *ex post* da política pública para infraestruturas de THI continua inexistente no Brasil. Em outras palavras, foi disponibilizado um meio de avaliar o processo: ainda não se avaliam os resultados. Para preencher essa lacuna, é necessário haver monitoramento, fiscalização por parte da sociedade civil e publicização desses resultados.

Os participantes desta pesquisa culpam outros atores pelo problema, sem assumir as próprias responsabilidades no processo e, principalmente, sem ouvir as outras partes interessadas. Para sanar os problemas encontrados, propõe-se uma mudança institucional, com base na construção de capital social para os formuladores de políticas a fim de apoiar a produção e a negociação coletiva de conhecimento. Em outras palavras, estabelecer um arranjo de governança que promova a participação de vários atores interessados no planejamento e na execução de projetos. Recomenda-se aprender com as experiências anteriores, evitando a repetição de erros e reforçando resultados positivos. Ou seja, uma abordagem de gestão adaptativa, na qual os participantes aprendem juntos a fim de implementar estratégias de projeto mais eficazes. Vencida a fase de estabelecimento de uma estrutura organizacional, é necessário consolidar as interações entre atores governamentais e não governamentais para que o processo de tomada de decisão seja eficiente.

Após a análise orçamentária e de instrumentos da política nacional de transporte, foi aplicada a estrutura IAD para analisar as interações dos atores envolvidos na governança das hidrovias dos rios Madeira, Tocantins e Tapajós, que integram o Corredor Logístico Norte. Observou-se que a abordagem é *top-down*: Governo Federal e Congresso Nacional dominam as fases de elaboração e programação de políticas públicas, e a participação de atores fora do governo na esfera de decisão aparece apenas de maneira tímida nas fases de planejamento e preparação. Constatou-se ainda que a participação de quem está fora do governo se dá de maneiras diversas: grupos de produtores e de transportadores organizados em confederações, federação e associações conseguem influenciar o processo, mas as populações desorganizadas, não.

Aplicar a estrutura IAD evidenciou que audiências e consultas públicas para ouvir as populações ribeirinhas não têm tido efeitos práticos na tomada de decisão. Esses instrumentos estão servindo como formalidades para revestir o processo de legitimidade, em vez de garantir participação efetiva. Em síntese, do ponto de vista da IAD, desenvolver as hidrovias do Corredor Logístico Norte requer desenvolver instituições que tragam o melhor das pessoas, por meio de inovação, aprendizado e cooperação, para atingir resultados mais efetivos e sustentáveis, o que não ocorreu no período estudado.

O caso do rio Tocantins foi escolhido para aplicação do método Q por abrigar a obra de maior investimento do Governo Federal em hidrovias no Brasil. O derrocamento do Pedral do Lourenço também é o único projeto hidroviário no Plano Nacional de Logística, principal plano de investimentos em infraestruturas de transporte vigente no Brasil. São quatro as perspectivas sociais sobre questões de sustentabilidade do THI: “passos críticos” (1), “hidrovia, projeto de morte” (2), “barragens nas hidrovias” (3) e “liberdade para hidrovias” (4). O principal ponto de divergência entre os fatores são os aspectos socioambientais referentes à obra do Pedral do Lourenço. Os residentes do entorno do derrocamento, cuja maioria está concentrada no fator 2, são os únicos a serem diretamente afetados pelos impactos negativos da obra. Enquanto isso, os representantes dos demais fatores limitam-se a confiar na robustez dos procedimentos de licenciamento ambiental, e por isso minimizam os efeitos negativos das obras sobre o meio ambiente e o modo de vida das populações locais. Os ribeirinhos se queixam de não terem sido consultados durante a elaboração dos estudos ambientais e de não haver previsão de compensação econômico-financeira para as comunidades afetadas pela obra. O fato é que o processo de licenciamento ambiental do derrocamento do Pedral do Lourenço continua pendente, cinco anos após a emissão da ordem de serviço para execução dos estudos, do projeto e da obra.

Para os entrevistados dos fatores 1, 3 e 4, os aspectos mais importantes do THI são econômicos, e se referem a aumentar a capacidade de carga e reduzir custos. Vantagens ambientais sobre outros modos de transporte não são argumentos significativos para uma mudança modal rumo às hidrovias no Brasil. Além disso, a comunicação e a integração entre diferentes atores são desafios na formulação e implementação de uma política para THI no Brasil. Um novo arranjo de governança seria necessário para incorporar as diferentes visões, principalmente os movimentos sociais e as populações afetadas no processo de tomada de decisão. Recriar as

arenas de discussão seria uma alternativa, com grupos de desenvolvimento regionais que incluíssem esses atores.

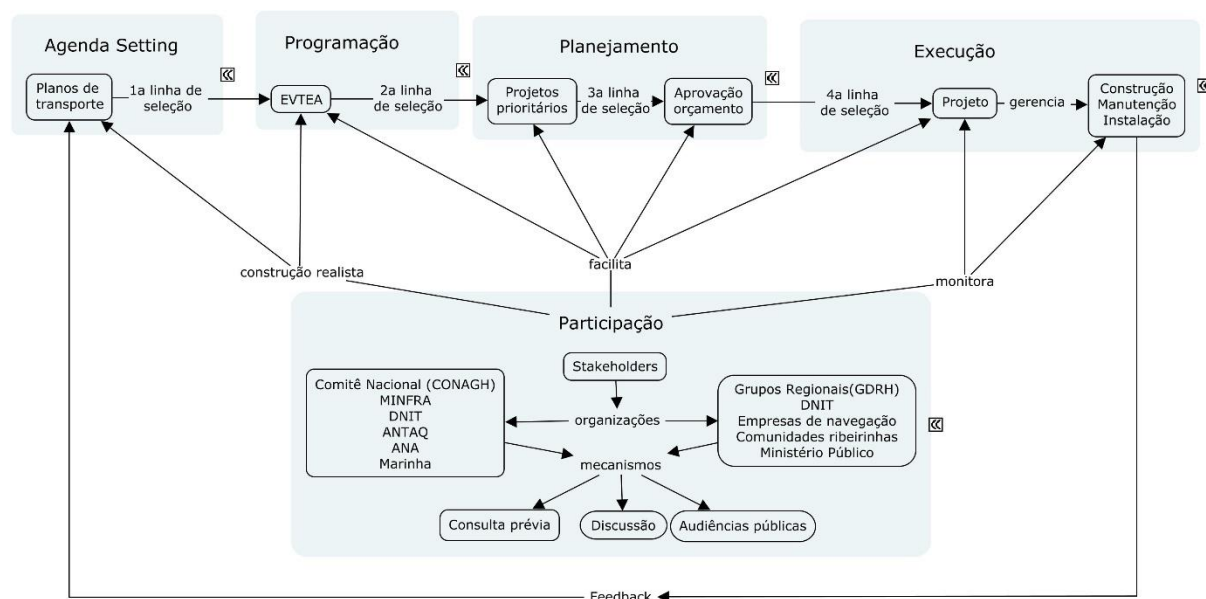
Mais uma vez, observa-se aqui a necessidade de observar as cinco dimensões da sustentabilidade, ou os cinco “p”. Se o problema não é falta de planejamento, nem de orçamento ou de disponibilidade de rios para navegação, tampouco de organizações com competência para executar o planejamento existente, o problema é político-institucional e cultural, é falta de parceria e de paz – esta última, no sentido de solidariedade e de justiça. Tornar o sistema hidroviário analisado mais sustentável depende da harmonização dos diferentes interesses dos usuários para otimização do uso do recurso. O uso da IAD e a análise de planos e orçamentos de transporte hidroviário se combinam às perspectivas dos diferentes atores envolvidos no THI sobre a sustentabilidade desse modo de transporte. Aumentar a participação popular no processo decisório visa maximizar e democratizar benefícios sociais, ambientais e econômicos do Corredor Logístico Norte.

### **7.1. RECOMENDAÇÕES**

Esta seção traz uma possibilidade de aplicação prática dos resultados desta pesquisa por meio de melhorias nas ações, programas e planos de transporte hidroviário interior. A intenção é incrementar a sustentabilidade deste modo de transporte ao incluir, no processo de tomada de decisão, a participação dos diversos atores envolvidos no THI brasileiro. No arranjo de governança vigente há um departamento no MINFRA dedicado a elaborar e implementar uma política de transporte hidroviário além de uma agência reguladora para o setor e um departamento para executar as obras, ambos vinculados ao Ministério, mas essas estruturas não têm sido capazes de elevar a oferta de serviços de infraestrutura hidroviária. Mais do que aumentar orçamentos, é preciso aprimorar a gestão dos recursos disponíveis e viabilizar a entrega de projetos no futuro. Nem sempre a finalidade das condutas humanas é o resultado final delas. No caso dos atores envolvidos no sistema de tomada de decisão para empreendimentos hidroviários, observou-se que eles atribuem a elementos externos os motivos para a baixa participação de hidrovias na matriz de transportes brasileira. Falta de planejamento, disponibilidade orçamentária deficiente e pouca sinergia entre diferentes organizações governamentais são apontadas como elementos que dificultam o desenvolvimento de hidrovias. Entretanto, verificou-se que, na prática, sobra dinheiro, que existem diversos planos de

transporte vigentes e que a falta de diálogo entre as partes envolvidas é um obstáculo significativo.

Então, com base no referencial teórico oferecido nesta tese é possível traduzir os resultados desta pesquisa em ações concretas para melhorar o sistema estudado. A proposta ora apresentada se apoia no planejamento colaborativo para aumentar o valor social dos empreendimentos em infraestruturas de transportes, em um modelo que tem inspiração livre na estrutura de governança de outros países com forte tradição hidroviária, como Holanda e Estados Unidos (Willems, 2018 ; Willems *et al.*, 2018; Willems *et al.*, 2018a). Nesse sentido, propõe-se a retomada do processo de criação de instâncias de participação social. É preciso reformular o Comitê nacional e os grupos regionais, para que eles tenham um desempenho mais vigoroso. Para isso, serão necessários e rotinas e procedimentos efetivos, com a participação de atores de fora do governo (Figura 7.1).



**Figura 7.1.** Proposta de modelo de governança para o THI brasileiro. Fonte: elaboração própria.

Em outras palavras, recriar o CONAGH e organizar as atividades dos GDRH são os primeiros passos para estabelecer um modelo de governança participativo. A formação original do CONAGH previa, como membros, representantes do MINFRA, do DNIT, da ANTAQ, da ANA e da Marinha. Além deles, sugere-se a participação do Ministério Público Federal, que tem competência para atuar na defesa do interesse das populações eventualmente afetadas por

intervenções em hidrovias e do meio ambiente. Nos Grupos Regionais de Desenvolvimento Hidroviário poderiam se somar representantes de empresas de navegação e de movimentos sociais às coordenações aquaviárias regionais DNIT. Por exemplo, as associações de moradores das comunidades lindeiras às hidrovias daquela determinada região seriam membros desses grupos. Dessa maneira as populações locais poderiam acompanhar com mais proximidade as etapas de formulação e implementação da política para hidrovias. Seria também uma forma de mitigar o descompasso entre o capital cultural de órgãos governamentais e dos ribeirinhos no que diz respeito a obras de infraestrutura. Observou-se que a estrutura atual de audiências e consultas públicas não garante a participação social efetiva. O trabalho contínuo nos GDRH poderia mudar essa realidade, pois em vez de um só evento (audiência) ou de consultas que, muitas vezes, não são adequadamente publicizadas, os ribeirinhos teriam contato direto e constante com órgãos de infraestrutura. Nesse sentido, poderia haver intercâmbio de conhecimentos, tanto no que diz respeito a aspectos técnicos de obras de engenharia quanto no que se refere aos saberes tradicionais, a informações sobre a realidade da região – inclusive hidrológica – que podem interferir no processo de licenciamento ambiental e no resultado das obras. Além do contato com os órgãos de infraestrutura, seria possível para as comunidades interagirem com as empresas de navegação, cujas atividades também impactam no modo de vida dos ribeirinhos.

Esse processo de troca de informações e saberes se liga a cada uma das fases de elaboração e implementação da política. Por exemplo, na fase de *Agenda Setting*, durante a qual os planos de transporte são construídos, o trabalho coletivo no CONAGH e nos GDRH contribuiria para incrementar esses planos, o que também vale para a fase de programação de investimentos, na qual são elaborados os Estudos de Viabilidade. Esses estudos têm diversas fases de coleta a análise de dados, e também poderiam ser submetidos a consulta das populações interessadas, no âmbito dos Grupos Regionais. Quanto mais discutidos forem os estudos entre DNIT, empresas de navegação e moradores da região afetada, maior a chance de esses estudos trazerem perspectivas realistas. Ressalta-se que o trabalho contínuo dos GDRH difere dos procedimentos usuais de consulta pública. Verificou-se que, no caso das hidrovias brasileiras, os documentos submetidos à consulta pública não levaram as respostas obtidas em consideração. Espera-se que os GDRH sirvam como espaços de interação efetiva entre órgãos do Governo – principalmente o DNIT, os usuários das hidrovias e as pessoas afetadas pelas intervenções. Durante essas discussões será possível compreender melhor a situação de cada

empreendimento para, na fase seguinte, do planejamento, priorizar os projetos com maior viabilidade e então trabalhar para que haja orçamento suficiente para eles. O trabalho conjunto do CONAGH e dos GDRH serviria como embasamento para essa priorização.

Durante a fase de execução da política, o Comitê e os Grupos regionais passam a monitorar se os projetos são elaborados em acordo com os EVTEA e com as discussões efetuadas anteriormente. O monitoramento da elaboração de projetos e da construção, manutenção e instalação de infraestruturas finaliza o processo. Uma vez que os projetos foram amplamente conhecidos e discutidos, usuários e populações afetadas podem participar da etapa de implementação deles. O aprendizado adquirido na elaboração e execução da política vai melhorar os ciclos seguintes de *agenda setting*, programação, planejamento e execução, em um processo coletivo de criação de capital intelectual que se retroalimenta. Estruturas de cooperação para produzir e analisar informações aumentam o nível de aprendizado em políticas porque se baseiam na colaboração entre atores estatais e não-estatais. Quando eles se comunicam, se ajudam mutuamente a lidar com as incertezas que surgem ao longo do caminho, e daí vêm as ideias inovadoras. Uma vez que a gestão adaptativa pressupõe aprender durante o processo, as regras de funcionamento dos GDRH e do CONAGH deverão ser ajustadas à medida que os trabalhos evoluem, a fim de assegurar uma participação mais igualitária entre os diversos atores que os compõem.

Nesta proposição estaria o início da transformação do papel do Estado: de principal investidor financeiro, ele passaria a garantir a legitimidade do processo de autorregulação dos atores interessados. O novo modelo traria liberdade para transportadores se auto-organizarem e efetuarem seus próprios investimentos em infraestruturas hidroviárias, desde que em conformidade com a legislação ambiental, a segurança da navegação, a integração efetiva da população ribeirinha no processo participativo do sistema, além de garantir uma convivência mais harmônica entre os diferentes usos das águas. Desta forma seria possível aliar o aumento da carga transportada por hidrovias a custos sociais e ambientais menores para as obras e operações hidroviárias, uma vez que mais atores participando da elaboração e fiscalizando a implementação da política poderiam levar a estudos de viabilidade mais realistas. EVTEAs mais realistas podem produzir orçamentos mais ajustados à realidade, não só no que se refere à execução de obras e serviços, mas também das medidas de compensação às populações e aos ambientes afetados pelas intervenções. Das medidas de compensação advêm a distribuição

mais igualitária dos benefícios econômicos dos empreendimentos e a mitigação dos efeitos das obras e da operação de hidrovias sobre o clima.

O arranjo de governança proposto nesta tese visa também garantir que os diferentes usos da água sejam respeitados, uma vez que hidrovias podem melhorar a sustentabilidade da matriz de transporte, mas o papel da hidroeletricidade é fundamental na matriz energética. Ressalta-se que a convivência harmônica entre o setor elétrico e o de navegação aproxima o Brasil das metas do Acordo de Paris e dos objetivos da Agenda 2030. A guerra na Ucrânia em 2022 evidencia a importância de mercados de energia limpa, e pode incentivar estratégias de mitigação de emissões de carbono ligadas à produção de energia elétrica e aos transportes, bem como de redução da dependência de combustíveis fósseis no Brasil. A participação de múltiplos atores no arranjo de governança de hidrovias também tem o fito de preservar a coexistência saudável entre navegação e os assentamentos rurais e urbanos ao longo do curso dos rios. Mais do que preservar o modo de vida e as condições naturais dos rios das populações vizinhas, isso implica encontrar formas de compartilhar, de forma mais igualitária e justa com os moradores locais, os ganhos que o aumento do uso de hidrovias traz para produtores e transportadores.

Nesta proposição estaria o início da transformação do papel do Estado: de principal investidor financeiro, ele passaria a garantir a legitimidade do processo de autorregulação dos atores interessados. O novo modelo traria liberdade para transportadores se auto-organizarem e efetuarem seus próprios investimentos em infraestruturas hidroviárias, desde que em conformidade com a legislação ambiental, a segurança da navegação, a integração efetiva da população ribeirinha no processo participativo do sistema, além de garantir uma convivência mais harmônica entre os diferentes usos das águas. Desta forma seria possível aliar o aumento da carga transportada por hidrovias à redução de custos sociais e ambientais nas obras e operações hidroviárias, uma vez que mais atores participando da elaboração e fiscalizando a implementação da política poderiam levar a estudos de viabilidade mais realistas. EVTEAs mais realistas podem produzir orçamentos mais ajustados à realidade não só no que se refere à execução das obras e dos serviços, mas também das medidas de compensação às populações e aos ambientes afetados pelas intervenções. Das medidas de compensação advêm a distribuição mais igualitária dos benefícios econômicos dos empreendimentos e a mitigação dos efeitos das obras e da operação de hidrovias sobre o clima.



Ressalta-se que, ontologicamente, o desenvolvimento sustentável não é um estado fixo, mas um processo de mudança (WCED, 1987). O conceito de THI sustentável apresentado nesta tese está, portanto, sujeito a melhorias e esta é uma limitação. Sugerem-se estudos futuros para atualizar e refinar o conceito aqui exposto, visto que a mudança é uma característica intrínseca a ser considerada sempre que a sustentabilidade estiver em jogo. Além disso, sugerem-se a realização de análises de custos, o desenvolvimento de indicadores sociais de desempenho e a aplicação da ACV para a sustentabilidade do THI.

Outra limitação desta tese é o recorte temporal, que foi escolhido porque a expansão do THI brasileiro é um fenômeno recente, sobretudo na Amazônia. Uma vez que existe uma lacuna entre os projetos de infraestrutura de transporte e seus efeitos, será necessário continuar monitorando as consequências das ações anteriores e da implementação de projetos futuros. Também será necessário investigar os resultados do restabelecimento de instâncias de participação social. Essas investigações serão necessárias para desenvolver os mecanismos para arranjos policêntricos de governança nas hidrovias do Norte. Isso visa suprir mais uma limitação desta pesquisa: minha proposição se baseia em experiências de outros países, com estruturas legais diferentes e estágios de desenvolvimento diversos. O objetivo é melhoria contínua e reforço das interações entre os atores envolvidos em todos os estágios da formulação da política, especialmente a população ribeirinha, que é afetada pela implementação e operação de infraestruturas de transporte na região estudada. Uma vez que sugeri a governança policêntrica adaptativa como abordagem alternativa ao modelo atual, estudos adicionais sobre as percepções de atores não-estatais a respeito de empreendimentos hidroviários serão obrigatórios.

Além disso, o escopo desta tese se limitou ao orçamento público. Como se constatou que a carga transportada por hidrovias ocorreu apesar de investimentos públicos insuficientes, sugere-se uma análise comparativa que inclua projetos privados para aprofundar a investigação sobre a expansão do setor. Além disso, se os agentes não estatais devem ser incorporados ao processo de tomada de decisão, será preciso investigar os mecanismos que precisam ser desenvolvidos para salvaguardar a sustentabilidade do THI. Tais estudos serão necessários para desenvolver os mecanismos para arranjos policêntricos de governança nas hidrovias do Norte. As novas soluções deverão aumentar a sustentabilidade social, política e cultural do sistema.

Em resumo, observou-se que as interações entre Estado, usuários e demais atores, em face das regras e estratégias de governança atual, resultam no não-atendimento dos requisitos de sustentabilidade de hidrovias, conforme a definição conceitual oferecida nesta tese. Propuseram-se alterações no regime de governança com o intuito de conferir sustentabilidade ao THI brasileiro. Entretanto, nada disso será possível sem vontade política e uma mudança de cultura e para desenvolver mecanismos robustos de governança que maximizem benefícios e minimizem custos ambientais, sociais e econômicos.

## 8. REFERÊNCIAS

- ABERS, R. N. & KECK, M.E. Mobilizing the State: the erratic partner in Brazil's participatory water policy. *Politics Society* 37, 2009, 289.
- ABERS, R.N.; FORMIGA-JOHNSON R.M.; FRANK, B.; KECK, M.E. & LEMOS, M.C. Inclusão, deliberação e controle: três dimensões de democracia nos comitês e consórcios de bacias hidrográficas no Brasil. *Ambiente & Sociedade* XII, 1, 2009, pp. 115-132.
- AGLE, B.R.; DONALDSON, T.; FREEMAN, R.E.; JENSEN, M.C.; MITCHELL, R.K. & WOOD, D.J. Dialogue: toward superior stakeholder theory. *Business Ethics Quarterly* 18:2, 2008, pp. 153-190.
- AGHALARI, A.; NUR, F. e MARUFUZZAMAN, M. A Bender's based nested decomposition algorithm to solve a stochastic inland waterway port management problem considering perishable product. *International Journal of Production Economics* 229, 2020, 107863.
- AL ENEZY, O.; VAN HASSEL, E.; SYS, C. & VANELSLANDER, T. Developing a cost calculation model for inland navigation. *Research in Transportation Business & Management* 23 (2017) 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.02.006>
- ALAM, K.M.; LI, X.; BAIG, S.; GHANEM, O. & HANIF, S. (2020). Causality between transportation infrastructure and economic development in Pakistan: An ARDL analysis. *Research in Transportation Economics* 88, 100974.
- ALMEIDA, A. *Hidrovia Tocantins-Araguaia: importância e impactos econômicos, sociais e ambientais segundo a percepção dos agentes econômicos locais*. 2004. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, 2004.
- ALMEIDA, A. e PERES, F.C. Hidrovia Tocantins-Araguaia: importância e impactos econômicos, sociais e ambientais, segundo a percepção dos agentes econômicos locais. *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos* v.12, n. 2, 2007, pp. 169-177.
- ALVES JUNIOR, P.N.; MELO, I.C.; BRANCO, J.E.H.; BARTHOLOMEU, D.B. & CAIXETA-FILHO, J.V. Which Green Transport Corridors (GTC) Are Efficient? A Dual-Step Approach Using Network Equilibrium Model (NEM) and Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Marine Science and Engineering* 9:3, 2021, 247.
- ANA – Agência Nacional de Águas. 2009. *Plano Estratégico de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia – Relatório Síntese*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília-DF: MMA, 2009.

ANESSI-PESSINA, E.; BARBERA, C.; SICILIA, M. & STECCOLINI, I. Public sector budgeting: a European review of accounting and public management journals. *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 29:3, 2016, pp. 491-519.

ANTAQ. *Plano Nacional de Integração Hidroviária*. Brasília: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2013. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/portaltv3/PNIH.asp>, acesso 26 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. *Estatístico Aquaviário*. Brasília: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2022. Disponível em: [ea.antaq.gov.br](http://ea.antaq.gov.br), acesso 4 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. *Lista de instalações portuárias autorizadas*. Brasília: Agência Nacional de Transportes Aquaviários, 2020a. Available: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/instalacoes-portuarias-2/instalacoes-portuarias/autorizacoes-de-instalacoes-portuarias/contratos-de-adesao/>, access Apr. 27<sup>th</sup> 2020.

ANTUNES, G.A.; ARAGÃO, J.J.G.; GIRARDI JÚNIOR, J.R.; DIAS, L.C.; RABELO, R.J. & YAMASHITA, Y. Methodology for Identifying Regional Poles under Territorial Engineering Approach. *International Journal of Business and Management Invention* 5:12, 2016, 58-67.

AQUINO, A.C.B. & AZEVEDO, R.R. Unpaid commitments and loss of budgetary credibility. *Brazilian Journal of Public Administration* 51(4), 580-595, Jul.-Ago. 2017.

AREGAL, M.G.; BERGQVIST, R. & MONIOS, J. A global review of the hinterland dimension of green port strategies. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 59 (2018) 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.12.013>

ARAGÃO, J.J.G.; BRACARENSE, L.S.F.P. & YAMASHITA, Y. Princípios da engenharia territorial aplicados como instrumento para o crescimento e para o desenvolvimento econômico. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Territorial* 15:1, 2019, pp. 194-207.

ARAGÃO, J.J.G.; YAMASHITA, Y.; DOURADO, A.B.F. & MORAIS, A.C. Interest groups and agente network analysis: tools for political viabilization of infrastructure investment projects. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)* 4:7, 2018, pp. 60-66.

ARAGÃO, J.J.G.; YAMASHITA, Y., PRICINOTE, M.A. Engenharia territorial: problemas e territórios programáticos. Texto para discussão nº 8, Centro Interdisciplinar de Estudos em Transporte. Universidade de Brasília, 2010.

- ARAÚJO, M.L.S.; SANO, E.E.; BOLFE, E.L.; SANTOS, J.S. & Silva, F.B. Spatiotemporal dynamics of soybean crop in the Matopiba region, Brazil (1990-2015). *Land Use Policy* 80, 2019, pp. 57-67.
- ARRIETA-CASTRO, M.; DONADO-RODRIGUEZ, A.; ACUÑA, G.J.; CANALES, F.A.; TEEGAVARAPU, R.S.V. & KAŻMIERCZAK, B. Analysis of Streamflow Variability and Trends in the Meta River, Colombia. *Water* 12:5 (2020) 1451.
- AXELROD, R. *A Evolução da Cooperação*. São Paulo: Leopardo, 2010.
- ARMIJO, L.E. & RHODES, S.D. Explaining infrastructure underperformance in Brazil: cash, political institutions, corruption, and policy Gestalts. *Policy Studies* 38:3, 2017, pp. 231-247.
- BACELLAR, A.A. & ROCHA, B.R.P. Wood-fuel biomass from the Madeira River: A sustainable option for electricity production in the Amazon region. *Energy Policy* 38 (2010) 5004-5012.
- BACHIEGGA, F. & FERREIRA, L.C. Uma análise das aproximações e distanciamentos epistemológicos das noções de campo em P. Bourdieu e de arena em E. Ostrom. *Diálogos* (Maringá Online) 18, supl. especial, 2014, pp. 49-66.
- BACHOK, A.N.D. & KADER, A.S.A., 2015. Environmental impact of navigation in inland waterways. *Journal of Transport System Engineering* 2:2, 2015, pp. 21-28. <https://jtse.utm.my/index.php/jtse/article/view/51/40>
- BAČKALOV, I. Safety of autonomous inland vessels: An analysis of regulatory barriers in the present technical standards in Europe. *Safety Science* 128, 2020, 104763.
- BAILEY, K.D. *Typologies and taxonomies: an introduction to classification techniques*. Sage, Newbury Park, CA, 1994.
- BANISTER, D. Transport planning. In Button, K.J. & Hensher, D.A. (eds). *Handbook of Transport Systems and Traffic Control* (Vol. 3). Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 2001, pp. 9-19.
- \_\_\_\_\_. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15, 2008, pp. 73-80.
- Berke, P.R. & Conroy, M.M. Are We Planning for Sustainable Development? *Journal of the American Planning Association* 66:1, 2000, 21-33.
- \_\_\_\_\_. Policy on sustainable transport in England: the case of High Speed 2. *European Journal of Transport Infrastructure Research* 18:3, 2018, pp. 262-275.
- BARBOSA, F.G.P.; FIGUEIREDO, N.M.; CAMPOS FILHO, L.C.P. & BORGES, H.M. (2021). Computational Tool for Sizing and Optimization of Planimetric Geometric Parameters

of Inland Navigation Channels and of Port Access in Brazil. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering* 147:7, 04020001.

BARNEZ, A.S. (2019). Estudo para exploração das instalações portuárias públicas de pequeno porte – IP4 localizadas na Região Norte. In: 11º Seminário Internacional de Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior. Brasília/DF. *Proceedings*. DOI: 10.17648/sobena-hidroviario-2019-110521

BARROS, B.R.C.; BULHÕES, E.C. & BRASIL JUNIOR, A.C.P. Muitas possibilidades, pouca sustentabilidade: análise de governança do transporte hidroviário interior na Amazônia. *Proceedings.... 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET*. Rio de Janeiro: ANPET, 2019.

BARROS, B.R.C.; BULHÕES, E.C. e BRASIL JUNIOR, A.C.P. Inland Waterway Transport and the 2030 Agenda: Taxonomy of sustainability Issues. *Cleaner Engineering and Technology* 8, 2022, 100462. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100462>

BARROS, B.R.C.; BULHÕES, E.C. & BRASIL JUNIOR, A.C.P. Amazonian inland waterway transport development decision making process: an institutional analysis. 3rd LA Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. *Proceedings*. São Paulo: SDEWES, 2022a.

BARROS, B.R.C.; BULHÕES, E.C. & BRASIL JUNIOR, A.C.P. Budget performance and governance in infrastructure project management: the case of Brazilian inland waterway transport. *Cadernos EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, RJ, 2022b. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/cadernosebape/article/view/87813>. Acesso em: 29 nov. 2022.

BARROS, C.P., GIL-ALANA, L.A. & WANKE, P. An empirical analysis of freight transport traffic modes in Brazil, 1996-2012. *Transportation Planning and Technology*, v. 38 n.3, 2015, pp. 305-319.

BARRY, J. & PROOPS, J. Seeking sustainability discourses with Q methodology. *Ecological Economics* 28, 1999, pp. 337-345.

BATES, M.E.; FOX-LENT, C.; SEYMOUR, L.; WENDER, B.A. & LINKOV, I. Life cycle assessment for dredged sediment placement strategies. *Science of the Total Environment* 511, 2015, pp. 309–318.

BECKER, B. K. Reflexões sobre hidrelétricas na Amazônia: água, energia e desenvolvimento. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas* v. 7 n. 3, 2012, pp. 783-790.

BELLÓN, B.; EVANGELISTA, B.A.; SIMÕES, M. & DEMONTE FERRAZ, R.P. Improved regional-scale Brazilian cropping systems' mapping based on a semi-automatic object-based clustering approach. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 68, 2018, pp. 127-138.

BENJAMIN, C. e FIGUEIREDO, N. The ship recycling market in Brazil - The Amazon potential. *Journal of Environmental Management* 253, 2020, 109540.

BEUTHE, M.; DEGRANDSARTM, F.; GEERTS, J.F. & JOURQUIN, B. External costs of the Belgian interurban freight traffic: a network analysis of their internalization. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* v. 7 n. 4, 2002, pp. 285-301.

BEYER, A. Inland waterways, transport corridors and urban waterfronts. *International Transport Forum Discussion Papers*. Paris: OECD Publishing, 2018.  
<https://doi.org/10.1787/c78b9c58-en>

BHATT, B. & SINGH, A. Stakeholders' role in distribution loss reduction technology adoption in the Indian electricity sector: An actor-oriented approach. *Energy Policy* 137, 2020, 111064.  
BINDU, C.A. & MOHAMED, A.R. Water bodies as a catalyst to growth and development-The case of Kodungallur town, Kerala. *Procedia Technology* 24, 2016, pp. 1790–1800.  
<https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.05.222>

BING, X.; BLOEMHOF, J.M.; RAMOS, T.R.P.; BARBOSA-POVOA, A.P.; WONG, C.Y. & VAN DER VORST, J.G.A.J. Research challenges in municipal solid waste logistics management. *Waste Management* 48, 2016, pp. 584–592.  
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.11.025>

BINH, N.T. & TUAN, V.A. Greenhouse gas emission from freight transport-Accounting for the rice supply chain in Vietnam. *Procedia CIRP* 40, 2016, pp. 46-49 - 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use.  
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.051>

BLÄSING, M.; SHAO, Y. & LEHNFORFF, E. Fuel regulation in inland navigation: Reduced soil black carbon deposition in river valleys in Germany. *Atmospheric Environment* 120, 2015, pp. 376-384. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.09.004>

BLÄSING, M.; KISTLER, M. & LEHNDORFF, E., Emission fingerprint of inland navigation vessels compared with road traffic, domestic heating and ocean going vessels. *Organic Geochemistry*, 99, 2016, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2016.05.009>

BLÄSING, M.; AMELUNG, W.; SCHWARCK, L.; & LEHNDORFF, E. Inland navigation: PAH inventories in soil and vegetation after EU fuel regulation 2009/30/EC. *Science of the Total Environment* 584–585, 2017, pp. 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.107>

BLOMKVIST, P. & LARSSON, J. An analytical framework for common-pool resource – large technical system (CPR-LTS) constellations. *International Journal of the Commons*, v.7, n.1, 2013, pp. 113-139

BORMANN, B.T.; CUNNINGHAM, P.G.; BROOKES, M. H.; MANNING, V.W. & COLLOPY, M.W. Adaptive ecosystem management in the Pacific Northwest. *Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-341*. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1994. Disponível: [https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr341.pdf](https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr341.pdf), acesso 13 dez. 2020.

BOURDIEU, P. *O Poder Simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

\_\_\_\_\_. *Questões de sociologia*. Lisboa: Fim de Século Edições, 2003.

\_\_\_\_\_. *A Economia das Trocas Linguísticas: o que falar quer dizer*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2ª ed., 1ª reimpressão, 2008.

BRACARENSE, L.S.F.P. Elementos para um Modelo Inovador de Parcerias Público-Privadas em Infraestrutura de Transportes: Estudo Aplicado à Hidrovia do Rio Tocantins. Publicação T.TD-005/2017, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017, 218 p.

BRACARENSE, L.S.F.P., BRANDÃO, R., YAMASHITA, Y. & ARAGÃO, J.J.G. Feasibility study for waterway infrastructure: international overview and methodological recommendations. *Transportation Research Procedia* n. 18, 2016, p. 305-311.

BRANNSTROM, C. A Q-Method Analysis of Environmental Governance

Discourses in Brazil's Northeastern Soy Frontier. *The Professional Geographer*, v. 63, n. 4, 2011, pp. 531-549.

BRASIL. *Decreto-lei* n<sup>o</sup> 8.463/1945. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del8463.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del8463.htm), acesso 18 dez. 2020.

\_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm), acesso 27 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. *Lei* n<sup>o</sup> 10.233/2001. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10233.htm#art1i](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10233.htm#art1i), acesso 27 abr. 2020.



\_\_\_\_\_. *Decreto nº 9.676/2019*. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9676.htm#art14](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9676.htm#art14), acesso 27 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. *Decreto nº 9759/2019a*. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9759.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9759.htm), acesso 27 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. *MPV nº 922/2020*. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Mpv/mpv922.htm#art4](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Mpv/mpv922.htm#art4), acesso 27 abr. 2020.

\_\_\_\_\_. *Decreto nº 10.367/2020a*. Disponível: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/D10367.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10367.htm), acesso 18 dez.2020

\_\_\_\_\_. Liberados 172 quilômetros da Ferrovia Norte-Sul entre Goiás e São Paulo. *Site Oficial do Governo do Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2021/03/liberados-172-quilometros-da-ferrovia-norte-sul-entre-goias-e-sao-paulo>, acesso 27 jul. 2021.

BRISBOIS, M.C.; MORRIS, M. & LOË, R. Augmenting the IAD framework to reveal power in collaborative governance – An illustrative application to resource industry dominated processes. *World Development* 120, 2019, 159-168

BROCKHAUS, S.; KERSTEN, W. & KNEMEYER, M. Where do we go from here? Progressing sustainability implementation efforts across supply chains. *Journal of Business Logistics* 34:2, 2013, pp. 167-182.

BRONDIZIO, E.S.; O'BRIEN, K.; BAI, X.; BIERMANN, F.; STEFFEN, W.; BERKHOUT, F.; CUDENNEC, C.; LEMOS, M.C.; WOLFE, A.; PALMA-OLIVEIRA, J. & CHEN, C.A. Re-conceptualizing the Anthropocene: a call for collaboration. *Global Environmental Change* 39, 2016, pp. 318-327.

BROWN, S.R. *Political subjectivity: applications of Q Methodology in political science*. New Haven, CT: Yale University Press, 1984.

\_\_\_\_\_. A primer on Q Methodology. *Operant Subjectivity* 16:3/4, 1993, pp. 91-138.

BUJNOVSKÝ, R. Estimation of benefits from the actual use of inland water ecosystem services in the Slovak Republic. *Ekológia (Bratislava)*, v. 37, n. 3, 2018, pp. 201–218.

BULHÕES, E.C. *Proposta alternativa de avaliação econômica aplicada a investimentos em infraestrutura hidroviária brasileira utilizando opções reais*. Tese de doutorado em transportes, Publicação T.D. – 004A/2015, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 141p.

BULHÕES, E.C.; BARROS, B.R.C.; MOURA, G.A. & CALDEIRA, L.K.O. O setor hidroviário brasileiro: histórico e perspectivas para os próximos 15 anos. XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (XXX ANPET). Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro: ANPET, 2016, pp. 2385-2396.

BULHÕES, E.C.; BARROS, B.R.C.; CALAÇA, M.S.A. & SANTOS JÚNIOR, S.C. Proposta de modelo para gestão adaptativa integrada de hidrovias. XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (XXXII ANPET). Gramado-RS. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPET, 2018, pp. 160-171.

BULHÕES, E.C.; CALAÇA, M.S.A.; MIRANDA, S.; BARROS, B.R.C. & BRASIL JUNIOR, A.C.P. Proposta de modelo de gestão adaptativa de eclusas por meio de pontos de inflexão. 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte da ANPET. Balneário Camboriú/SC. *Anais....* Rio de Janeiro: ANPET, 2019, pp. 374-385.

BURSZTYN, M.A. & BURSZTYN, M. *Fundamentos de Política e Gestão Ambiental – Caminhos para a Sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Garamond, 2013, pp. 213-222.

CABRAL, A.I.R.; SAITO, C.H.; PEREIRA, H. & LAQUES, A. E. Deforestation pattern dynamics in protected areas of the Brazilian Legal Amazon using remote sensing data. *Applied Geography* 100, 2018, pp. 101-115.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Arco Norte: um desafio logístico*. Brasília: Edições Câmara, 2016.

CAPELARI, M.G.M., CALMON, P.C.D.P & ARAÚJO, S.M.V.G. Vincent e Elinor Ostrom: duas confluências trajetórias para a governança de recursos de propriedade comum. *Ambiente & Sociedade*, v. XX, n. 1, 2017, 207-226.

CARIS, A.; LIMBOURG, S.; MACHARIS, C.; VAN LIER, T. & COOLS, M. Integration of inland waterway transport in the intermodal supply chain: a taxonomy of research challenges. *Journal of Transport Geography* 41, 2014, pp. 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.08.022>

CASAL, P. & SELAMÉ, N. Sea for the landlocked: a sustainable development goal? *Journal of Global Ethics*, v.11, n. 3, 2015, pp. 270-279. <https://doi.org/10.1080/17449626.2015.1099560>

CASTELEIN, B.; VAN DUIN, R & GEERLINGS, H. Identifying dominant stakeholder perspectives on sustainability issues in reefer transportation. A Q-method study in the Port of Rotterdam. *Sustainability* v. 11 n. 12, 2019, p. 3425.

CAVALCANTE, R.B.L.; FERREIRA, D.B.S.; PONTES, P.R.M.; TEDESCHI, R.G.; COSTA, C.P.W. & SOUZA, E.B. Evaluation of extreme rainfall indices from CHIRPS precipitation estimates over the Brazilian Amazonia. *Atmospheric Research* 238, 2020, 104879.

CESTE UHE Estreito – O empreendimento Consórcio Estreito Energia. *Site oficial*. 2017. Disponível: <http://uhe-estreito.com.br/o-empreendimento/a-usina.html>, acesso 9 set. 2020.

CGU. DNIT – Execução Orçamentária e Financeira. Brasília: Controladoria Geral da União, 2020. Disponível: <http://www.portaltransparencia.gov.br/orgaos/39252?ano=2020>, acesso 3 mar. 2020.

CHEN, L.; NEGENBORN, R.R. & HOPMAN, H. Intersection crossing of cooperative multi-vessel systems. *IFAC PapersOnLine* 51-9, 2018, pp. 379–385. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.07.062>

CLASSEN, E. & SCHÜTTRUMPF, H. Institute of hydraulic engineering and water resources management (RWTH Aachen University): an overview of research focus and training. *Environmental Sciences Europe*, 2018, 30:18. <https://doi.org/10.1186/s12302-018-0146-0>

CLOTT, C.; HARTMAN, B.C.; OGARD, E. & GATTO, A. Container repositioning and agricultural commodities: Shipping soybeans by container from US hinterland to overseas markets. *Research in Transportation Business & Management* 14, 2015, pp. 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2014.10.006>

COCHRANE, S.M.V.; MATRICARDI, E.A.T.; NUMATA, I. & LEFEBVRE, P.A. Landsat-based analysis of mega dam flooding impacts in the Amazon compared to associated environmental impact assessments: Upper Madeira River example 2006–2015. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 7, 2017, pp. 1-8.

COLLAS, F.P.L.; KARATAYEV, A.Y.; BURLAKOVA, L.E. & LEUVEN, R.S.E.W. Detachment rates of dreissenid mussels after boat hull-mediated overland dispersal. *Hydrobiologia* 810, 2018, pp. 77–84. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-3072-4>

COLLAS, F.P.L.; BUIJSE, A.D.; VAN DEN HEUVEL, L.; VAN KESSEL, N.; SCHOOR, M.M.; EERDEN, H. & LEUVEN, R.S.E.W., Longitudinal training dams mitigate effects of shipping on environmental conditions and fish density in the littoral zones of the river Rhine. *Science of the Total Environment* 619–620, 2018a, pp. 1183-1193. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.299>

CONAB. *Grãos – Série histórica*. Portal de Informações Agropecuárias. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2020. Disponível: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>, acesso 3

mar. 2020.

COSTA, F.G.; CAIXETA FILHO, J.V. & ARIMA, E. Influence of Transportation on the use of the Land: Viabilization Potential of Soybean Production in Legal Amazon Due to the Development of the Transportation Infrastructure. *Revista de Economia e Sociologia Rural* v. 39 n.2, 2001, pp. 155-177.

CREECH, C. T., AMORIM, R.S., CASTAÑON, A.N.A.O., GIBSON, S.A., VEATCH, W.C. & LAUTH, T.J. A planning framework for improving reliability of inland navigation on the Madeira River in Brazil. PIANC-World Congress, Panama City, Panama. *Proceedings...* Bruxelas: PIANC, 2018.

CRESCENZI, R.; DI CATALDO, M. & RODRÍGUEZ-POSE, A. Government quality and the economic returns of transport infrastructure investment in European regions. *Journal of Regional Science*, 56:4, 2016, pp. 555-582.

CREUTZIG, F.; ROY, J.; LAMB, W.F.; AZEVEDO, I.M.L.; DE BRUIN, W.B.; DALKMANN, H.; EDELENBOSCH, O.Y.; GEELS, F.W.; GRUBLER, A.; HEPBURN, C.; HERTWICH, E.G.; KHOSLA, R.; MATTAUCH, L.; MINX, J.C.; RAMAKRISHNAN, A.; RAO, N.D.; STEINBERGER, J.K.; TAVONI, M.; ÜRGE-VORSATZ, D. & WEBER, E.U., Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nature Climate Change* 8:4, 2018, pp. 260-263. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0121-1>

CUNHA, I.A.; LOBATO, K.C.O. & BARRETO, B.T., Infraestruturas de sustentabilidade na hidrovia das lagoas costeiras do sul do Brasil: conexões para a ampliação de oportunidades na relação com a natureza. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 44, Edição Especial: X Encontro de Gerenciamento Costeiro, 2018, pp. 290-306. <https://doi.org/10.5380/dma.v44i0.54942>

DABKOWSKI, P.; BUCZYNSKI, P.; ZAWAL, A.; STEPIEN, E.; BUCZYNSKA, E.; STRYJECKI, R.; CZACHOROWSKI, S.; ŚMIETANA, P. & SZENEJKO, M. The impact of dredging of a small lowland river on water beetle fauna (Coleoptera). *Journal of Limnology* 75 (3), 2016, pp. 472-487. <https://doi.org/10.4081/jlimnol.2016.1270>

DAI, Q. e YANG, J. A Distributionally Robust Chance-Constrained Approach for Modeling Demand Uncertainty in Green Port-Hinterland Transportation Network Optimization. *Symmetry*, 12:9, 2020 1492.

DAMAYANTI, M.; SCOTT, N. & RUHANEN, L. Coopetitive behaviours in an informal tourism economy. *Annals of Tourism Research* 65, 2017, 25-35.

DAS SARKAR, S.; NASKAR, M.; GOGOI, P.; RAMAN, R.K.; MANNA, R.K.; SAMANTA, S.; MOHANTY, B.P. & DAS, B.K., Impact assessment of barge trafficking on phytoplankton

- abundance and Chla concentration, in River Ganga, India. *PLoS ONE* 14(9), 2019, e0221451. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221451>
- DAVIDSON, E.A.; ARAÚJO, A.C.; ARTAXO, P.; BALCH, J.K.; FOSTER BROWN, I.; BUSTAMANTE, M.M.C.; COE, M.T.; DEFRIES, R.S.; KELLER, M.; LONGO, M.; MUNGER, J.W.; SCHROEDER, W.; SOARES FILHO, B.S.S.; SOUZA JR., C.M. & WOFSY, S.C. The Amazon basin in transition. *Nature* 481, 2012, pp. 321-328.
- DEBRIE, J. & RAIMBAULT, N. The port–city relationships in two European inland ports: A geographical perspective on urban governance. *Cities* 50, 2016, pp. 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.10.004>
- DEMIR, E.; BURGHOLZER, W.; HRUŠOVSKÝ, M.; ARIKAN, E.; JAMMERNEGG, W. & VAN WOENSEL, T. A green intermodal service network design problem with travel time uncertainty. *Transportation Research Part B: Methodological* 93, 2016, pp. 789-807. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2015.09.007>
- DESQUESNES, G.; LOZENGUEZ, G.; DONIEC, A. & DUVIELLA, E. Distributed MDP for water resources planning and management in inland waterways. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 2017, pp. 6576–6581. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.615>
- DEUS, R.; BRITO, D.; MATEUS, M.; KENOV, I.; FORNARO, A.; NEVES, R. & ALVES, C.N. Impact evaluation of a pisciculture in the Tucuruí reservoir (Pará, Brazil) using a two-dimensional water quality model. *Journal of Hydrology* 487, 2013, pp. 1-12.
- DIETZ, T.; OSTROM, E. & STERN, P.C. The struggle to govern the commons. *Science* 302, 2003, p. 1907.
- DIMAGGIO, P.J. & POWELL, W.W. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociology Review*, 48:2, 1983, pp. 147-160.
- Divino, J.A.; Maciel, D.T.G.N. & Sosa, W. Government size, composition of public spending and economic growth in Brazil. *Economic Modelling* 91, 2020, pp. 155-166.
- DNIT. *Presidente Lula inaugura Eclusas de Tucuruí*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2010. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/presidente-lula-inaugura-eclusas-do-tucuruí>; acesso 14 jan. 2021.
- \_\_\_\_\_. *Governo Federal assina contrato para estudos e remoção do Pedral do Lourenço*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2016. Disponível: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/governo-federal-assina-contrato-para-estudos-e-remocao-do-pedral-do-lourenco>, acesso 14 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. *DNIT inicia dragagem do Rio Madeira*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2017. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/comeca-a-dragagem-do-rio-madeira>, acesso 14 jan. 2021.

DNIT. *Glossário Hidroviário*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/glossario-hidroviario\\_v2.pdf](https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/aquaviario/glossario-hidroviario_v2.pdf), acesso em 3 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. *DNIT participa de painel sobre infraestrutura das hidrovias no Brasil*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2019. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-participa-de-painel-sobre-infraestrutura-das-hidrovias-no-brasil>, acesso 14 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. *DNIT inaugura IP4 de Vila Amazônica em Parintins*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2020. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-inaugura-ip4-de-vila-amazonica-am-em-parintins>, acesso 14 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. *Sistema Nacional de Viação*. Brasília: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2020a. Disponível: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>, acesso: 12 out. 2020.

DOLSAK, N. & OSTROM, E. *The Commons in the new millennium – challenges and adaptations*. Cambridge, USA: Massachusetts Institute of Technology, 2003.

DOOMS, M. *Stakeholder management for port sustainability: moving from ad-hoc to structural approaches*. In: Rickard Bergqvist, Jason Monios. *Green Ports: Inland and Seaside Sustainable Transportation Strategies*. Elsevier, 2019, pp. 63-84.

DOOMS, M.; VERBEKE, A. & HAEZENDONCK, E. *Stakeholder management and path dependence in large-scale transport infrastructure: the port of Antwerp case (1960-2010)*. *Journal of Transport Geography* 27, 2013, pp. 14-25.

DVORAK, Z.; REHAK, D.; DAVID, A. e CEKEREVAC, Z. *Qualitative approach to environmental risk assessment in transport*. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17:15, 2020, 5494.

EDEN, S., DONALDSON, A., WALKER, G. *Structuring subjectivities? Using Q Methodology in Human Geography*. *Area* 37:4, 2005, pp. 413–422.

ELOY, L.; BRONDIZIO, E.S. & DO PATEO, R. *New perspectives on mobility, urbanization and resource management in riverine Amazônia*. *Bulletin of Latin American Research* v. 34, n. 1, 2014, pp. 3-18.

EPE. *Balanco Energético Nacional 2022*. Disponível: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>, acesso 6 set. 2022.

EPL. *Plano Nacional de Logística*. Brasília: Empresa de Planejamento Logístico, 2018. Disponível: <https://www.epl.gov.br/plano-nacional-de-logistica-pnl>, acesso 14 jan. 2021.

FALKMER, M.; BARNETT, T.; HORLIN, C.; FALKMER, O.; SILJEHAV, J.; FRISTEDT, S.; LEE, H.C.; CHEE, D.Y.; WRETSTRAND, A. & FALKMER, T. Viewpoints of adults with and without Autism Spectrum Disorders on public transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 80, 2015, pp. 163-183.

FAN, F.M.; SCHWANENBERG, D.; COLLISCHONN, W. & WEERTS, A. Verification of inflow into hydropower reservoirs using ensemble forecasts of the TIGGE database for large scale basins in Brazil. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 4:B, 2015, pp. 196-227.

FATHONI, M.; PRADONO, P.; SYABRI, I & SHANTY, Y.R. Analysis to assess potential rivers for cargo transport in Indonesia. *Transportation Research Procedia* 25, 2017, pp. 4544–4559. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.351>

FAZI, S.; FRANSOO, J.C. & VAN WOENSEL, T. A decision support system tool for the transportation by barge of import containers: A case study. *Decision Support Systems* 79, 2015, pp. 33–45. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2015.08.001>

FAZI, S.; FRANSOO, J.C.; VAN WOENSEL, T. e DONG, J.X. A variant of the split vehicle routing problem with simultaneous deliveries and pickups for inland container shipping in dry-port based systems. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 142, 2020, 102057.

FEARNSIDE, P.M. Impacts of Brazil's Madeira River Dams: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. *Environmental Science & Policy* 38, 2014, pp. 164-172.

\_\_\_\_\_. 2015. Amazon dams and waterways: Brazil's Tapajós Basin plans. *Ambio* 44, 2015, p. 426. <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0642-z>

FEARNSIDE, P. M., LAURANCE, W.F., COCHRANE, M.A., BERGEN, S., SAMPAIO, P.D., BARBER, C., D'ANGELO, S. & FERNANDES, T. O futuro da Amazônia: modelos para prever as consequências da infraestrutura futura nos planos plurianuais. *Novos Cadernos NAEA*, v. 15, n. 1, jun. 2012. pp. 25-52.

FIGUEIREDO, N.M. & BLANCO, C.J.C. Simulação de vazões e níveis de água médios mensais para o rio Tapajós usando modelos ARIMA. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 19:3, 2014, pp. 111-126.

- FINNVEDEN, G. & ÅKERMAN, J. Not planning a sustainable transport system. *Environmental Impact Assessment Review* 46, 2014, pp. 53-57.
- FLORIAN, M.; GAUDRY, M. & LARDINOIS, C. A two-dimensional framework for the understanding of transportation planning models. *Transportation Research Part B* 22B:6, 1984, pp. 411-419.
- FLYVBERG, B. The fallacy of beneficial ignorance: a test of Hirschman's Hiding Hand. *World Development* 84, 2016, pp. 176-189.
- FOLTÝNOVÁ, H.B.; VEJCHODSKÁ, E.; RYBOVÁ, K. & KVĚTOŇ, V. Sustainable urban mobility: One definition, different *stakeholders'* opinions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 87, 2020, 102465.
- FORZIERI, G.; BIANCHI, A.; SILVA, F.B.; HERRERA, M.A.M.; LEBLOIS, A.; LAVALLE, C.; AERTS, J.C.J.H. & FEYEN, L. Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe. *Global Environmental Change* 48, 2018, pp. 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007>
- FRIEND, J.D. & LIMA, R.S. Impact of Transportation Policies on Competitiveness of Brazilian and U.S. Soybeans - From Field to Port. *Transportation Research Record* 2238, 2011, pp. 61-67.
- FULLER, S.; YU, T.H.; FELLIN, L.; LALOR, A. & KRAJEWSKI, R. Transportation Developments in South America and Their Effect on International Agricultural Competitiveness. *Transportation Research Record* 1820, 2003, pp. 62-69.
- FURTADO, G.C.A.; MESQUITA, A.L.A.; MORABITO, A.; HENDRICK, P. & HUNT, J.D. Using hydropower waterway locks for energy storage and renewable energies integration. *Applied Energy* 275, 2020, 115361.
- GABEL, F.; LORENZ, S. & STOLL, S. Effects of ship-induced waves on aquatic ecosystems. *Science of the Total Environment* 601–602, 2017, pp. 926–939. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.206>
- GAMMELGAARD, B.; ANDERSEN, C.B.G. & FIGEROA, M. Improving urban freight governance and *stakeholder* management: A social systems approach combined with relationship platforms and value cocreation. *Research in Transportation Business and Management* 24, 2017, pp. 17-25.
- GARCIA, B.T.G.; LOPES, D.M.M.; LEAL JUNIOR, I.C.; AMORIM, J.C.C.; SILVA, M.A.V. & GUIMARÃES, V.A. Analysis of the Performance of Transporting Soybeans from Mato



Grosso for Export: A Case Study of the Tapajós-Teles Pires Waterway. *Sustainability* 11:21, 2019, 6124.

GARNIER, M. ; HARPER, D.M.; BLASKOVICOVA, L.; HANCZ, G.; JANAUER, G. A.; JOLÁNKAI, Z.; LANS, E.; PORTO, L.A.; MÁNDOKI, M.; PATAKI, B.; RAHUEL, J.L.; ROBINSON, V.J.; STOATE, C.; TÓTH, E. & JOLÁNKAI, G., 2015. Climate Change and European Water Bodies, a Review of Existing Gaps and Future Research Needs: Findings of the Climate Water Project. *Environmental Management* 56, 2015, pp. 271–285. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0544-7>

GARVARE, R. & JOHNSON, P. Management for sustainability – A stakeholder theory. *Total Quality Management & Business Excellence*, 21:7, 2010, pp. 737-744.

GERALDI, J. & SÖDERLUND, J. Project studies: What it is, where it is going. *International Journal of Project Management* 36:1, 2018, pp. 55-70.

GEERTS, M. & DOOMS, M. Sustainability Reporting for Inland Port Managing Bodies: A Stakeholder-Based View on Materiality. *Sustainability* 12:5, 2020, 1726.

GHERGHINA, S.C.; ONOFREI, M.; VINTILA, G. & ARMEANU, D.S. Empirical evidence from EU-28 Countries on Resilient Transport Infrastructure Systems and Sustainable Economic Growth. *Sustainability* 10, 2018, 2900. <https://doi.org/10.3390/su10082900>

GIL, N. & PINTO, J.K. Polycentric organizing and performance: A contingency model and evidence from megaproject planning in the UK. *Research Policy* 47:4, 2018, pp. 717-734.

GIUBERTI, A.C. Budget institutions and fiscal performance of the Brazilian Federal Government. *Economía* 16:2, 2015, pp. 176-193.

GÓES, C.; GARCIA-ESCRIBANO, M & KARPOWICZ, I. Filling the gap: infrastructure investment in Brazil. *Journal of Infrastructure, Policy and Development* 2:2, 2018, pp. 301-318.

GOŁĘBIEWSKI, C., Inland water transport in Poland. *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 4 – 13. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.058>

GOULIAS, K. G. Transportation systems planning. In: GOULIAS, K.G. (ed.). *Transportation systems planning: methods and applications*. CRC Press: Boca Raton, FL, 2003.

GRINDLE, M.S. Good enough governance: poverty reduction and reform in developing countries. *Governance: an international journal of policy, administration, and institutions*, v. 17 n. 4, 2004.

\_\_\_\_\_ (2007). Good enough governance revisited. *Development Policy Review* 25:5, 2007, pp. 553-574.

- GROTTERA, G.; NASPOLINI, G.F.; LA ROVERE, E.L.; GONÇALVES, D.N.S.; NOGUEIRA, T.F.; HEBEDA, O.; DUBEUX, C.B.S.; GOES, G.V.; MOREIRA, M.M.R.; CRUZ, G.M.; GESTEIRA, C.J.M.; WILLS, W.; CASTRO, G.M., D'AGOSTO, M.A.; LE TREUT, G.; CUNHA, S.H.F.; LEFÈVRE, J. Energy policy implications of carbon pricing scenarios for the Brazilian NDC implementation. *Energy Policy* 160, 2022, 112664.
- GUDMUNDSSON, H. (2011). Analyzing models as a knowledge technology in transport planning. *Transport Reviews: a transnational disciplinary journal* 31:2, 145-159.
- GÜELL, J.M.F. *Planificación estratégica de ciudades*. Barcelona, editorial Gustavo Gili, 1997.
- HAGHSHENAS, H. & VAZIRI, M. (2012). Urban sustainable transportation indicators for global comparison. *Ecological Indicators* 15, 115-121.
- HARDIN, G. The tragedy of the commons. *Science* 162, 1968, pp. 1243-1248.
- HASAN, S.M.R. e KARIN, M.M. Proposed inland oil tanker design in Bangladesh focusing CO<sub>2</sub> emission reduction based on revised EEDI parameters. *Journal of Marine Science and Engineering* 8:9 (2020) 658.
- HAUGHTON, G. & MCMANUS, P. Participation in postpolitical times. *Journal of the American Planning Association* 85:3, 2019, pp. 321-334
- HAVINGA, H. Towards Sustainable River Management of the Dutch Rhine River. *Water* 12:6, 2020, 1827.
- HE, Z. (2020). The challenges in sustainability of urban freight network design and distribution innovations: a systematic literature review. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 50:6 (2020), 601-640.
- HEGGER, D.L.T.; RUNHAAR, H.A.C.; VAN LAERHOVEN, F. & DRIESSEN, P.P.J. Towards explanations for stability and change in modes of environmental governance: A systematic approach with illustrations from the Netherlands. *Earth System Governance* 3, 2020, 100048.
- HELAL, E.; ELSERSAWY, H.; HAMED, E. e ABDELHALEEM, F.S. Sustainability of a navigation channel in the Nile River: A case study in Egypt. *River Research and Applications* 36:9, 2020, pp. 1817-1827.
- HENZE, J.; SCHRÖTER, B. & ALBERT, C., 2018. Knowing Me, Knowing You—Capturing Different Knowledge Systems for River Landscape Planning and Governance. *Water* 10(7), 2018, p. 934. <https://doi.org/10.3390/w10070934>

- HEO, B.Y.; KIM, M.J. & HEO, W.H. An algorithm for validation of the efficiency of disaster and safety management budget investment in South Korea. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 47, 2020, 101566.
- HERVÁS-PERALTA, M.; POVEDA-REYES, S.; SANTARREMIGIA, F.E. e MOLERO, G.D. Designing the layout of terminals with dangerous goods for safer and more secure ports and hinterlands. *Case Studies on Transport Policy* 8:2, 2020, pp. 300-310.
- HERZ, M. & KREZDORN, N. Epic fail: Exploring project failure's reasons, outcomes and indicators. *Review of Managerial Science*, 2021.
- HIBBS, J. Conclusion: no attainable end-state. In: *Transport Economics & Policy: a practical analysis of performance, efficiency and marketing objectives*. Kogan Page: London, UK, 2003.
- HIDOUCHE, S.; BAUDRY, D. & GITTENY, M.H. Installation of road heavy duty (truck) engines on board of small inland self-propelled barges for an environmentally friendly European inland waterway transport of goods. *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 1621 – 1630. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.127>
- HIJDRA, A.; ARTS, J. & WOLJTER, J. Do we need to rethink our waterways? Values of ageing waterways in current and future society. *Water Resources Management* 28, 2014, pp. 2599-2613.
- HIJDRA, A., WOLJTER, J., & ARTS, J. Troubled waters: an institutional analysis of ageing Dutch and American waterway infrastructure. *Transport Policy*, n. 42, 2015, p. 64-74.
- HIJDRA, A.; WOLJTER, J. & ARTS, J. Dutch and American waterway development: identification and classification of instruments for value creation. *International Planning Studies* 23:3, 2018, pp. 278-291. <https://doi.org/10.1080/13563475.2018.1439732>
- HILL, M. & HUPE, P. Analysing policy processes as multiple governance: accountability in social policy. *Policy & Politics* 34:3, 2006, pp. 557-573.
- HODGSON, G.M. Taxonomic definitions in social science, with firms, markets and institutions as case studies. *Journal of Institutional Economics* 15:2, 2019, pp. 207-233. <https://doi.org/10.1017/S1744137418000334>
- HOEL, L.A.; GARBER, N.J. & SADEK, A.W. *Transportation infrastructure engineering: a multimodal integration*. Cengage Learning: Stamford, USA, 2001.
- HOFBAUER, F. e PUTZ, L.M. External costs in inland waterway transport: an analysis of external cost categories and calculation methods. *Sustainability* 12:14 (2020), 5874.
- HOFFMANN, M.; HABERL, A.; HASTL, T.; SIMONER, M. & HASENBICHLER, H.P., The waterway Danube as smart transport infrastructure of the future. *Proceedings of 7th*

*Transport Research Arena TRA 2018*, April 16-19, 2018, Vienna, Austria.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.1446060>

HOLANDA, P.S.; BLANCO, C. J.C.; MESQUITA, A.L.A.; BRASIL JUNIOR, A.C.P.; FIGUEIREDO, N.M.; MACÊDO, E.N. & SECRETAN, Y. Assessment of hydrokinetic energy resources downstream of hydropower plants. *Renewable Energy* 101, 2017, pp. 1203-1214.

HOLZMANN, V.; OLSON, D.; VENDETTI, R. & SHENHAR, A. The First World Trade Center Project: A Historical Tribute to a Great Mega Project. *Project Management Research and Practice* 5, 2018, Article ID 5648.

HOSSAIN, N.U.I.; AMRANI, S.E.; JARADAT, R.; MARUFUZZAMAN, M.; BUCHANAN, R.; RINAUDO, C. e HAMILTON, M. Modeling and assessing interdependencies between critical infrastructures using Bayesian network: A case study of inland waterway port and surrounding supply chain network. *Reliability Engineering & System Safety* 198, 2020, 106898.

HOSSEINI, S. & BARKER, K. Modeling Infrastructure Resilience Using Bayesian Networks: A Case Study of Inland Waterway Ports. *Computers & Industrial Engineering* 93, 2016, pp. 252-266. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2016.01.007>

HOSSEINI, S.; IVANOV, D. & DOLGUI, A. Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Computers & Industrial Engineering* 93, 2019, pp. 252-266. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.001>

HOU, L. & GEERLINGS, H. Dynamics in sustainable port and hinterland operations: A conceptual framework and simulation of sustainability measures and their effectiveness, based on an application to the Port of Shanghai. *Journal of Cleaner Production* 135, 2016, pp. 449-456. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.134>

HRUŠOVSKÝ, M., DEMIR, E., JAMMERNEGG, W., & VAN WOENSEL, T. Hybrid simulation and optimization approach for green intermodal transportation problem with travel time uncertainty. *Flexible Services and Manufacturing Journal* 30, 2016, p.486. <https://doi.org/10.1007/s10696-016-9267-1>

HUERTAS, D.M. O papel dos transportes na expansão recente da fronteira agrícola brasileira. *Revista Transporte y Territorio* n. 3, 2010, pp. 145-171.

HUNTJENS, P.; PAHL-WOSTL, C.; RIHOUX, B.; SCHLÜTER, M.; FLACHNER, Z.; NETO, S.; KOSKOVA, R.; DICKENS, C. & KITI, I.N. (2011). Adaptive Water Management and Policy Learning in a Changing Climate: a Formal Comparative Analysis of Eight Water

Management Regimes in Europe, Africa and Asia. *Environmental Policy and Governance* 21, 145-163.

IBGE. Produto Interno dos Municípios. *Contas Nacionais n. 69*, 2019. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html>, acesso 12 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. *Território – Dados Geográficos. Brasil em Síntese*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020. Disponível: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio/dados-geograficos.html>, acesso 12 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. *Cidades e Estados*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020a. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados>, acesso 12 abr. 2022.

IKA, L.A. Beneficial or detrimental ignorance: the straw man fallacy of Flyvberg's test of Hirschman's Hiding Hand. *World Development* 103, 2018, pp. 369-382.

IKA, L.A. & DONNELLY, J. Success conditions for international development capacity building projects. *International Journal of Project Management* 35, 2017, pp. 44-63.

IKA, L.A.; SÖDERLUND, J.; MUNRO, L.T. & LANDONI, P. Cross-learning between project management and international development: Analysis and research agenda. *International Journal of Project Management* 38:8, 2020, pp. 548-558.

IKA, L.A.; LOVE, P.E.D. & PINTO, J.K. Moving Beyond the Planning Fallacy: The Emergence of a New Principle of Project Behavior. *IEEE Transactions on Engineering Management*. In press, corrected proof, 2021.

ILLES, L.; KALINA, T.; JURKOVIC, M. & LUPTAK, V. Distributed Propulsion Systems for Shallow Draft Vessels. *Journal of Marine Science and Engineering* 8:9, 2020, 667.

INGHELIS, D.; VIGO, D. & DULLAERT, W. A service network design model for multimodal municipal solid waste transport. *European Journal of Operational Research* 254, 2016, pp. 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.03.036>

IORIS, A.A.R. Socioecological economics of water development in the Brazilian Amazon: Elements for a critical reflection. *Ecological Economics* 173, 2020, 106654.

JANÁČ, J. AND VAN DER VLEUTEN, E. Transnational System Building across Geopolitical Shifts: The Danube-Oder-Elbe Canal, 1901-2015. *Water Alternatives* 9(2), 2016, 271-291. Disponível: <http://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/316-a9-2-6/file> , acesso 21 abr. 2022.

- JANN, W. & WEGRICH, K. Theories of the Policy Cycle. In Fischer, F., Miller, G. & Sidney, M.S. *Handbook of public policy analysis – theory, politics and methods*. CRC Press, pp. 43-62, 2007.
- JANELLE, D.G. & BEUTHE, M. Globalization and research issues in transportation. *Journal of Transport Geography* 5:3, 1997, pp. 199-206.
- JEON, C.M.; AMEKUDZI, A.A. & GUENSLER, R.L. Sustainability assessment at the transportation planning level: Performance measures and indexes. *Transport Policy* 25, 2013, pp. 10-21.
- JI, S.; CHOI, Y.; LI, C. & MJELDE, J.W. Comparing willingness-to-pay between residents and non-residents using a contingent valuation method: case of the Grand Canal in China. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 23:1, 2018, pp. 79-91. <https://doi.org/10.1080/10941665.2017.1399919>
- JIANG, L.; NIELSEN, K.; ANDERSEN, O.B. & BAUER-GOTTWEIN, P. CryoSat-2 radar altimetry for monitoring freshwater resources of China. *Remote Sensing of Environment* 200, 2017, pp. 125–139. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.08.015>
- JIANG, Y.; LU, J.; CAI, Y. & ZENG, Q. Analysis of the impacts of different modes of governance on inland waterway transport development on the Pearl River: The Yangtze River Mode vs. the Pearl River Mode. *Journal of Transport Geography* v. 71, 2018, pp. 235-252. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.09.010>
- JIANG, Y.; TIMMERMANS, H.J.P. & YU, B. Relocation of manufacturing industry from the perspective of transport accessibility – An application of percolation theory. *Transport Policy* 63, 2018a, pp. 10–29. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.11.003>
- JIMÉNEZ, K.Q.; COLLISCHONN, W. & PAIVA, R.C.D. Data assimilation using the ensemble Kalman filter in a distributed hydrological model on the Tocantins River, Brasil. *RBRH – Brazilian Journal of Water Resources* 24:14, 2019.
- JOHNSTON B.R. Water, Culture, Power: Hydrodevelopment Dynamics. In: Johnston B., Hiwasaki L., Klaver I., Ramos Castillo A., Strang V. (eds) *Water, Cultural Diversity, and Global Environmental Change*. Springer, Dordrecht, 2011.
- JORDAN, A. The governance of sustainable development: taking stock and looking forwards. *Environment and Planning C: Governance and Policy*, v. 26, 2008, pp. 17-33.
- JOUMARD, R. & NICOLAS, J.P. Transport project assessment methodology within the framework of sustainable development. *Ecological Indicators* 10, 2010, pp. 136-142.
- JUNG, S. & POLASKI, S. Partnerships to prevent deforestation in the Amazon. *Journal of*

*Environmental Economics and Management* 92, 2018, 498-516.

KAISER, I.M.; BEZERRA, B.S. & CASTRO, L.I.S. Is the environmental policies procedures a barrier to development of inland navigation and port management? A case of study in Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 47, 2013, pp. 78-86.

KANE, L. & DEL MISTRO, R. Changes in transport planning policy: Changes in transport planning methodology? *Transportation* 30, 2003, pp. 113-131.

KETCHEN, D.J. & SHOOK, C.L. The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique. *Strategic Management Journal* 17, 1996, pp. 441-458.

[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199606\)17:6<441::AID-SMJ819>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199606)17:6<441::AID-SMJ819>3.0.CO;2-G)

KIM, J.Y. Port user typology and representations of port choice behavior: A Q-methodological study. *Maritime Economics & Logistics* 16, 2014, pp. 165-187.

KISHCHENKO, K.; DE ROECK, M.; SALENS, M. & VAN MAROEY, C. The Antwerp Marketplace for Mobility: partnering with private mobility service providers as a strategy to keep the region accessible. *Transportation Research Procedia* 39, 2019, pp. 191–200.

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.021>

KIVITS, R. & CHARLES, M.B. Aviation planning policy in Australia: Identifying frames of reference to support public decision making. *Journal of Air Transport Management* 47, 2015, pp. 102-111.

KOOPMAN, G.J. Long-term challenges for inland transport in the European Union: 1997–2010: Consequences for transport fuel economy and use. *Energy Policy* 25:14-15, 1997, pp. 1151-1161.

KOTOWSKA, I.; MANKOWSKA, M.; & PLUCINSKI, M. Inland Shipping to Serve the Hinterland: The Challenge for Seaport Authorities. *Sustainability* 10, 2018, 3468.

<https://doi.org/10.3390/su10103468>

KRCUM, M.; PLAZIBAT, V. & MRCELIC, G.J. Integration sea and river ports - the challenge of the Croatian transport system for the 21st century. *International Journal of Maritime Science e Technology*, 62 (4), 2015, 247-255. <https://doi.org/10.17818/NM/2015/4.2>

KRESS, M.M.; TOUZINSKY, K.F.; VUXTON, E.A.; GREENFELD, B.; LILLYCROP, L. & ROSATI, J.D., 2016. Alignment of U. S. ACE Civil Works Missions to Restore Habitat and Increase Environmental Resiliency. *Coastal Management* v. 44, n. 3, 2016, pp. 193–208.

<https://doi.org/10.1080/08920753.2016.1160203>

- KURDISTANI, S.M.; TOMASICCHIO, G.R.; D'ALESSANDRO, F. & HASSANABADI, L. River bank protection from ship-induced waves and river flow. *Water Science and Engineering* 12(2) 2019, pp. 129-135. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2019.05.002>
- KURNIASIH, H.; FORD, R.M.; KEENAN, R.J. & KING, B. The evolution of community forestry through the growth of interlinked community institutions in Java, Indonesia. *World Development* 139, 2021, 105319.
- KYRIACOU, A.P.; MUINELLO-GALLO, L. & ROCA-SAGALÉS, O. The efficiency of transport infrastructure investment and the role of government quality: An empirical analysis. *Transport Policy* 74, 2019, pp. 93-102.
- LAIRD, J.J. & VENABLES, A.J. Transport investment and economic performance: A framework for project appraisal. *Transport Policy* 56, 2017, pp. 1-11.
- LAM, J.S.L. & GU, Y. A market-oriented approach for intermodal network optimization meeting cost, time and environmental requirements. *International Journal of Production Economics* 171, 2016, pp. 266–274. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.09.024>
- LAMMERS, I. & HOPPE, T. Watt rules? Assessing decision-making practices on smart energy systems in Dutch city districts. *Energy Research & Social Science* 47, 2019, 233-246.
- LAPKO, A. & PANASIUK, A. Water tourism as a recipient of transport services on the example of Szczecin. *Transportation Research Procedia* 39, 2019, pp. 290–299. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.031>
- LARRANAGA, A.M.; ARELLANA, J. & SENNA, L.A. Encouraging intermodality: A stated preference analysis of freight mode choice in Rio Grande do Sul. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 102, 2017, pp. 202-211. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.10.028>
- LATRUBESSE, E.M.; STEVAUX, J.C. & SINHA, R. Tropical Rivers. *Geomorphology* 70:3-4, 2005, pp. 187-206.
- LATRUBESSE, E.M. Patterns of anabranching channels: the ultimate end-member adjustment of mega rivers. *Geomorphology* 101, 2008, pp. 130-145.
- LATRUBESSE, E.M., ARIMA, E. Y., DUNNE, T., PARK, E., BAKER, V. R., D' HORTA, F. M., WIGHT, C.; WITTMANN, F.; ZUANON, J.; BAKER, P.A.; RIBAS, C.C.; NORGAARD, R.B.; FILIZOLA, N.; ANSAR, A.; FLYVBJERG, B. & STEVAUX, J. C. . *Damming the rivers of the Amazon basin*. *Nature* 546 (7658), 2017, pp. 363–369.
- LE PIRA, M.; IGNACCOLO, M.; INTURRI, G.; PLUCHINO, A. & RAPISARDA, A. Modelling stakeholder participation in transport planning. *Case Studies on Transport Policy* 4:3, 2016, pp. 230-238.



- LEAL FILHO, W., 2000. Dealing with misconceptions on the concept of sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 1:1, pp. 9-19. <https://doi.org/10.1108/1467630010307066>
- LEGACY, C.; CURTIS, C. & SCHEURER, J. Planning transport infrastructure: examining the politics of transport planning in Melbourne, Sydney and Perth. *Urban Policy and Research*, 2017.
- LEMKE, J. & PIOTROWSKI, L. Availability of Transport Services on the Odra Waterway Depending on the Weather. *Transportation Research Procedia* 16, 2016, pp. 266 – 271. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.026>
- LEMOES, M.C. & AGRAWAL, A. Environmental Governance. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 2006, pp. 297-325.
- LETNIK, T.; MARKSEL, M.; LUPPINO, G.; BARDI, A. & BOŽIČNIK, S. Review of Policies and Measures for Sustainable and Energy Efficient Urban Transport. *Energy* 163, 2018, pp. 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.096>
- LI, H.H.L. & YIP, T.L. Core Competences of River Ports: Case Study of Pearl River Delta. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 32(2), 2016, pp. 99-105. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2016.05.003>
- LI, J.Y.; NOTTEBOOM, T.E. & WANG, J.J. An institutional analysis of the evolution of inland waterway. *GeoJournal*, 82 (5), 2016a, 867-886. <https://doi.org/10.1007/s10708-016-9696-0>
- LI, R.; VAN DEN BRINK, M.; & WOLTJER, J. Rules for the governance of coastal and marine ecosystem services: An evaluative framework based on the IAD framework. *Land Use Policy* 59, 2016b, 298-309.
- LI, Y.; HUANG, S & QU, X. Water Pollution Prediction in the Three Gorges Reservoir Area and Countermeasures for Sustainable Development of the Water Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14(11), 2017, 1307. <https://doi.org/10.3390/ijerph14111307>
- LIMA, M.; SILVA JUNIOR, C.A.; RAUSCH, L.; GIBBS, H.K. & JOHANN, J.A. Demystifying sustainable soy in Brazil. *Land Use Policy* 92, 2019, pp. 349-352.
- LIN, H.Y.; COOKE, S.J.; WOLTER, C.; YOUNG, N. e BENNETT, J.R. On the conservation value of historic canals for aquatic ecosystems. *Biological Conservation* 251, 2020, 108764.
- LITMAN, T. Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning. *Transportation Research Record* 2017:1, 2007, pp. 10-15.

- LITMAN, T. & BURWEL, D. Issues in sustainable transportation. *International Journal of Global Environmental Issues* 6:4, 2006, pp. 331-347.
- LIU, W.; LIU, Y. & LIN, B. Empirical analysis on energy rebound effect from the perspective of technological progress—a case study of China's transport sector. *Journal of Cleaner Production* 205, 2018, pp. 1082-1093. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.083>
- LOCATELLI, G.; INVERNIZZI, D.C. & BROOKES, N.J. Project characteristics and performance in Europe: An empirical analysis for large transport infrastructure projects. *Transportation Research Part A* 98, 2017, pp. 108-122.
- LÓPEZ, E. & MONZÓN A. Integration of sustainability issues in strategic transportation planning: a multi-criteria model for the assessment of transport infrastructure plans. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 25, 2010, pp. 440-451.
- LOVE, P.E.D.; SING, M.C.P.; IKA, L.A. & NEWTON, S. The cost performance of transportation projects: The fallacy of the Planning Fallacy account. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 122, 2019, pp. 1-20.
- LOVE, P.E.D. & IKA, L.A. The 'context' of transport project cost performance: Insights from contract award to final construction costs. *Research in Transportation Economics*, 90, 2021, 101062.
- LOVE, P.E.D.; IKA, L.A.; MATTHEWS, J.; LI, X. & FANG, W. A procurement policy-making pathway to future-proof large-scale transport infrastructure assets. *Research in Transportation Economics*, 90, 2021, 101069.
- LUCA, S. Public engagement in strategic transportation planning: an analytic hierarchy process based approach. *Transport Policy* 33, 2014, pp. 110-124.
- MAGALHÃES, M.T.Q. & YAMASHITA, Y. *Repensando o Planejamento*. Textos para discussão – Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes, Universidade de Brasília, 2009.
- MAGALHÃES, M.T.Q.; SILVEIRA, L.S.C.; SILVA, H.A.; ANDRADE, T.M.; YAMASHITA, Y. & ARAGÃO, J.J.G. Teleological framework for transport planning and evaluation: a tool in the seek for integrated meaningful solutions for better results. International Conference Series on Competition and Ownership in Land Passenger Transport – Thredbo 10. Hamilton Island, Queensland, Australia, 2007.
- MAKSIN, M.; NENKOVIC-RIZNIC, M; MILIJIC, S. & RISTIC, V. The impacts of spatial planning on the sustainable territorial development of the Rhine-Danube Trans-European

- Transport Corridor through Serbia. *European Planning Studies*, v. 25, n. 2, 2017, 278–297. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1260691>
- MANDERS, T.N.; HÖFFKEN, J.I. & VAN DER VLEUTEN, E.B.A. Small-scale hydropower in the Netherlands: Problems and strategies of system builders. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 59, 2016, pp. 1493–1503. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.100>
- MANNETTI, L.M.; GÖTTERT, T.; ZELLER, U. & ESLER, K.J. Expanding the protected area network in Namibia: An institutional analysis. *Ecosystem Services* 28 B, 2017, 207-2018.
- MARIN, G. & OLARU, M. Modal strategic decisions in transport and their role in sustainable development: An example from Romania. *Procedia Economics and Finance* 32, 2015, pp. 657 – 664. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)01446-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01446-X)
- MARSDEN, G. & REARDON, L. Questions of governance: Rethinking the study of transportation policy. *Transportation Research Part A* 101, 2017, pp. 238-251.
- MARSDEN, J.E. & LADAGO, B.J. The Champlain Canal as a non-indigenous species corridor. *Journal of Great Lakes Research* 43: 6, 2017, pp. 1173-1180. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2017.08.005>
- MARTINS, H.F.; MOTA, J.P. & MARINI, C. Business models in the public domain: the public governance canvas. *Cadernos EBAPE.BR* 17:1, 2019, pp. 49-67.
- MCDONALD, G.T. Planning as sustainable development. *Journal of Planning Education and Research* 15, 1996, pp. 225-236.
- MCGINNIS, M.D. An introduction to IAD and the language of the Ostrom Workshop: a simple guide to a complex framework. *Policy Studies Journal* 39:1, 2011, pp. 169-183.
- MCTIC. *Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das metas brasileiras no Acordo de Paris*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2017. Disponível: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/trajetoriasebookb\\_final.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/trajetoriasebookb_final.pdf), acesso 11 abr. 2022.
- MEERSMAN, H.; MOSCHOULI, E.; NANWAYBOUKANI, L.; SYS, C.; VAN HASSEL, E.; VANELSLANDER, T. e VAN DE VOORDE, E. Evaluating the performance of the vessel train concept. *European Transport Research Review* 12, 2020, p. 23.
- MEHRAN, J.; OLYA, H.G.T.; HAN, H. e KAPUSCINSKI, G. Determinants of canal boat tour participant behaviours: an explanatory mixed-method approach. *Journal of Travel & Tourism Marketing* 37:1 (2020) 112-127.

- MEKALA, G.D. & MACDONALD, D.H. Lost in Transactions: Analysing the Institutional Arrangements Underpinning Urban Green Infrastructure. *Ecological Economics* 147, 2018, 399-409.
- MELO, A.C.S.; VIEIRA, A.T.S. & CORDEIRO, B.A.F. Diagnosis of the potential for soybeans outflow through ports in the state of Pará: a bibliographical and documentary analysis. *International Scientific Journal* 3:12, 2017, 8.
- MELO, I. C.; ALVES JUNIOR, P.N.; PERICO, A.E.; GUZMAN, M.G.S. & REBELATTO, D.A.N. Benchmarking freight transportation corridors and routes with data envelopment analysis (DEA). *Benchmarking: An International Journal*. v. 25 n. 2, 2018, pp. 713-742. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2016-0175>
- MELO JÚNIOR, L.C.M.; SAYAGO, D.A.V. & TOURINHO, M.M. Comunidades ribeirinhas amazônicas: dinâmicas territoriais em questão. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. v. 7, n. 1, jan-abr 2018, pp. 265-287.
- MENDES, C.A.B.; BELUCO, A. & CANALES, F.A. Some important uncertainties related to climate change in projections for the Brazilian hydropower expansion in the Amazon. *Energy* 141 (2017) 123-138.
- MERK, O. & NOTTEBOOM, T. Port hinterland connectivity. Discussion Paper n. 2015-13. *International Transport Forum*. Paris, France: OECD Publishing, 2015. <https://doi.org/10.1787/5jrvzrm4t724-em>
- MÉRONA, B.; JURAS, A.A.; SANTOS, G.M. & CINTRA, I.H.A. *Os peixes e a pesca no baixo Rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí*. Brasília: Eletronorte, 2010. Disponível: [http://agencia.eletronorte.gov.br/site/eletronorte/wp-content/uploads/sites/101/2018/07/Os Peixes e a Pesca no Baixo Rio Tocantins.pdf](http://agencia.eletronorte.gov.br/site/eletronorte/wp-content/uploads/sites/101/2018/07/Os_Peixes_e_a_Pesca_no_Baixo_Rio_Tocantins.pdf), acesso 14 jan. 2021.
- MICIUŁA, I. & WOJTASZEK, H. Automatic Hazard Identification Information System (AHIIS) for decision support in inland waterway navigation. *Procedia Computer Science*, 159, 2019, pp. 2313-2323.
- MILAKIS, D.; KROESEN, M. & VAN WEE, B. Implications of automated vehicles for accessibility and location choices: Evidence from an expert-based experiment. *Journal of Transport Geography* 68, 2018, pp. 142-148.
- MILLER, C.R. The evolving role of rural river ports as strategic economic development actors. *Water Resources and Rural Development* 9, 2017, pp. 28-38. <https://doi.org/10.1016/j.wrr.2017.02.001>

MINFRA. *Grupos de Desenvolvimento Regional Hidroviário - GDRH's*. Ministry of Infrastructure, 2018. Available: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-e-planejamento/conagh/grupos-de-desenvolvimento-regional-hidroviario-gdrhs>, access March 22<sup>nd</sup> 2021.

\_\_\_\_\_. AHIMOR convida para reunião de implementação do Grupo de Desenvolvimento Regional Hidroviário. Ministry of Infrastructure, 2018a. Available: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-e-planejamento/conagh/ahimor-convida-para-reuniao-de-implementacao-do-grupo-de-desenvolvimento-regional-hidroviario>, access March 21<sup>st</sup> 2021.

\_\_\_\_\_. *Pavimentação da BR-163/PA: momento histórico para a infraestrutura brasileira*. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2019. Disponível: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias/pavimentacao-da-br-163-pa-momento-historico-para-a-infraestrutura-brasileira>, acesso 14 jan. 21.

\_\_\_\_\_. *Portaria n. 547, de 6 de setembro de 2019*. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2019a. Disponível: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-547-de-6-de-setembro-de-2019-215089384>, acesso 14 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. Sistema Portuário Nacional. Brasília: Ministério da Infraestrutura, 2020. Disponível: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/snpta/sistema-portuario-nacional>, acesso 14 jan. 2021.

MISHRA, S., KHASNABIS, S. & SWAIN, S. Multi-entity perspective transportation infrastructure investment decision making. *Transport Policy* n. 30, 2013, p. 11-12.

MOHMAND, Y.T.; MEHMOOD, F.; MUGHAL, K.S. & ASLAM, F. Investigating the causal relationship between transport infrastructure, economic growth and transport emissions in Pakistan. *Research in Transportation Economics*. In Press, corrected proof, 2020, 100972.

MONIOS, J. (2019). Geographies of governance in the freight transport sector: The British case. *Transportation Research Part A* 121, 295-308.

MONTWILL, A. Inland ports in the urban logistics system. Case studies. *Transportation Research Procedia* 39, 2019, pp. 333–340. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.035>

MORAIS, A.C.; DOURADO, A.B.F.; ARAGÃO, J.J.G. & YAMASHITA, Y. Elements of advocacy in transport policy formulation. *Archives of Business Research* 5:10, 2017, pp. 72-88.

- MOREIRA, A.C.; BARROS, B.R.C. & BULHÕES, E.C. Taxonomia da trajetória das organizações na gestão do setor de transporte hidroviário brasileiro. 11º Seminário Internacional de Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior. *Anais...* Brasília, 2019.
- MORF, A.; SANDSTRÖM, A. & JAGERS, S.C. Balancing sustainability in two pioneering marine national parks in Scandinavia. *Ocean & Coastal Management* 139, 2017, pp. 51-63.
- MORLOCK, E. K. *Introduction to transportation engineering and planning*. McGraw-Hill Kogakusha, 1978.
- MORITA, A. Infrastructuring Amphibious Space: The Interplay of Aquatic and Terrestrial Infrastructures in the Chao Phraya Delta in Thailand. *Science as Culture*, 25:1, 2016, pp. 117-140. <https://doi.org/10.1080/09505431.2015.1081502>
- MOSCHOULI, E.; SOECIPTO, R.M. & VANELSLANDER, T. Cost performance of transport infrastructure projects before and after the global financial crisis (GFC): Are differences observed in the conditions of project performance? *Research in Transportation Economics* 75, 2019, pp. 21-35.
- MOSTERT, M.; CARIS, A. & LIMBOURG, S. Road and intermodal transport performance: the impact of operational costs and air pollution external costs. *Research in Transportation Business & Management* 23, 2017, pp. 75-85. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2017.02.004>
- MOTTEE, L.K.; ARTS, J.; VANCLAY, F.; HOWITT, R. & MILLER, F. Limitations of Technical Approaches to Transport Planning Practice in Two Cases: Social Issues as a Critical Component of Urban Projects. *Planning Theory & Practice* 21:1, 2020, pp. 39-57.
- MPDG. *7º Balanço do PAC*. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018. Disponível: <http://pac.gov.br/pub/up/relatorio/37855886e9418dce3f9baf3128444233.pdf>, acesso em 14 jan. 2021.
- \_\_\_\_\_. *Lista de empreendimentos Avançar*. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018a. Disponível: [http://smp.planejamento.gov.br/pub/lista\\_empreendimentos\\_avancar.pdf](http://smp.planejamento.gov.br/pub/lista_empreendimentos_avancar.pdf), access Apr. 28<sup>th</sup> 2020.
- MT. Plano Nacional de Logística e Transportes. Brasília: Ministério dos Transportes, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-terrestre/pnlt-plano-nacional-de-logistica-e-transportes>, acesso em 14 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Plano Hidroviário Estratégico. Brasília: Ministério dos Transportes, 2013. Disponível: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/plano-hidroviario-estrategico>, acesso 14 jan. 2021.

MTPA. Corredores Logísticos Estratégicos. Volume I – Complexo Soja e Milho. Brasília: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, 2017. Disponível em: [https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/relatorio\\_corredores\\_logisticos\\_sojamilho\\_v1-2.pdf](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/relatorio_corredores_logisticos_sojamilho_v1-2.pdf), acesso 14 jan. 2021.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 2.371/2018. Brasília: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. Disponível: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/35315122/doi-2018-08-03-portaria-n-2-371-de-31-de-julho-de-2018-35315089](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/35315122/doi-2018-08-03-portaria-n-2-371-de-31-de-julho-de-2018-35315089), acesso 14 jan. 2021.

MUÑUZURI, J.; BARBADILLA, E.; ESCUDERO-SANTANA, A. & ONIEVA, L. Planning navigation in inland waterways with tidal depth restrictions. *The Journal of Navigation*, 71(3), 2017, pp. 547-564. <https://doi.org/10.1017/S0373463317000789>

MUÑUZURI, J.; ONIEVA, L.; CORTÉS, P. & GUADIX, J. Using IoT data and applications to improve port-based intermodal supply chains. *Computers & Industrial Engineering* 139, 2020, 105668. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.01.042>

NASCIMENTO, D.B. Governança e financiamento do Projeto Calha Norte. *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, n. 1, 2005, pp. 115-140.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade ambiental: do ambiental ao social, do social ao econômico. *Estudos Avançados*, 26 (74), 2012, pp. 51-64.

\_\_\_\_\_. Sustentabilidade: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. In: LENA, P. & NASCIMENTO. *Enfrentando os limites do crescimento*. Marseille, França: IRD Éditions, Éditions Garamond Universitária, 2012a, pp.415-433.

NAVALERSUPH, N. & CHAROENNGAM, C. Governance of Public–private partnerships in transportation infrastructure projects based on Thailand’s experiences. *Case Studies on Transport Policy* 9:3, 2021, pp. 1211-1218.

NAVARRO-LIGERO, M.L.; SORIA-LARA, J.A. & VALENZUELA-MONTES, L.M. A heuristic approach for exploring uncertainties in transport planning research. *Planning Theory and Practice* 20:4, 2019, pp. 537-554.

NELSON, K.S.; CAMP, J.V.; PHILIP, C.E. & ABKOWITZ, M.D. Agent-based model of navigable inland waterway tow operation procedures. *Transportation Research Record*:

*Journal of the Transportation Research Board* 2611(1), 2017, pp. 11–18.  
<https://doi.org/10.3141/2611-02>

NEPSTAD, D.; MCGRATH, D.; STICKLER, C.; ALENCAR, A.; AZEVEDO, A.; SWETTE, S.; BEZERRA, T.; DIGIANO, M.; SHIMADA, J.; MOTTA, R.S.; ARMIJO, E.; CASTELLO, L.; BRANDO, P.; HANSEN, M.C.; MCGRATH-HORN, M.; CARVALHO, O. & HESS, L. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. *Science* v. 344, n. 6188, 2014, pp. 118-1123.

NICKERSON, R.C.; VARSHNEY, U. & MUNTERMANN, J. A method for taxonomy development and its application in information systems. *European Journal of Information Systems* 22:3, 2013, pp. 336-359. <https://doi.org/10.1057/ejis.2012.26>

NICULESCU, M.C. & MINEA, M. Developing a single window integrated platform for multimodal transport management and logistics. *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 1453-1462. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.219>

NIE, T. & YE, K. Demystifying the Barriers to Transport Infrastructure Project Development in Fast Developing Regions: The Case of China. *Sustainability* 9:10, 2017, 1915.

NORTH, D. Institutions. *The Journal of Economic Perspectives* 5:1, 1991, pp. 97-112.

NOTTEBOOM, T.; DE LANGEN, P. & JACOBS, W. Institutional plasticity and path dependence in seaports: interactions between institutions, port governance reforms and port authority routines. *Journal of Transport Geography* 27, 2013, pp. 26-35.

NOUASSE, H.; HORVÀTH, K.; RAJAOARISOA, L.; DONIEC, A.; DUVIELLA, E. & CHUQUET, K. Study of global change impacts on the inland navigation management: application on the Nord-Pas de Calais network. *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 4 – 13. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.023>

NOUASSE, H.; DONIEC, A.; LOZENGUEZ, G.; DUVIELLA, E.; CHIRON, P.; ARCHIMÈDE, B.; CHUQUET, K. Constraint satisfaction problem based on flow graph to study the resilience of inland navigation networks in a climate change context. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 2016a, pp. 331-336. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.07.626>

NZENGYA, D.M. Exploring the challenges and opportunities for master operators and water kiosks under Delegated Management Model (DMM): A study in Lake Victoria region, Kenya. *Cities* 46, 2015, 35-43.

OLIVEIRA, A.L.R. & CICOLIN, L.O.M. Evaluating the logistics performance of Brazil's corn exports: A proposal of indicators. *African Journal of Agricultural Research*, V. 11(8), 2016, pp. 693-700. <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.10653>



- OLIVEIRA, G.L.T. & MYERS, M. The Tenuous Co-Production of China's Belt and Road Initiative in Brazil and Latin America. *Journal of Contemporary China* 30, 129, 2021.
- OLIVEIRA, B.O.S.; MEDEIROS, G.A.; PAES, M.X. & MANCINI, S.D. Integrated municipal and solid waste management in the Amazon: addressing barriers and challenges in using the Delphi method. *International Journal of Environmental Impacts* 4:1, 2021, 49-61.
- OLSON, M. *The logic of collective action – public goods and the theory of groups*. Cambridge, EUA: Harvard University Press, 2002.
- OPHULS, W. The return of the Leviathan. *Bulletin of the Atomic Scientists* v. 29 n. 3, 1973, pp. 50-52.
- OSNIN, N.A; RAHMAN, N.S.F.A. & FUAD, A.F.A., Study of navigation system at Kenyir Lake to safeguard social wellbeing. *Journal of sustainability science and management. Special Issue n. 5: Global Tourism Conference*, 2018, pp. 81-92. Available: <http://www.myjournal.my/public/article-view.php?id=122343> access Nov. 24<sup>th</sup> 2020.
- OSTROM, E. *Governing the Commons – the evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University Press, 1990.
- \_\_\_\_\_. Vulnerability and polycentric governance systems. *Newsletter of the International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change* n. 3, 2001.
- \_\_\_\_\_. Reformulating the commons. *Ambiente & Sociedade*, n.10, 2002, pp. 5-25.
- \_\_\_\_\_. *Understanding institutional diversity*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2005.
- \_\_\_\_\_. Institutional rational choice: an assessment of the Institutional Analysis and Development framework. In Sabatier, D. (Ed.) *Theories of the Policy Process*. Boulder, Colorado: Westview Press, 2007.
- \_\_\_\_\_. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economy Review* 100 (3), jun. 2010, pp. 641-672.
- OWENS, S.; RAYNER, T. & BINA, O. New agendas for appraisal: reflections on theory, practice and research. *Environment and Planning A*, 36, 2004, pp. 1943-1959.
- PAHL-WOSTL, C. Participative and stakeholder-based policy design, evaluation and modeling processes. *Integrated Assessment*, v.3, n.1, 2002, pp. 3-14.
- \_\_\_\_\_. Towards sustainability in the water sector – The importance of human actors and processes of social learning. *Aquatic Sciences* 64, 2002a, pp. 394-411.

- \_\_\_\_\_. A conceptual framework for analyzing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change* v.19 n. 3, 2009, pp. 354-365.
- PAHL-WOSTL, C.; JEFFREY, P.; ISENDAHL, N. & BRUGNACH, M. Maturing the new water management paradigm: progressing from aspiration to practice. *Water Resources Management* 25, 2011, pp. 837-856.
- PAHL-WOSTL, C.; LEBEL, L.; KNIEPER, C. E NIKITINA, E. From applying panaceas to mastering complexity: Toward adaptive water governance in river basins. *Environmental Science & Policy* v. 23, 2012, pp. 24-34.
- PAMPLONA, N.; GARCIA, D. & BOLZANI, I. Caminhoneiro volta à estrada, mas reclama ganhos da greve. *Folha de S. Paulo*, 28 nov. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/11/caminhoneiro-volta-a-estrada-mas-reclama-ganhos-da-greve.shtml>, acesso 27 jan. 2022.
- PAPACOSTAS, C.S. & PREVEDOUROS, P.D. *Transportation engineering and planning*. Prentice Hall, New Jersey. 1987.
- PARASKEVADAKIS, D.; BURY, A.; WANG, J.; REN, J.; BONSALL, S. & JENKINSON, I. The impact of transport infrastructure projects on sustainable development within a major logistics gateway in North West England. *Logistics & Sustainable Transport* 7(1), October 2016, pp. 18-40. <https://doi.org/10.1515/jlst-2016-0003>
- PASSCHYN, W.; COENE, S.; BRISKORN, D.; HURINK, J.L.; SPIEKSMAN, F.C.R. & BERGHE, G.V. The lockmaster's problem. *European Journal of Operational Research* 251, 2016, pp. 432-441. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.12.007>
- PASSOS, R. Rumo wins North-South Railway concession. *International Rail Journal*, 29 mar. 2019. Disponível em: <https://www.railjournal.com/regions/central-south-america/rumo-wins-north-south-railway-concession/>, acesso em 15 abr. 2021.
- PEETERS, G.; KOTZÉ, M.; AFZAL, M.R.; CATOOR, T.; VAN BAELEN, S.; GEENEN, P.; VANIERSCHOT, M.; BOONEN, R. & SLAETS, P. An unmanned inland cargo vessel: Design, build, and experiments. *Ocean Engineering* 201, 2020, 107056.
- PETNGA, L. & AUSTIN, M. Model-Based Design and Formal Verification Processes for Automated Waterway System Operations. *Systems* 2016, 4, 23. <https://doi.org/10.3390/systems4020023>
- PÉRICO, A.E. & SILVA, G.R. Port performance in Brazil: A case study using data envelopment analysis. *Case Studies on Transport Policy* 8:1, 2020, pp. 31-38.

- PITT, H., Muddying the waters: What urban waterways reveal about bluespaces and wellbeing. *Geoforum* 92, 2018, pp. 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.04.014>
- \_\_\_\_\_. What prevents people accessing urban bluespaces? A qualitative study. *Urban Forestry & Urban Greening* 39, 2019, pp. 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.02.013>
- POKHAREL, R.; BERTOLINI, L.; BRÖMMELSTROET, M. & ACHARYA, S.R. Spatio-temporal evolution of cities and regional economic development in Nepal: Does transport infrastructure matter? *Journal of Transport Geography* 90, 2021, 102904.
- PORTES, A. Instituciones & desarrollo: una revisión conceptual. *Cuadernos de Economía* v. 25, n. 45, 2006, pp. 12-52.
- PPI. Ferrovia EF-151 – SP/MG/GO/TO (Ferrovia Norte-Sul). Brasília: Programa de Parceria de Investimentos – PPI, 2020. Available: <https://www.ppi.gov.br/ferrovia-ef-151-sp-mg-go-to-ferrovia-norte-sul>, access 14 jan.2021.
- PPMC. *A global macro roadmap outlining an actionable vision towards decarbonized, resilient transport*. Paris Process on Mobility and Climate, 2017. Disponível: <http://www.ppmc-transport.org/global-macro-roadmap/>, acesso 24 nov. 2020.
- PRUSSI, M.; PADELLA, M.; CONTON, M.; POSTMA, E.D. & LONZA, L. Review of technologies for biomethane production and assessment of EU transport share in 2030. *Journal of Cleaner Production* 222, 2019, pp. 565-572. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.271>
- PÜLZL, H. E TREIB, O. Implementing public policy. In FISCHER, F., MILLER, G. & SIDNEY, M.S. *Handbook of public policy analysis – theory, politics and methods*. CRC Press, 2007, pp. 43-62.
- PUNYS, P.; KASIULIS, E.; KVARACIEJUS, A.; DUMBRAUSKAS, A. & VYČIENĖ, G. Impacts of the EU and national environmental legislation on tapping hydropower resources in Lithuania – A lowland country. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 80, 2017, pp. 495–504. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.196>
- QIAO, B.; HE, W.; TIAN, Y.; LIU, Y.; CAI, O. & LI, Y. Ship emission reduction effect evaluation of air pollution control countermeasures. *Transportation Research Procedia* 25, 2017, pp. 3606–3618. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.325>
- QUEIROZ, E.P. & ARAGÃO, J.J.G. O impacto da inserção de hidrovias na acessibilidade das regiões agroexportadoras de soja no território brasileiro: o caso da hidrovia Tocantins-Araguaia. *Formação* 3:23, 2016, pp. 74-100.
- RAJÉ, F. Using Q methodology to develop more perceptive insights on transport and social inclusion. *Transport Policy* 14, 2007, pp. 467-477.

- RAMAEKERS, K.; VERDONCK, L.; CARIS, A.; MEERS, D. & MACHARIS, C. Allocating collaborative costs in multimodal barge networks for freight bundling. *Journal of Transport Geography* 65, 2017, pp. 56–69. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.10.008>
- RANJBAR, R.; DUVIELLA, E.; ETIENNE, L. e MAESTRE, J.M. Framework for a digital twin of the Canal of Calais. *Procedia Computer Science* 178, 2020, pp. 27-37.
- RASUL, G., Water for growth and development in the Ganges, Brahmaputra, and Meghna basins: an economic perspective. *International Journal of River Basin Management*, 13(3), 2015, pp. 387-400. <https://doi.org/10.1080/15715124.2015.1012518>
- REGO, M.L.; IRIGARAY, H.A.R. & CHAVES, R.L.P. Symbolic megaprojects: historical evidence of a forgotten dimension. *Project Management Journal* 48:6, 2017, pp. 17-28.
- RHAIEM, K. & AMARA, N. Learning from innovation failures: a systematic review of the literature and research agenda. *Review of Managerial Science* 15, 2021, pp. 189-234.
- ROBBINS, P., KRUEGER, R. Beyond bias? The promise and limits of Q method in human geography. *The Professional Geographer* 52:4, 2000, pp. 636–648.
- ROCHA, L.M. & OLIVEIRA, M.F. Imperatriz [MA] e Porto Nacional [TO]: duas cidades, um rio e muitas histórias. *Labor & Engenho* 9:2, 2015, pp. 70-80.
- RODRIGUES, J.C.; RODRIGUES, J.C. & LIMA, R.A.P. Portos do agronegócio e produção territorial da cidade de Itaituba, na Amazônia paraense. *Geosul* v. 34 n. 71, 2019, pp. 357-381.
- ROGERSON, S.; SANTÉN, V.; SVANBERG, M.; WILLIAMSSON, J. & WONEXIUS, J. Modal shift to inland waterways: dealing with barriers in two Swedish cases. *International Journal of Logistics: Research and Applications* 23:2, 2019, pp. 195-210 <https://doi.org/10.1080/13675567.2019.1640665>
- ROKICKI, B.; HADDAD, E.A.; HORRIDGE, J.M. & STĘPNIAK, M. Accessibility in the regional CGE framework: the effects of major transport infrastructure investments in Poland. *Transportation*, 2020.
- RONCHI, R.D.C.; MOURA, G.A. e ROCHA, C.H. Mensuração do custo social adjacente à atual frota autônoma de caminhões na agropecuária nacional – um estudo de caso: soja, café e boi em pé. *Journal of Transport Literature* v. 7, n. 2, 2013, p. 52-77.
- ROSSETTI, D.F. & VALERIANO, M.M. Evolution of the lowest amazon basin modeled from the integration of geological and SRTM topographic data. *Catena* 70:2, 2007, pp. 253-265.
- RUNDE, A.; HALLWASS, G.; SILVANO, R.A.M. Socioecological Impacts Downstream of Proposed Dams in a Tropical River. *One Earth* 2:3, 2020, pp 255-268.
- SABATIER, P.A. The need for better theories. In: *Theories of the Policy Process*.

Boulder/Colorado: Westview Press, 2007, pp. 3-17.

SACHS, I. Gestão negociada e contratual da biodiversidade. *In: Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SAGER, F. Making transport policy work: polity, policy, politics and systematic review. *Policy & Politics* 35:2, 2007, pp. 269-288.

SAIDI, S.; MANI, V.; MEHFTEH, H.; SHAHBAZ, M. & AKHTAR, P. (2020). Dynamic linkages between transport, logistics, foreign direct Investment, and economic growth: Empirical evidence from developing countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 141, 277-293.

SANCHES, R.; FUTEMMA, C.R.T. & ALVES, H.B. Indigenous territories and governance of forest restoration in the Xingu River (Brazil). *Land Use Policy* 104, 2021, 104755.

SANTOS, A.B.; SPROESSER, R.L. & BATALHA, M.O. Exploring strategic characteristics of intermodal grain terminals: Empirical evidence from Brazil. *Journal of Transport Geography* 66, 2018, pp. 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2017.11.022>

SANTOS, R.E.; PINTO-COELHO, R.M.; DRUMOND, M.A.; FONSECA, R. & ZANCHI, F.B. Damming Amazon Rivers: Environmental impacts of hydroelectric dams on Brazil's Madeira River according to local fishers' perception. *Ambio* 49, 2020, 1612-1628.

SANTOS, S. e HAURELHUK, S.S. *Amazon Basin inland waterway transport aspects*. PIANC: Smart Rivers 2015.

SAUER, S. Soy expansion into the agricultural frontiers of the Brazilian Amazon: The agribusiness economy and its social and environmental conflicts. *Land Use Policy* 79, 2018, pp. 326-338.

SCHEEPENS, A.E.; VOGTLÄNDER, J.G. & BREZET, J.C. Two life cycle assessment (LCA) based methods to analyze and design complex (regional) circular economy systems. Case: making water tourism more sustainable. *Journal of Cleaner Production* 114, 2016, pp. 257-268. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.075>

SCHEEPERS, H.; WANG, J.; GAN, T.Y. & KUO, C.C. The impact of climate change on inland waterway transport: Effects of low water levels on the Mackenzie River. *Journal of Hydrology* 566, 2018, pp. 285-298. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2018.08.059>

SCHIPPER, C.A.; VREIGDENHILL, H. & DE JONG, M.P.C. A sustainability assessment of ports and port-city plans: Comparing ambitions with achievements. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 57, 2017, pp. 84-111. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.08.017>

- SCHÖNFELDER, S.; STREICHER, G.; GILLE, J. & TROSKY, F. Employment effects of increased inland waterway transport in the Danube Region. *WIFO Working Papers, N. 497*, - Austrian Institute of Economic Research, Vienna, 2015. Disponível: [https://www.econstor.eu/bitstream/10419/129046/1/wp\\_497.pdf](https://www.econstor.eu/bitstream/10419/129046/1/wp_497.pdf), acesso 2 fev. 2022.
- SCHULZ, C., MARTIN-ORTEGA, J., IORIS, A.A.R. & GLENK, K. Applying a 'Value Landscapes Approach' to Conflicts in Water Governance: The Case of the Paraguay-Paraná Waterway. *Ecological Economics* 138, 2017, pp. 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.03.033>
- SCHULZ, C.; MARTIN-ORTEGA, J. & GLENK, K. Value landscapes and their impact on public water policy preferences. *Global Environmental Change* 53, 2018, pp. 209–224. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.09.015>
- SCOTT, W.R. Institutional Theory: Contributing to a Theoretical Research Program. In: SMITH, K.G. & HITT, M.A. (eds.). *Great minds in management: the process of theory development*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2004.
- \_\_\_\_\_. Approaching adulthood: the maturing of institutional theory. *Theory and Society* 37, 2008, 427.
- SEGUÍ, X.; PUIG, M.; QUINTIERI, E.; WOOLDRIDGE, C. & DARBRA, R.M. *Environmental Science & Policy* 58, 2016, pp. 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.12.014>
- SEO, Y.J.; CHEN, F. & ROH, S.Y. Multimodal transportation: the case of laptop from Chongqing in China to Rotterdam in Europe. *The Asian Journal of Shipping and Logistics* 33(3), 2017, pp. 155-165. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2017.09.005>
- SEP. *Plano Nacional de Logística Portuária*. Brasília: Secretaria de Portos da Presidência da República, 2015. Disponível: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/politica-e-planejamento/politica-e-planejamento/plano-nacional-de-logistica-portuaria-pnlp>, acesso 14 jan. 2021.
- SHANKAR, R.; CHOUDHARY, D. & JHARKHARIA, S. An integrated risk assessment model: a case for sustainable freight transportation systems. *Transportation Research Part D* 63, 2018, pp. 62-676.
- SHENHAR, A. & HOLZMANN, V. The three secrets of mega project success: clear strategic vision, total alignment, and adapting to complexity. *Project Management Journal* 48:6, 2017, pp. 29-46.

- SHI, X. & LI, H. Developing the port hinterland: Different perspectives and their application to Shenzhen Port, China. *Research in Transportation Business & Management* 19, 2016, pp. 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.05.004>
- SHORT, J. & KOPP, A. Transport infrastructure: Investment and planning. Policy and research aspects. *Transport Policy* 12, 2005, pp. 360-367.
- SIDNEY, M.S. Policy formulation: design and tools. In FISCHER, F., MILLER, G. & SIDNEY, M.S.: *Handbook of public policy analysis – theory, politics and methods*. Boca Raton, EUA: CRC Press, 2007, pp. 43-62.
- SILVA, A.A.; BRAGA, M.Q.; FERREIRA, J.; SANTOS, V.J.; ALVES, S.C.; OLIVEIRA, J.C. & CALIJURI, M.L. Anthropogenic activities and the Legal Amazon: Estimative of impacts on forest and regional climate for 2030. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 18, 2020, 100304.
- SILVA, R.O.; MACEDO-SOARES, T.D.L.V.A. & Bastos, S.A.P. Corporate political strategies: the case of the Brazilian railway sector. *Cadernos EBAPE.BR* 18:1, 2020, pp. 184-199.
- SILVA, S.F. & HAZEU, M.T. O complexo industrial-portuário em Barcarena e a saúde de comunidades tradicionais na Amazônia brasileira. *O Social em Questão* 44, 2019, pp. 171-194.
- SIHN, W.; PASCHER, H.; OTT, K.; STEIN, S.; SCHUMACHER, A. & MASCOLO, G. A green and economic future of inland waterway shipping. *Procedia CIRP conference on Life Cycle Engineering Procedia CIRP* 29, 2015, pp. 317-322. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.02.171>
- SIMMONS, C.S.; FAMOLARE, L.; MACEDO, M.N.; WALKER, R.T.; COE, M.T.; SCHEFFERS, B.; ARIMA, E.; MONOZ-CARPENA, R.; VALLE, D.; FRAISSE, C.; MOORCROFT, P.; DINIZ, M.; DINIZ, M.; SZLAFSZTEIN, C.; PEREIRA, R.; RUIZ, C.; ROCHA, G.; JUHN, D.; LOPES, L.O.C.; WAYLEN, M.; ANTUNES, A. & GALVAN, Y.M. Science in support of Amazonian conservation in the 21st century: the case of Brazil. *Biotropica* 50:6, 2018, 850-858.
- SLOCAT. *Sustainable Transport: A Critical Driver to Achieve the Sustainable Development Goals*. Partnership on Sustainable Low Carbon Transport, 2019. Disponível: [www.slocat.net/vnr](http://www.slocat.net/vnr), acesso 23 nov. 2020.
- SNEDDEN, G.A. Drivers of Barotropic and Baroclinic Exchange through an Estuarine Navigation Channel in the Mississippi River Delta Plain. *Water* 8(5), 2016, 184. <https://doi.org/10.3390/w8050184>

- SÖDERLUND, J. & SYDOW, J. Projects and institutions: towards understanding their mutual constitution and dynamics. *International Journal of Project Management* 37:2, 2019, pp. 259-268.
- SONG, D.X.; HUANG, C.; SEXTON, J.O.; CHANNAN, S.; FENG, M. & TOWNSEND, J.R. Use of Landsat and Corona data for mapping forest cover change from the mid-1960s to 2000s: Case studies from the Eastern United States and Central Brazil. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 103, 2015, pp. 81-92.
- SOUSA, E.F.; ROOS, E.C.; KLIEMANN NETO, F.J. & VIEIRA, G.B.B. Tariff policies and economic management: A position of the Brazilian Ports. *Case Studies on Transport Policy*. In Press, Corrected Proof. Available online 6 May 2020. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2020.05.004>
- SOUTHWORTH, F.; PETERSON, B.E. Intermodal and international freight network modelling. *Transportation Research Part C* 8, 2000, pp. 147-166.
- SOUTHWORTH, F. Freight transportation planning: models and methods. In: Goulias, K.G. (ed.). *Transportation systems planning: methods and applications*. CRC Press: Boca Raton, FL, 2003.
- SOUZA A.C.C. Assessment and statistics of Brazilian hydroelectric power plants: Dam areas versus installed and firm power. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 12:7, 2008, pp. 1843-1863.
- SOUZA JR., C.M.; KIRCHHOFF, F.T.; OLIVEIRA, B.C.; RIBEIRO, J.G. & SALES, M.H. Long-Term Annual Surface Water Change in the Brazilian Amazon Biome: Potential Links with Deforestation, Infrastructure Development and Climate Change. *Water* 11:3, 2019, p. 566.
- SPANGENBERG, J.H. Sustainability science: a review, an analysis and some empirical lessons. *Environmental Conservation* 38: 3, 2011, pp. 275–287. <https://doi.org.br/10.1017/S0376892911000270>
- SPIJKERBOER, R.C.; ZUIDEMA, C.; BUSSCHER, T. & ARTS, J. Institutional harmonization for spatial integration of renewable energy: Developing an analytical approach. *Journal of Cleaner Production* 209, 2019, 1593-1603.
- SRINIVAS, R.; SINGH, A.P. & SHANKAR, D. Understanding the threats and challenges concerning Ganges River basin for effective policy recommendations towards sustainable development. *Environment, Development and Sustainability* 22 (2019) 3655-3690. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00361-0>



- STEFANIEC, A.; HOSSEINI, K.; XIE, J. e LI, Y. Sustainability assessment of inland transportation in China: A triple bottom line-based network DEA approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 80, 2020, 102258.
- STEPHENSON, W. Technique of factor analysis. *Nature*, 136 (3434), 1935, p. 297.
- \_\_\_\_\_. Postulates of Behaviorism. *Philosophy of Science* 20(2) 1953, pp. 110-120.
- STERNBERG, R. Damming the river: a changing perspective on altering nature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 10:3, 2006, pp. 165-197.
- SULLIVAN, A.; WHITE, D.D; & HANEMANN, M. Designing collaborative governance: insights from the drought contingency planning process for the lower Colorado River Basin. *Environmental Science and Policy* 91, 2019, 39-49.
- SUKHODOLOVA, T.; WEBER, A.; ZHANG, J. & WOLTER, C. Effects of macrophyte development on the oxygen metabolism of an urban river rehabilitation structure. *Science of the Total Environment* 574, 2017, pp. 1125–1130. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.174>
- SVANBERG, M. ; ELLIS, J.; LUNDGREN, J. & LANDÄLV, I. Renewable methanol as a fuel for the shipping industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 94, 2018, pp. 1217–1228. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.06.058>
- SWART, L.; GILLE, J.; STREICHER, G.; SCHÖNFELDER, S & TROSKY, F. Danube+20: more jobs due to better inland water transport? *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 163 – 172. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.052>
- SYS, C.; VAN DE VOORDE, E.; VANELSLANDER, T. & VAN HASSEL, E. Pathways for a sustainable future inland water transport: A case study for the European inland navigation sector. *Case Studies on Transport Policy* 8:3, 2020, pp. 686-699.
- TANAKA, H. & OKADA, A. Effects of market-based measures on a shipping company: Using an optimal control approach for long-term modeling. *Research in Transportation Economics*, v. 73, March 2019, pp. 63-71. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.01.006>
- THEMSEN, T.N. The processes of public megaproject cost estimation: The inaccuracy of reference class forecasting. *Financial Accountability and Management in Governments, Public Services and Charities* 35:4, 2019, pp. 337-352.
- THOMPSON, J. Brazilians complete paving project for ‘soybean highway’. *Farm Business*, Feb.19 2020. Disponível: <https://www.farmprogress.com/commentary/brazilians-complete-paving-project-soybean-highway>, acesso 24 abr. 2020.

- TIAN, B.; ZHOU, Y.; THOM, R.M.; DIEFENDERFER, H.L.; YUAN, Q. Detecting wetland changes in Shanghai, China using FORMOSAT and Landsat TM imagery. *Journal of Hydrology* 529, 2015, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.07.007>
- TIMPE, K. & KAPLAN, D. (2017). The changing hydrology of a dammed Amazon. *Science Advances* 3, 2017, e1700611.
- TOMAS, G., BLENINGER, T., RENNIE, C. & GUARNIERI, H. Advanced 3D mapping of hydrodynamic parameters for the analysis of complex flow motions in a submerged bedrock canyon on the Tocantins River, Brazil. *Water*, n. 10(4), 2018, p. 367.
- TORNBERG, P. & ODHAGE, J. Making transport planning more collaborative? The case of Strategic Choice of Measures in Swedish transport planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 118, pp. 416-429.
- TREIB, O., BÄHR, H. & FALKNER, G. Modes of governance: towards a conceptual clarification. *Journal of European Public Policy* 14:1, 2007, pp. 1-20.
- TYUKAVINA, A.; HANSEN, M.C.; POPOV, P.V.; STEHMAN, S. V.; SMITH-RODRIGUEZ, K.; OKPA, C. & AGUILAR, R. Types and rates of forest disturbance in Brazilian Legal Amazon, 2000–2013. *Science Advances* 3:4, 2017, e16011047.
- TZANNATOS, E., TSELENTIS, B. & CORRES, A. An inland waterway freight service in comparison to land-based alternatives in South-Eastern Europe: energy efficiency and air quality performance. *Transport*, 31:1, 2016, pp. 119-126. <https://doi.org/10.3846/16484142.2016.1129647>
- UFPR. *Anteprojeto de derrocamento hidrovía do Tocantins*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015. Disponível: [http://www1.dnit.gov.br/anexo/Anexo/Anexo\\_edital0048\\_16-00\\_0.pdf](http://www1.dnit.gov.br/anexo/Anexo/Anexo_edital0048_16-00_0.pdf), acesso 14 jan. 2021.
- UMAR, M.; RIAZ, Y & YOUSAF, I. Impact of Russian-Ukraine war on clean energy, conventional energy, and metal markets: Evidence from event study approach. *Resources Policy* 79, 2022, 102966.
- UN. *The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations, 2015. Disponível: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>, acesso 26 nov. 2020.
- UNDP. Human Development Indicators – Brazil. *Human Development Reports 2019*. Disponível: <http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/BRA>, acesso 4 jul. 2020.

- VALLE, D. & KAPLAN, D. Quantifying the impacts of dams on riverine hydrology under nonstationary conditions using incomplete data and Gaussian copula models. *Science of the Total Environment* 677, 2019, pp. 599–611.
- VAN DER VLIST, M.J.; LIGTHART, S.H. & ZANDVOORT, M., The replacement of hydraulic structures in light of tipping points. *Journal of Water and Climate Change* 6 (4), 2015, pp. 683-694. <https://doi.org/10.2166/wcc.2015.094>
- VAN DUIN, R.; SLABBEKOORN, M.; TAVASSZY, L. & QUAK, H. Identifying dominant stakeholder perspectives on urban freight policies: a Q-analysis on urban consolidation centres in the Netherlands. *Transport* 33:4, 2018, pp. 867-880.
- VAN EXEL, N.J.A.; DE GRAAF, G. & RIETVELD, P. I can do perfectly well without a car – an exploration of stated preferences for middle-distance travel. *Transportation* 38, 2011, pp. 383-407.
- VAN GEET, M.T.; LENFERINK, S.; ARTS, J. & LEENDERTSE, W. Understanding the ongoing struggle for land use and transport integration: institutional incongruence in the Dutch national planning process. *Transport Policy* 73, 2019, 84-100.
- VAN VUREN, S.; PAARLBERG, A. & HAVINGA, H. The aftermath of “Room for the River” and restoration works: Coping with excessive maintenance dredging. *Journal of Hydro-environment Research* 9, 2015, pp. 172-186. <https://doi.org/10.1016/j.jher.2015.02.001>
- VAN WEENEN, R.L.; BURGESS, A. & FRANCKE, J. Study on the implementation of the TEN-T regulation – the Netherlands case. *Transportation Research Procedia* 14, 2016, pp. 484-493. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.101>
- VARGAS, J. & PANEQUE, P. Major Hydraulic Projects, Coalitions and Conflict. Seville’s Harbour and the Dredging of the Guadalquivir (Spain). *Water* 7(12), 2015, pp. 6736-6749. <https://doi.org/10.3390/w7126658>
- VEGA, L.; CANTILLO, V. & ARELLANA, J. Assessing the impact of major infrastructure projects on port choice decision: the Colombian case. *Transportation Research Part A*, 120, 2019, 132-148.
- VEJVAR, M, LAI, K., LO, C.K.Y. & FÜRST, E.W.M. Strategic responses to institutional forces pressuring sustainability practice adoption: Case-based evidence from inland port operations. *Transportation Research Part D: Transport and environment*, v. 61, pt. B, 2018, pp. 274-288. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.08.014>

- VERHOOG, R.; GHORBANI, A. & DIJKEMA, G.P.J. Modelling socio-ecological systems with MAIA: A biogas infrastructure simulation. *Environmental Modelling & Software* 81, 2016, 72-85.
- VERBRUGGE, L.N.H.; GANZEVOORT, W.; FLIERVOET, J.M., PANTEN, K. & VAN DEN BORN, R.J.G. Implementing participatory monitoring in river management: The role of *stakeholders'* perspectives and incentives. *Journal of Environmental Management* 195:1, 2017, pp. 62-69. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.035>
- VETTORAZZI, A.C.; JOÃO, A.M.; ROCHA, F.V. e CAIXETA FILHO, J.V. Emissão de CO<sub>2</sub> na logística de exportação de Soja do Mato Grosso: o caso das exportações pelo Arco Norte. *Empreendedorismo, Gestão & Negócios*, v. 6, n. 6, 2017, p. 226-246.
- VIGAR, G. The four knowledges of transport planning: Enacting a more communicative, trans-disciplinary policy and decision-making. *Transport Policy* 58, 2017, pp. 39-45.
- VILARINHO, A.; LIBONI, L.B. & SIEGLER, J. Challenges and opportunities for the development of river logistics as a sustainable alternative: a systematic review. *Transportation Research Procedia* 39, 2019, pp. 576-586. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.059>
- VILLAR, P.C.; RIBEIRO, W.C. & SANT'ANNA, F.M. Transboundary governance in the La Plata River basin: status and prospects. *Water International* 43(7), 2018, pp. 978-995 <https://doi.org/10.1080/02508060.2018.1490879>
- WALKER, R.T.; SIMMONS, C.; ARIMA, E.; GALVAN-MIYOSHI, Y.; ANTUNES, A.; WAYLEN, M. & IRIGARAY, M. Avoiding Amazonian Catastrophes: Prospects for Conservation in the 21st Century. *One Earth* 1:2, 2019, pp. 202-215.
- WALZ, U.; RICHTER, B. & GRUNEWALD, K. Indicators on the ecosystem service “regulation service of floodplains”. *Ecological Indicators* 102, 2019, pp. 547-556. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.01.073>
- WANG, Q. & WALTMAN, L. Large-scale analysis of the accuracy of the journal classification systems of Web of Science and Scopus. *Journal of Informetrics* 10:2, 2016, pp. 347-364. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.003>
- WANG, Y.; CHEN, S. & ARARAL, E. The mediated effects of urban proximity on collective action in the commons: Theory and evidence from China. *World Development* 142, 2021, 105444

- WANG, Y.; ZIO, E.; WEI, X.; ZHANG, D. & WU, B. A resilience perspective on water transport systems: The case of Eastern Star. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 33, 2019, pp. 343–354. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.10.019>
- WANG, Y.; CHEN, X.; BORTHWICK, A.G.L.; LI, T.; LIU, H.; YANG, S.; ZHENG, C.; XU, J. & NI, J. Sustainability of global Golden Inland Waterways. *Nature Communications* 11, 2020, 1553.
- WANG, X. & SHAO, Q. (2019). Non-linear effects of heterogeneous environmental regulations on green growth in G20 countries: Evidence from panel threshold regression. *Science of the Total Environment* 660, 1346-1354.
- WCED. *Our common future*. New York: Oxford University Press, 1987.
- WEBER, A. & WOLTER, C. Habitat rehabilitation for juvenile fish in urban waterways: A case study from Berlin, Germany. *Journal of Applied Ichthyology* 33(1), 2017, pp. 136-143. <https://doi.org/10.1111/jai.13212>
- WEBER, A.; GARCIA, X.F. & WOLTER, C. Habitat rehabilitation in urban waterways: the ecological potential of bank protection structures for benthic invertebrates. *Urban Ecosystems* 20(4), 2017, pp. 759-773. <https://doi.org/10.1007/s11252-017-0647-4>
- WEBLER, T.; DANIELSON, S. & TULER, S. *Using Q Method to Reveal Social Perspectives in Environmental Research*. Greenfield MA: Social and Environmental Research Institute, 2009. Available: <http://www.seri-us.org/sites/default/files/Qprimer.pdf>, access Aug. 24<sup>th</sup> 2020.
- WHELCHER, A.W.; REGUERO, B.G.; VAN WESENBEECK, B. & RENAUD, F.G. Advancing disaster risk reduction through the integration of science, design, and policy into eco-engineering and several global resource management processes. *International Journal of Disaster Risk Reduction* 32, 2018, pp. 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.02.030>
- WHITE, P. Policy in the long run. In: WHITE, P. *Public transport: its planning, management and operation*. Spon Press: London, UK, 2002.
- WIEGMANS, B. & KONINGS, J.W. Intermodal inland waterway transport: modelling conditions influencing its cost competitiveness. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 31(2), 2015, pp. 273-294. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2015.06.006>
- WIEGMANS, B.; WITTE, P. e ROSO, V. Directional inland port development: Powerful strategies for inland ports beyond the inside-out/outside-in dichotomy. *Research in Transportation Business & Management* 35, 2020, 100415.

- WIERCX, M., VAN KALMTHOUT, M., & WIEGMANS, B. Inland waterway terminal yard configuration contributing to sustainability: Modeling yard operations. *Research in Transportation Economics* 73, 2019, pp. 4-16. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.02.001>
- WILLEMS, J.J. Beyond maintenance: Emerging discourses on waterway renewal in the Netherlands. *Transport Policy* 72, 2018, pp. 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.09.011>
- WILLEMS, J.J.; BUSSCHER, T.; VAN DEN BRINK, M. & ARTS, J. Anticipating water infrastructure renewal: A framing perspective on organizational learning in public agencies. *Environment and Planning C: Politics and Space* 36(6), 2017, pp. 1-21. <https://doi.org/10.1177/2399654417733993>
- WILLEMS, J.J.; BUSSCHER, T.; WOLTJER, J. & ARTS, J. Co-creating value through renewing waterway networks: A transaction-cost perspective. *Journal of Transport Geography* 69, 2018, pp. 26-35. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.04.011>
- WILLIAMS, D.S.; COSTA, M.M.; KOVALEVSKY, D.; HURK, B.; KLEIN, B.; MEIßNER, D.; PULIDO-VELAZQUEZ, M. e SUÁREZ-ALMIÑANA, S. A method of assessing user capacities for effective climate services. *Climate Services* 19, 2020, 100180.
- WILLIAMSSON, J.; ROGERSON, S. e SANTÉN, V. Business models for dedicated container freight on Swedish inland waterways. *Research in Transportation Business & Management* 35, 2020, 100466.
- WILSON, W.W.; KOO, W.W.; TAYLOR, R. & DAHL, B. Long-Term Forecasting of World Grain Trade and U.S. Gulf Exports. *Transportation Research Record* 1909, 2005, pp. 22-30.
- WINKEL, R.; WEDDIGE, U.; JOHNSEN, D.; HOEN, V. & PAPAETHIMIOU, S. Shore Side Electricity in Europe: Potential and environmental benefits. *Energy Policy* 88, 2016, pp. 584-593. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.07.013>
- WINKLER, C. e MOCANU, T. Impact of political measures on passenger and freight transport demand in Germany. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 87, 2020, 102476.
- WIŚNICKI, B. Determinants of river ports development into logistics trimodal nodes, illustrated by the ports of the Lower Vistula River. *Transportation Research Procedia* 16, 2016, pp. 576-586. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.054>
- WITTE, P.; WIEGMANS, B.; BRAUN, C. & SPIT, T. Weakest link or strongest node? Comparing governance strategies for inland ports in transnational European corridors.

*Research in Transportation Business & Management* 19, 2016, pp. 97–105.  
<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2016.03.003>

WOLLMANN, H. Policy evaluation and evaluation research. In: FISCHER, F., MILLER, G. & SIDNEY, M.S. Handbook of public policy analysis – theory, politics and methods. CRC Press, 2007, pp. 393-402.

WORLD BANK (2018). *Global Rankings 2018 - Logistics Performance Index*. Official Website. Disponível em: <https://lpi.worldbank.org/international/global>, acesso 3 abr. 2022.

WRI. World Greenhouse Gas Emissions in 2016. Washington/DC: World Resources Institute, 2020. Disponível em: <https://www.wri.org/blog/2020/02/greenhouse-gas-emissions-by-country-sector>, acesso 3 abr. 2022.

YAN, X.P.; WAN, C.P.; ZHANG, D. & YANG, Z.L. Safety management of waterway congestions under dynamic risk conditions — a case study of the Yangtze River. *Applied Soft Computing* 59, 2017, pp. 115–128. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.05.053>

YANG, L.; LI, E.Y. e ZHANG, Y. Pricing and Subsidy Models for Transshipment Sustainability in the Three Gorges Dam Region of China. *Sustainability* 12:17, 2020, 7026.

YOUNG, O.R. The architecture of global environmental governance: bringing science to bear on policy. *Global Environmental Politics* 8:1, 2008, pp. 14.32.

YICHETTIRA, K.K.; HAKVOORT, R.A. & LINARES, P. Towards a comprehensive policy for electricity from renewable energy: An approach for policy design. *Energy Policy* 106, 2017, 169-182.

YPSILANTIS, P. & ZUIDWIJK, R., Collaborative Fleet Deployment and Routing for Sustainable Transport. *Sustainability* 11(20), 2019, 5666. <https://doi.org/10.3390/su11205666>

YU, T.E.; SHARMA, B.P. & ENGLISH, B.C. Investigating Lock Delay on the Upper Mississippi River: a Spatial Panel Analysis. *Networks and Spatial Economics*, v. 19, n. 1, 2019, pp. 275–291. <https://doi.org/10.1007/s11067-018-9395-0>

ZAGGIA, L.; LORENZETTI, G.; MANFÉ, G.; SCARPA, G.M.; MOLINAROLI, E.; PARNELL, K.E.; RAPAGLIA, J.P.; GIONTA, M. & SOOMERE, T. Fast shoreline erosion induced by ship wakes in a coastal lagoon: Field evidence and remote sensing analysis. *PLoS ONE* 12(10), 2017, e0187210. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187210>

ZAJICEK, P. & WOLTER, C. The effects of recreational and commercial navigation on fish assemblages in large rivers. *Science of the Total Environment* 646, 2019, pp. 1304–1314. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.403>

- ZAWAL, A.; SULIKOWSKA-DROZD, A.; STEPIEŃ, E.; JANKOWIAK, L. & SZLAUER-ŁUKASZEWSKA, A. Regeneration of the molluscan fauna of a small lowland river after dredging. *Fundamental and Applied Limnology* 187 (4), 2016, pp.281-293. <https://doi.org/10.1127/fal/2016/0753>
- ZAWAL, A., CZACHOROWSKI, S., STEPIEŃ, E., BUCZYŃSKA, E., SZLAUER-ŁUKASZEWSKA, A., BUCZYŃSKI, P., STRYJECKI, R. & DĄBKOWSKI, P. Early post-dredging recolonization of caddisflies (Insecta: Trichoptera) in a small lowland river (NW Poland). *Limnology* 17, 2016a, pp. 71–85. <https://doi.org/10.1007/s10201-015-0466-3>
- ZHANG, M.; JANIC, M. & TAVASSZY, L.A. A freight transport optimization model for integrated network, service, and policy design. *Transportation Research Part E* 77, 2015, pp. 61–76. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.02.013>
- ZHANG, M. & PEL, A.J. Synchronodal hinterland freight transport: Model study for the port of Rotterdam. *Journal of Transport Geography* 52, 2016, pp. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.02.007>
- ZHANG, R.; HUANG, C. & FENG, X. Empty container repositioning with foldable containers in a river transport network considering the limitations of bridge heights. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 133, 2020, pp. 197-213.
- ZHANG, S. & WITLOX, F. Analyzing the impact of different transport governance strategies on climate change. *Sustainability* 12:1, 2019, 200.
- ZHANG, Y.; FUNG, J.C.H.; CHAN, J.W.M. & LAU, A.K.H. The significance of incorporating unidentified vessels into AIS-based ship emission inventory. *Atmospheric Environment* 203, 2019, pp. 102–113. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2018.12.055>
- ZHANG, Z. & ZHAO, L. Voluntary monitoring of households in waste disposal: An application of the institutional analysis and development framework. *Resources, Conservation & Recycling* 143, 2019, 45-59.
- ZHAO, X.; KE, Y.; ZUO, J.; XIONG, W. & WU, P. Evaluation of sustainable transport research in 2000-2019. *Journal of Cleaner Production* 256, 2020, 120404.
- ZHAO, Y.; YANG, Z. & HARALAMBIDES, H. Optimizing the transport of export containers along China's coronary artery: The Yangtze River. *Journal of Transport Geography* 77, 2019, pp. 11–25. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.04.005>
- ZHEN, L.; WANG, K.; WANG, S. & QU, X. Tug scheduling for hinterland barge transport: A branch-and-price approach. *European Journal of Operational Research* 265:1, 2018, pp. 119-132. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.07.063>



ZHOU, J. Sustainable transportation in the US: A review of proposals, policies, and programs since 2000. *Frontiers of Architectural Research* 1, 2012, pp. 150-165.

ZOU, L.; JENT, J.; LAM, N.S.N.; CAI, H.; QIANG, Y. & LI, K. Evaluating Land Subsidence Rates and Their Implications for Land Loss in the Lower Mississippi River Basin. *Water* 8 (1), 2016, 10. <https://doi.org/10.3390/w8010010>

## 9. ANEXO

COMPARAÇÃO ENTRE SOLUÇÕES DE FATORES				
Quantidade de Fatores = Simplicidade	3	4	5	8
Flags = clareza	23	22	18	17
% Variância explicativa	42	50	57	75
Correlação entre scores dos fatores = distinção	1/2: -0,1618 2/3: -0,0628 3/1: 0,1803	1/2: -0,1619 2/3: -0,0779 3/4: 0,1869 4/1: 0,4214	1/2: -0,1225 2/3: -0,0811 3/4: 0,1495 4/5: -0,0707 5/1: 0,0553	1/2: -0,1252 2/3: -0,0090 3/4: 0,1730 4/5: -0,0190 5/6: -0,0656 6/7: 0,0571 7/8: 0,2922 8/1: 0,1733
Estabilidade = agrupamento dos participantes	2 18 1 4 19 3 5 20 14 6 21 16 7 22 24 8 23	2 18 1 4 3 19 14 6 5 20 16 7 11 22 24 8 13 23 12 15 17	3 19 1 4 18 5 20 14 6 23 11 21 16 7 13 8 17 12	3 19 1 4 23 9 5 10 11 20 14 7 24 12 13 21 16 17
Quantidade de Consensos	6	1	3	1

**10. APÊNDICE**

Correlation Matrix Between Sorts

SORTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24								
1	01GOVFED	100	28	11	16	20	37	30	29	11	4	20	24	3	42	11
-30	15	22	5	-11	4	-4	0	38								
2	02EMPRES	28	100	10	33	-7	30	36	26	43	44	10	14	22	28	37
-13	10	-8	14	24	-10	2	-11	-4								
3	03GOVFED	11	10	100	14	25	10	-6	-9	17	2	50	-1	26	34	40
-14	36	10	11	-4	-3	-15	6	23								
4	04GOVFED	16	33	14	100	31	42	68	27	34	30	36	18	41	6	35
-21	30	-11	-13	-3	-2	8	-12	20								
5	05CONSUL	20	-7	25	31	100	36	9	-4	6	25	35	25	9	3	31
-10	5	-13	-12	-31	-7	-14	-22	10								
6	06EMPRES	37	30	10	42	36	100	27	34	-15	36	21	28	38	6	18
8	29	10	-15	13	-13	11	-18	8								
7	07ASSOCI	30	36	-6	68	9	27	100	27	51	10	39	36	40	-3	25
-8	19	-10	-30	-14	0	7	-2	11								
8	08CONSUL	29	26	-9	27	-4	34	27	100	23	18	9	25	26	11	-2
-23	9	9	-20	-7	-28	-1	-4	2								
9	09CONFED	11	43	17	34	6	-15	51	23	100	13	38	33	18	9	43
-36	20	-28	-15	-14	-20	-38	-5	-8								
10	10GOVFED	4	44	2	30	25	36	10	18	13	100	15	38	9	-23	29
23	17	6	-7	-4	-17	3	-7	-20								
11	11ASSOCI	20	10	50	36	35	21	39	9	38	15	100	22	40	15	32
-3	48	8	-20	-10	-2	-13	-1	10								
12	12GOVFED	24	14	-1	18	25	28	36	25	33	38	22	100	24	-19	18
16	3	-16	-27	-12	-8	-13	18	6								
13	13GOVFED	3	22	26	41	9	38	40	26	18	9	40	24	100	2	31
4	50	11	-29	0	-24	4	-5	-3								
14	14ACADEM	42	28	34	6	3	6	-3	11	9	-23	15	-19	2	100	8
-35	10	-2	30	-1	9	-20	-16	28								
15	15LICENC	11	37	40	35	31	18	25	-2	43	29	32	18	31	8	100
-13	10	-23	-22	-21	-35	-15	-27	5								
16	16MOVSOC	-30	-13	-14	-21	-10	8	-8	-23	-36	23	-3	16	4	-35	-13
100	5	9	12	38	35	38	5	-31								
17	17GOVFED	15	10	36	30	5	29	19	9	20	17	48	3	50	10	10
5	100	25	-12	10	-15	-12	2	-2								
18	18MOVSOC	22	-8	10	-11	-13	10	-10	9	-28	6	8	-16	11	-2	-23
9	25	100	19	31	23	28	31	10								
19	19ACADEM	5	14	11	-13	-12	-15	-30	-20	-15	-7	-20	-27	-29	30	-22
12	-12	19	100	57	69	23	10	-7								
20	20ACADEM	-11	24	-4	-3	-31	13	-14	-7	-14	-4	-10	-12	0	-1	-21
38	10	31	57	100	55	35	18	0								
21	21ACAD	4	-10	-3	-2	-7	-13	0	-28	-20	-17	-2	-8	-24	9	-35
35	-15	23	69	55	100	53	34	19								
22	22FISH	-4	2	-15	8	-14	11	7	-1	-38	3	-13	-13	4	-20	-15
38	-12	28	23	35	53	100	29	14								
23	23FISH	0	-11	6	-12	-22	-18	-2	-4	-5	-7	-1	18	-5	-16	-27

5 2 31 10 18 34 29 100 46  
 24 24FISH 38 -4 23 20 10 8 11 2 -8 -20 10 6 -3 28 5  
 -31 -2 10 -7 0 19 14 46 100



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 2

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Unrotated Factor Matrix

		Factors					
		1	2	3	4	5	6
7	8						
SORTS							
1	01GOVFED	0.3919	0.3144	0.4090	0.3423	0.0806	-0.3283
	0.1691	0.1920					
2	02EMPRES	0.4742	0.2844	-0.0146	-0.0706	0.6728	0.0002
	-0.0853	0.1623					
3	03GOVFED	0.3552	0.2109	0.4335	-0.5084	-0.3141	0.1124
	0.0428	0.1643					
4	04GOVFED	0.6715	0.2828	-0.0797	0.0934	0.1003	0.1181
	0.0972	-0.4349					
5	05CONSUL	0.4296	-0.0544	0.0302	-0.1450	-0.2667	-0.1256
	0.6834	-0.0395					
6	06EMPRES	0.4971	0.3717	-0.2520	0.0344	-0.0238	-0.5499
	0.2071	-0.0966					
7	07ASSOCI	0.6379	0.2044	-0.1542	0.3438	0.1326	0.3217
	-0.0806	-0.3386					
8	08CONSUL	0.4162	0.0834	-0.0772	0.4290	0.2037	-0.3598
	-0.3131	0.1068					
9	09CONFED	0.6029	-0.1516	0.1204	-0.0021	0.3257	0.5397
	-0.2195	0.1711					
10	10GOVFED	0.3874	0.1377	-0.5144	-0.1324	0.1690	-0.1229
	0.2525	0.4354					
11	11ASSOCI	0.6083	0.2307	0.1053	-0.2692	-0.3550	0.2267
	-0.0208	0.0103					
12	12GOVFED	0.4587	0.0621	-0.3453	0.3195	-0.0654	0.2163
	0.2322	0.4501					
13	13GOVFED	0.5724	0.2326	-0.2175	-0.1429	-0.2373	-0.0382
	-0.3721	-0.2322					
14	14ACADEM	0.1743	0.1609	0.7487	-0.1456	0.2506	-0.2207
	-0.0062	-0.0368					
15	15LICENC	0.6238	-0.1241	0.0256	-0.3108	0.0912	0.1816
	0.2220	-0.0100					
16	16MOVSOC	-0.3180	0.3059	-0.6568	-0.2757	-0.1112	0.0775
	0.1259	0.0497					
17	17GOVFED	0.4373	0.3115	-0.0194	-0.3517	-0.3307	-0.0882
	-0.4343	0.0367					
18	18MOVSOC	-0.1671	0.5459	0.0345	0.0162	-0.3040	-0.3042
	-0.3018	0.2250					
19	19ACADEM	-0.4485	0.5016	0.2785	-0.3163	0.4217	0.0461
	0.1563	0.0919					
20	20ACADEM	-0.3377	0.6701	-0.1241	-0.2131	0.2875	0.0463
	-0.1713	0.0143					
21	21ACAD	-0.4670	0.6739	0.1013	0.0065	0.0886	0.3169
	0.2706	-0.1148					

22	22FISH	-0.3063	0.5988	-0.2877	0.1903	-0.0210	0.0264
	0.1252	-0.3205					
23	23FISH	-0.2346	0.4062	0.0777	0.4112	-0.3484	0.3959
	-0.1264	0.3627					
24	24FISH	0.1044	0.3166	0.5164	0.4609	-0.3068	0.1049
	0.2106	-0.0411					
Eigenvalues		4.8220	2.9557	2.3654	1.8073	1.7895	1.5527
	1.5143	1.2055					
% expl.Var.		20	12	10	8	7	6
	6	5					

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 3

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Cumulative Communalities Matrix

Factors 1 Thru ....

		1	2	3	4	5	6
7	8						
SORTS							
1	01GOVFED	0.1536	0.2524	0.4197	0.5368	0.5433	0.6511
	0.6797	0.7166					
2	02EMPRES	0.2248	0.3057	0.3059	0.3109	0.7636	0.7636
	0.7708	0.7972					
3	03GOVFED	0.1262	0.1706	0.3585	0.6170	0.7156	0.7283
	0.7301	0.7571					
4	04GOVFED	0.4510	0.5310	0.5373	0.5460	0.5561	0.5700
	0.5795	0.7686					
5	05CONSUL	0.1846	0.1875	0.1884	0.2095	0.2806	0.2964
	0.7635	0.7650					
6	06EMPRES	0.2471	0.3853	0.4488	0.4500	0.4506	0.7529
	0.7958	0.8052					
7	07ASSOCI	0.4069	0.4487	0.4725	0.5907	0.6083	0.7118
	0.7183	0.8329					
8	08CONSUL	0.1732	0.1802	0.1862	0.3702	0.4117	0.5412
	0.6392	0.6506					
9	09CONFED	0.3635	0.3865	0.4010	0.4010	0.5071	0.7983
	0.8465	0.8758					
10	10GOVFED	0.1501	0.1690	0.4336	0.4512	0.4798	0.4949
	0.5586	0.7482					
11	11ASSOCI	0.3700	0.4232	0.4343	0.5068	0.6328	0.6842
	0.6847	0.6848					
12	12GOVFED	0.2104	0.2142	0.3334	0.4355	0.4398	0.4866
	0.5406	0.7431					
13	13GOVFED	0.3277	0.3818	0.4291	0.4495	0.5059	0.5073
	0.6458	0.6997					
14	14ACADEM	0.0304	0.0563	0.6168	0.6380	0.7008	0.7495
	0.7495	0.7509					
15	15LICENC	0.3891	0.4045	0.4052	0.5018	0.5101	0.5431
	0.5924	0.5925					
16	16MOVSOC	0.1011	0.1947	0.6260	0.7020	0.7144	0.7204
	0.7362	0.7387					
17	17GOVFED	0.1912	0.2883	0.2886	0.4123	0.5217	0.5295
	0.7181	0.7194					

18	18MOVSOC	0.0279	0.3260	0.3272	0.3274	0.4198	0.5124
	0.6035	0.6541					
19	19ACADEM	0.2012	0.4528	0.5304	0.6305	0.8083	0.8104
	0.8348	0.8433					
20	20ACADEM	0.1141	0.5631	0.5785	0.6240	0.7066	0.7087
	0.7381	0.7383					
21	21ACAD	0.2181	0.6722	0.6825	0.6825	0.6904	0.7908
	0.8641	0.8772					
22	22FISH	0.0938	0.4524	0.5351	0.5714	0.5718	0.5725
	0.5882	0.6909					
23	23FISH	0.0550	0.2200	0.2261	0.3952	0.5165	0.6733
	0.6892	0.8208					
24	24FISH	0.0109	0.1111	0.3779	0.5903	0.6845	0.6955
	0.7398	0.7415					

cum% expl.Var.            20            32            42            50            57            64  
                               70            75



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 4

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Factor Matrix with an X Indicating a Defining Sort

Loadings

QSORT	1	2	3	4
1 01GOVFED	0.2065	0.0940	0.6145X	0.3281
2 02EMPRES	0.4649X	0.0615	0.0776	0.2914
3 03GOVFED	0.6871X	0.0011	0.2580	-0.2799
4 04GOVFED	0.4892	-0.0140	0.1212	0.5403X
5 05CONSUL	0.3729X	-0.2319	0.0283	0.1260
6 06EMPRES	0.4161	0.1521	-0.0708	0.4987X
7 07ASSOCI	0.2727	-0.0614	0.1435	0.7014X
8 08CONSUL	0.0345	-0.0843	0.1927	0.5699X
9 09CONFED	0.3798	-0.3970	0.1818	0.2571
10 10GOVFED	0.3370	0.0045	-0.4244	0.3968
11 11ASSOCI	0.6788X	-0.0554	0.1139	0.1733
12 12GOVFED	0.0947	-0.1008	-0.0854	0.6396X
13 13GOVFED	0.5374X	-0.0106	-0.1229	0.3815
14 14ACADEM	0.3530	0.0102	0.6506X	-0.3000
15 15LICENC	0.5875X	-0.3775	-0.0237	0.1165
16 16MOVSOC	-0.0185	0.4588	-0.7008X	-0.0001
17 17GOVFED	0.6258X	0.0977	-0.0467	0.0952
18 18MOVSOC	0.0618	0.5614X	0.0905	0.0141
19 19ACADEM	0.0916	0.6131X	0.1131	-0.4831
20 20ACADEM	0.1124	0.7544X	-0.1549	-0.1350
21 21ACAD	-0.0880	0.7960X	0.1149	-0.1670
22 22FISH	-0.1639	0.6959X	-0.1352	0.2048
23 23FISH	-0.2763	0.4649X	0.2625	0.1839
24 24FISH	-0.0533	0.2080	0.7120X	0.1929

% expl.Var.            14            14            10            12



Free Distribution Data Results

QSORT	MEAN	ST.DEV.
1 01GOVFED	0.000	2.449
2 02EMPRES	0.000	2.449
3 03GOVFED	0.000	2.449
4 04GOVFED	0.000	2.449
5 05CONSUL	0.000	2.449
6 06EMPRES	0.000	2.449
7 07ASSOCI	0.000	2.449
8 08CONSUL	0.000	2.449
9 09CONFED	0.000	2.449
10 10GOVFED	0.000	2.449
11 11ASSOCI	0.000	2.449
12 12GOVFED	0.000	2.449
13 13GOVFED	0.000	2.449
14 14ACADEM	0.000	2.449
15 15LICENC	0.000	2.449
16 16MOVSOC	0.000	2.449
17 17GOVFED	0.000	2.449
18 18MOVSOC	0.000	2.449
19 19ACADEM	0.000	2.449
20 20ACADEM	0.000	2.449
21 21ACAD	0.000	2.449
22 22FISH	0.000	2.449
23 23FISH	0.000	2.449
24 24FISH	0.000	2.449



Factor Scores with Corresponding Ranks

Factors		No.	1
No.	Statement		
	2	3	4
1	International cooperation and green financing are the	1	-1.56
32	-0.90 29 -0.82 29 0.00 17		
2	Coordination difficulty among state organizations is a	2	1.42
2	1.45 3 0.59 8 1.14 5		
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes de	3	0.07
21	-1.31 33 -0.01 21 -0.29 23		
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates w	4	0.25
15	0.07 16 0.53 11 2.33 1		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5	0.17
20	-0.30 22 0.46 13 1.98 2		



6	The lack of crew training centers reduces specialized	6	-0.33
25	1.31 5 -0.12 22 1.08 6		
7	The simultaneous submission of navigation companies to	7	0.71
8	-1.44 35 -1.28 32 0.99 7		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck	8	0.19
19	0.22 14 -1.14 31 0.40 12		
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern a	9	-2.34
35	1.91 2 -2.01 34 -1.85 35		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and	10	-2.45
36	1.02 6 -2.04 35 -1.40 34		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11	-1.96
34	2.82 1 1.23 4 -1.96 36		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigatio	12	-0.05
23	0.72 7 0.41 14 0.73 8		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improv	13	0.20
18	0.56 10 -0.34 26 1.44 3		
14	Waterway investment prioritization lacks political mus	14	1.21
4	0.63 9 -2.12 36 0.43 10		
15	Ship-owner participation in regional waterway developm	15	0.68
9	1.36 4 -0.14 23 0.13 16		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice	16	-0.40
26	-0.46 26 0.23 17 -0.20 21		
17	The lack of access to navigation companies' freight	17	0.20
17	-0.35 23 0.20 19 -0.77 30		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincin	18	0.66
10	-0.02 17 1.32 3 0.20 15		
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness compa	19	1.00
5	-1.58 36 0.57 9 -0.53 26		
20	The absence of engineers in the Market with waterway e	20	0.53
13	0.24 13 0.17 20 -1.22 32		
21	Instead of developing waterways, the Government prefer	21	0.56
11	-0.26 20 0.56 10 0.32 13		
22	Including waterways in logistics corridors concessions	22	-0.02
22	-0.24 19 0.71 7 1.39 4		
23	There is a lack of legal security for private investme	23	-0.43
28	-1.14 31 -0.15 24 -0.30 24		
24	Navigation services' authorization procedure and the	24	-0.40
27	-0.48 27 -0.40 27 -1.35 33		
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle	25	0.35
14	-0.72 28 -0.28 25 -1.11 31		
26	Inland waterway transport will not generate unemployme	26	1.24
3	0.26 12 -0.56 28 -0.46 25		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazi	27	-0.81
31	-1.31 32 0.28 16 -0.75 29		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freig	28	-0.54
30	-0.38 25 -1.02 30 -0.11 20		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hur	29	0.55
12	0.13 15 0.90 5 -0.21 22		
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hy	30	1.59
1	0.72 8 0.20 18 -0.54 27		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow comm	31	0.92
6	-0.05 18 -1.41 33 -0.09 19		
32	Establishing deadlines for environmental licensing wil	32	-0.45
29	-1.37 34 0.52 12 0.27 14		
33	Prioritizing water use for the power generation sector	33	-0.10
24	-0.93 30 1.33 2 0.63 9		

34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks alo	34	0.77
7	0.49 11 2.37 1 -0.05 18		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35	0.22
16	-0.37 24 0.83 6 0.42 11		
36	Establishing permits for waterways will be effective t	36	-1.68
33	-0.30 21 0.39 15 -0.69 28		

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 7

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

#### Correlations Between Factor Scores

	1	2	3	4
1	1.0000	-0.1619	0.2249	0.4214
2	-0.1619	1.0000	-0.0779	-0.1484
3	0.2249	-0.0779	1.0000	0.1869
4	0.4214	-0.1484	0.1869	1.0000

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 8

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

#### Factor Scores -- For Factor 1

No.	Statement	No.
Z-SCORES		
30	The lack of knowledge about the Amazonian riversâ€™ hydrolog	30
1.593		
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
1.416		
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
1.239		
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
1.214		
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
1.005		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
0.918		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
0.775		
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
0.706		
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
0.678		

18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
0.662		
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
0.562		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
0.552		
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.527		
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
0.351		
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
0.248		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
0.224		
17	The lack of access to navigation companies's freight statis	17
0.201		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
0.196		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
0.186		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
0.169		
3	Environmental licensing agencies's ill-will causes delays a	3
0.075		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
-0.018		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
-0.047		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
-0.095		
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower	6
-0.335		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16
-0.397		
24	Navigation services's authorization procedure and the speci	24
-0.399		
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-0.431		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
-0.448		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-0.536		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
-0.806		
1	International cooperation and green financing are the best a	1
-1.557		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
-1.683		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
-1.956		
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
-2.338		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
-2.450		



## Factor Scores -- For Factor 2

No.	Statement	No.
	Z-SCORES	
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
	2.819	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
	1.911	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
	1.450	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
	1.362	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow	6
	1.310	
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
	1.024	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
	0.724	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
	0.715	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
	0.626	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
	0.565	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
	0.487	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
	0.257	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
	0.239	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
	0.215	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
	0.133	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
	0.069	
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
	-0.024	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
	-0.051	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
	-0.236	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
	-0.265	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
	-0.297	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
	-0.300	
17	The lack of access to navigation companies' freight statis	17

-0.353	35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
-0.371	28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-0.377	16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16
-0.462	24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24
-0.482	25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
-0.720	1	International cooperation and green financing are the best a	1
-0.900	33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
-0.928	23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-1.135	27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
-1.309	3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3
-1.314	32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
-1.367	7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
-1.438	19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
-1.578			



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 10

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Factor Scores -- For Factor 3

No.	Statement	No.
Z-SCORES		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
2.375		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
1.325		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
1.325		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
1.233		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
0.902		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
0.834		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
0.705		
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
0.595		

19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
0.570		
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
0.562		
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
0.528		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
0.517		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
0.456		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
0.405		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
0.395		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
0.284		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials donâ€™t have a voice when i	16
0.226		
30	The lack of knowledge about the Amazonian riversâ€™ hydrolog	30
0.204		
17	The lack of access to navigation companiesâ€™ freight statis	17
0.201		
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.172		
3	Environmental licensing agenciesâ€™ ill-will causes delays a	3
-0.008		
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower	6
-0.120		
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
-0.136		
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-0.148		
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
-0.283		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
-0.336		
24	Navigation servicesâ€™ authorization procedure and the speci	24
-0.398		
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
-0.557		
1	International cooperation and green financing are the best a	1
-0.824		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-1.017		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
-1.136		
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
-1.276		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
-1.406		
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
-2.005		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
-2.043		
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
-2.120		



## Factor Scores -- For Factor 4

No.	Statement	No.
	Z-SCORES	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
	2.332	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
	1.982	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
	1.437	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
	1.394	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
	1.142	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow	6
	1.084	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
	0.987	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
	0.725	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
	0.629	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
	0.425	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
	0.417	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
	0.401	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
	0.324	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
	0.273	
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
	0.203	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
	0.135	
1	International cooperation and green financing are the best a	1
	0.004	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
	-0.053	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
	-0.089	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
	-0.112	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16
	-0.204	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29

-0.214  
 3 Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a 3  
 -0.291  
 23 There is a lack of legal security for private investments in 23  
 -0.296  
 26 Inland waterway transport will not generate unemployment in 26  
 -0.456  
 19 As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i 19  
 -0.528  
 30 The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog 30  
 -0.538  
 36 Establishing permits for waterways will be effective to prev 36  
 -0.686  
 27 Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l 27  
 -0.746  
 17 The lack of access to navigation companies' freight statis 17  
 -0.773  
 25 The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl 25  
 -1.112  
 20 The absence of engineers in the Market with waterway experti 20  
 -1.225  
 24 Navigation services' authorization procedure and the speci 24  
 -1.354  
 10 Waterway terminal building leads to deforestation and uncont 10  
 -1.401  
 9 Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen 9  
 -1.853  
 11 Lourenço rock removal will harm fishery in the region 11  
 -1.961

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 12

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 2

No.	Statement	No.
Type	1 Type 2 Difference	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
1.005	-1.578 2.582	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
0.706	-1.438 2.144	
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3
0.075	-1.314 1.389	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
0.351	-0.720 1.070	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
1.239	0.257 0.982	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
0.918	-0.051 0.969	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
-0.448	-1.367 0.919	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30



1.593	0.715	0.878	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause		33
-0.095	-0.928	0.833	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail		21
0.562	-0.265	0.827	
23	There is a lack of legal security for private investments in		23
-0.431	-1.135	0.704	
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ		18
0.662	-0.024	0.686	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation		35
0.224	-0.371	0.596	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle		14
1.214	0.626	0.588	
17	The lack of access to navigation companies' freight statis		17
0.201	-0.353	0.554	
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l		27
-0.806	-1.309	0.503	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT		5
0.169	-0.300	0.470	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t		29
0.552	0.133	0.419	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti		20
0.527	0.239	0.288	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new		34
0.775	0.487	0.288	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will		22
-0.018	-0.236	0.218	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa		4
0.248	0.069	0.179	
24	Navigation services' authorization procedure and the speci		24
-0.399	-0.482	0.083	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i		16
-0.397	-0.462	0.065	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff		8
0.186	0.215	-0.030	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri		2
1.416	1.450	-0.033	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in		28
-0.536	-0.377	-0.159	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements		13
0.196	0.565	-0.369	
1	International cooperation and green financing are the best a		1
-1.557	-0.900	-0.657	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr		15
0.678	1.362	-0.684	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp		12
-0.047	0.724	-0.771	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev		36
-1.683	-0.297	-1.386	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow		6
-0.335	1.310	-1.645	
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont		10
-2.450	1.024	-3.475	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen		9
-2.338	1.911	-4.249	
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region		11

-1.956      2.819      -4.775



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 13

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 3

No.	Statement	No.
Type	1 Type 3 Difference	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
1.214	-2.120 3.334	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
0.918	-1.406 2.324	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
0.706	-1.276 1.982	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
1.239	-0.557 1.796	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers's hydrolog	30
1.593	0.204 1.389	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
0.186	-1.136 1.321	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
1.416	0.595 0.822	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
0.678	-0.136 0.814	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
0.351	-0.283 0.634	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
0.196	-0.336 0.531	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-0.536	-1.017 0.481	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
1.005	0.570 0.435	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.527	0.172 0.356	
3	Environmental licensing agencies's ill-will causes delays a	3
0.075	-0.008 0.083	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
0.562	0.562 0.000	
17	The lack of access to navigation companies's freight statis	17
0.201	0.201 -0.000	
24	Navigation services's authorization procedure and the speci	24
-0.399	-0.398 -0.001	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow	6
-0.335	-0.120 -0.214	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
0.248	0.528 -0.280	
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-0.431	-0.148 -0.283	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
0.169	0.456 -0.286	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9

-2.338	-2.005	-0.333		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29		
0.552	0.902	-0.351		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10		
-2.450	-2.043	-0.408		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12		
-0.047	0.405	-0.452		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35		
0.224	0.834	-0.609		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16		
-0.397	0.226	-0.623		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18		
0.662	1.325	-0.663		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22		
-0.018	0.705	-0.723		
1	International cooperation and green financing are the best a	1		
-1.557	-0.824	-0.733		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32		
-0.448	0.517	-0.965		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27		
-0.806	0.284	-1.090		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33		
-0.095	1.325	-1.421		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34		
0.775	2.375	-1.600		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36		
-1.683	0.395	-2.078		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11		
-1.956	1.233	-3.189		

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 14

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 4

No.	Statement	No.
Type	1 Type 4 Difference	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
1.593	-0.538	2.131
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.527	-1.225	1.752
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
1.239	-0.456	1.696
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
1.005	-0.528	1.533
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
0.351	-1.112	1.463
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
0.918	-0.089	1.007
17	The lack of access to navigation companies' freight statis	17
0.201	-0.773	0.973
24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24

-0.399	-1.354	0.956		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34		
0.775	-0.053	0.828		
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14		
1.214	0.425	0.789		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29		
0.552	-0.214	0.766		
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15		
0.678	0.135	0.543		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18		
0.662	0.203	0.459		
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3		
0.075	-0.291	0.366		
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2		
1.416	1.142	0.274		
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21		
0.562	0.324	0.238		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11		
-1.956	-1.961	0.005		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27		
-0.806	-0.746	-0.061		
23	There is a lack of legal security for private investments in	23		
-0.431	-0.296	-0.135		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35		
0.224	0.417	-0.193		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16		
-0.397	-0.204	-0.193		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8		
0.186	0.401	-0.215		
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7		
0.706	0.987	-0.280		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28		
-0.536	-0.112	-0.424		
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9		
-2.338	-1.853	-0.485		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32		
-0.448	0.273	-0.720		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33		
-0.095	0.629	-0.724		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12		
-0.047	0.725	-0.772		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36		
-1.683	-0.686	-0.997		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10		
-2.450	-1.401	-1.049		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13		
0.196	1.437	-1.241		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22		
-0.018	1.394	-1.412		
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower	6		
-0.335	1.084	-1.419		
1	International cooperation and green financing are the best a	1		
-1.557	0.004	-1.561		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5		
0.169	1.982	-1.813		
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4		

0.248 2.332 -2.084



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 15

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 2 and 3

No.	Statement	No.
Type	2 Type 3 Difference	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
1.911	-2.005 3.916	
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
1.024	-2.043 3.067	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
0.626	-2.120 2.746	
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
2.819	1.233 1.586	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
1.362	-0.136 1.498	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow	6
1.310	-0.120 1.431	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
-0.051	-1.406 1.355	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
0.215	-1.136 1.351	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
0.565	-0.336 0.900	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
1.450	0.595 0.855	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
0.257	-0.557 0.814	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-0.377	-1.017 0.640	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
0.715	0.204 0.511	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
0.724	0.405 0.318	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.239	0.172 0.068	
1	International cooperation and green financing are the best a	1
-0.900	-0.824 -0.076	
24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24
-0.482	-0.398 -0.084	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
-1.438	-1.276 -0.162	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
-0.720	-0.283 -0.437	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
0.069	0.528 -0.459	
17	The lack of access to navigation companies' freight statis	17
-0.353	0.201 -0.554	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16

-0.462	0.226	-0.688		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36		
-0.297	0.395	-0.692		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5		
-0.300	0.456	-0.756		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29		
0.133	0.902	-0.769		
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21		
-0.265	0.562	-0.826		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22		
-0.236	0.705	-0.941		
23	There is a lack of legal security for private investments in	23		
-1.135	-0.148	-0.988		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35		
-0.371	0.834	-1.205		
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3		
-1.314	-0.008	-1.306		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18		
-0.024	1.325	-1.348		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27		
-1.309	0.284	-1.593		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32		
-1.367	0.517	-1.884		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34		
0.487	2.375	-1.887		
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19		
-1.578	0.570	-2.148		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33		
-0.928	1.325	-2.253		

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 16

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 2 and 4

No.	Statement	No.
Type 2	Type 4 Difference	
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
2.819	-1.961	4.780
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
1.911	-1.853	3.764
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
1.024	-1.401	2.425
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.239	-1.225	1.464
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
0.715	-0.538	1.253
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
1.362	0.135	1.228
24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24
-0.482	-1.354	0.873
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26

0.257	-0.456	0.714	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new		34
0.487	-0.053	0.540	
17	The lack of access to navigation companies' freight statis		17
-0.353	-0.773	0.419	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl		25
-0.720	-1.112	0.393	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev		36
-0.297	-0.686	0.389	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t		29
0.133	-0.214	0.348	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri		2
1.450	1.142	0.308	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower		6
1.310	1.084	0.226	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle		14
0.626	0.425	0.201	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial		31
-0.051	-0.089	0.038	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp		12
0.724	0.725	-0.002	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff		8
0.215	0.401	-0.186	
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ		18
-0.024	0.203	-0.226	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i		16
-0.462	-0.204	-0.258	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in		28
-0.377	-0.112	-0.265	
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l		27
-1.309	-0.746	-0.563	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail		21
-0.265	0.324	-0.589	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation		35
-0.371	0.417	-0.788	
23	There is a lack of legal security for private investments in		23
-1.135	-0.296	-0.839	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements		13
0.565	1.437	-0.872	
1	International cooperation and green financing are the best a		1
-0.900	0.004	-0.904	
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a		3
-1.314	-0.291	-1.023	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i		19
-1.578	-0.528	-1.049	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause		33
-0.928	0.629	-1.557	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will		22
-0.236	1.394	-1.631	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci		32
-1.367	0.273	-1.639	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa		4
0.069	2.332	-2.263	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT		5
-0.300	1.982	-2.282	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water		7

-1.438      0.987      -2.425



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 17

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Descending Array of Differences Between Factors 3 and 4

No.	Statement	No.
Type	3 Type 4 Difference	
11	LourenÃ§o rock removal will harm fishery in the region	11
1.233	-1.961 3.194	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
2.375	-0.053 2.427	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
0.172	-1.225 1.396	
18	IWTâ€™s lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
1.325	0.203 1.122	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
0.902	-0.214 1.117	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
0.570	-0.528 1.098	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
0.395	-0.686 1.081	
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
0.284	-0.746 1.029	
17	The lack of access to navigation companiesâ€™ freight statis	17
0.201	-0.773 0.973	
24	Navigation servicesâ€™ authorization procedure and the speci	24
-0.398	-1.354 0.957	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
-0.283	-1.112 0.830	
30	The lack of knowledge about the Amazonian riversâ€™ hydrolog	30
0.204	-0.538 0.742	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
1.325	0.629 0.697	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials donâ€™t have a voice when i	16
0.226	-0.204 0.430	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
0.834	0.417 0.416	
3	Environmental licensing agenciesâ€™ ill-will causes delays a	3
-0.008	-0.291 0.283	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
0.517	0.273 0.245	
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
0.562	0.324 0.237	
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-0.148	-0.296 0.149	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
-0.557	-0.456 -0.101	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
-2.005	-1.853 -0.152	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15



-0.136	0.135	-0.270		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp			12
0.405	0.725	-0.320		
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri			2
0.595	1.142	-0.547		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont			10
-2.043	-1.401	-0.642		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will			22
0.705	1.394	-0.689		
1	International cooperation and green financing are the best a			1
-0.824	0.004	-0.828		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in			28
-1.017	-0.112	-0.905		
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower			6
-0.120	1.084	-1.204		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial			31
-1.406	-0.089	-1.317		
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT			5
0.456	1.982	-1.526		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff			8
-1.136	0.401	-1.537		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements			13
-0.336	1.437	-1.773		
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa			4
0.528	2.332	-1.804		
7	The simultaneous submission of navigation companies to water			7
-1.276	0.987	-2.262		
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle			14
-2.120	0.425	-2.545		

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 18

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Exact Factor Scores (á la SPSS) in Z-Score and T-Score units

Factors						No.	1
No.	Statement	2	3	4			
1	International cooperation and green financing are the				1	-1.80	
32		-1.34	37	-0.54	45	0.54	55
2	Coordination difficulty among state organizations is a				2	1.55	
65		1.20	62	0.25	52	1.03	60
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes de				3	-1.08	
39		-1.14	39	0.04	50	0.54	55
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates w				4	-0.16	
48		0.57	56	0.27	53	2.64	76
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT				5	-0.18	
48		0.08	51	0.10	51	2.46	75
6	The lack of crew training centers reduces specialized				6	-0.27	
47		1.56	66	0.41	54	0.64	56
7	The simultaneous submission of navigation companies to				7	0.75	
57		-0.90	41	-1.70	33	0.96	60

8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck	8	0.32
53	0.54 55 -1.57 34 0.97 60		
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern a	9	-2.28
27	1.43 64 -1.03 40 -1.38 36		
10	Waterway terminal building leads to deforestation and	10	-1.60
34	1.08 61 -2.09 29 -0.92 41		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11	-1.69
33	2.76 78 1.41 64 -0.96 40		
12	Vessel engine efficiency standards will make navigatio	12	0.07
51	0.76 58 0.09 51 0.46 55		
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improv	13	0.49
55	0.30 53 -0.49 45 1.11 61		
14	Waterway investment prioritization lacks political mus	14	0.93
59	0.37 54 -1.75 32 0.38 54		
15	Ship-owner participation in regional waterway developm	15	0.93
59	1.55 66 -0.22 48 -0.01 50		
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice	16	-0.09
49	-0.30 47 -0.08 49 -0.25 48		
17	The lack of access to navigation companies' freight	17	0.44
54	-0.61 44 0.23 52 -1.53 35		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincin	18	0.38
54	0.22 52 1.48 65 -0.05 49		
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness compa	19	0.95
60	-1.40 36 -0.00 50 -0.84 42		
20	The absence of engineers in the Market with waterway e	20	0.58
56	0.29 53 0.04 50 -1.33 37		
21	Instead of developing waterways, the Government prefer	21	0.53
55	0.00 50 0.64 56 0.12 51		
22	Including waterways in logistics corridors concessions	22	-0.09
49	-0.42 46 0.93 59 0.90 59		
23	There is a lack of legal security for private investme	23	-0.61
44	-1.58 34 -0.14 49 0.17 52		
24	Navigation services' authorization procedure and the	24	-0.59
44	-0.82 42 -0.22 48 -1.16 38		
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle	25	0.11
51	-0.81 42 -0.38 46 -1.15 39		
26	Inland waterway transport will not generate unemployme	26	2.03
70	0.11 51 -0.84 42 -1.59 34		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazi	27	-0.67
43	-1.10 39 0.01 50 -0.34 47		
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freig	28	-0.65
44	-0.20 48 -0.91 41 0.43 54		
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hur	29	0.68
57	0.23 52 0.64 56 -0.09 49		
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hy	30	1.18
62	0.85 59 0.21 52 -0.71 43		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow comm	31	1.22
62	-0.08 49 -1.21 38 -0.55 45		
32	Establishing deadlines for environmental licensing wil	32	-0.90
41	-1.14 39 0.68 57 0.57 56		
33	Prioritizing water use for the power generation sector	33	0.63
56	-1.50 35 1.16 62 -0.39 46		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks alo	34	0.44
54	0.20 52 2.72 77 -0.44 46		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35	0.01
50	-0.23 48 1.14 61 0.03 50		

36 Establishing permits for waterways will be effective t 36 -1.56  
 34 -0.53 45 0.73 57 -0.26 47

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 19

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Factor Q-Sort Values for Each Statement

Factor Arrays

No.	Statement	No.		
1	2	3	4	No.
1	International cooperation and green financing are the best a	1		
-3	-2	-2	0	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2		
4	4	2	3	
3	Environmental licensing agenciesâ€™ ill-will causes delays a	3		
0	-3	0	-1	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4		
1	0	1	5	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5		
0	-1	1	4	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpow	6		
-1	3	-1	3	
7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7		
2	-4	-3	2	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8		
0	1	-3	1	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9		
-4	4	-4	-4	
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10		
-5	3	-4	-4	
11	LourenÃ§o rock removal will harm fishery in the region	11		
-4	5	3	-5	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12		
-1	2	1	2	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13		
0	2	-1	4	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14		
3	2	-5	2	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15		
2	3	-1	0	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials donâ€™t have a voice when i	16		
-1	-1	0	0	
17	The lack of access to navigation companiesâ€™ freight statis	17		
0	-1	0	-2	
18	IWTâ€™s lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18		
2	0	4	1	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19		
3	-5	2	-1	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20		
1	1	0	-3	

21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
1	0 2 1	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
-1	0 2 3	
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-2	-3 -1 -1	
24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24
-2	-2 -2 -3	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
1	-2 -1 -3	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
4	1 -2 -1	
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
-3	-3 0 -2	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-2	-1 -2 0	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
1	1 3 -1	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
5	2 0 -2	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
3	0 -3 0	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
-2	-4 1 1	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
-1	-2 4 2	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
2	1 5 0	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
0	-1 3 1	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
-3	0 1 -2	

Variance = 5.833 St. Dev. = 2.415



PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 20

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Factor Q-Sort Values for Statements sorted by Consensus vs. Disagreement  
(Variance across Factor Z-Scores)

Factor Arrays

No.	Statement	No.
1	2 3 4	
16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16
-1	-1 0 0	
12	Vessel engine efficiency standards will make navigation comp	12
-1	2 1 2	
28	Robbery and theft in vessels discourage waterway freight in	28
-2	-1 -2 0	

21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21
1	0 2 1	
2	Coordination difficulty among state organizations is a barri	2
4	4 2 3	
23	There is a lack of legal security for private investments in	23
-2	-3 -1 -1	
24	Navigation services' authorization procedure and the speci	24
-2	-2 -2 -3	
17	The lack of access to navigation companies' freight statis	17
0	-1 0 -2	
29	The lack of nautical charts and aids to navigation hurdles t	29
1	1 3 -1	
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35
0	-1 3 1	
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18
2	0 4 1	
25	The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	25
1	-2 -1 -3	
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3
0	-3 0 -1	
1	International cooperation and green financing are the best a	1
-3	-2 -2 0	
15	Ship-owner participation in regional waterway development gr	15
2	3 -1 0	
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27
-3	-3 0 -2	
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8
0	1 -3 1	
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22
-1	0 2 3	
13	The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	13
0	2 -1 4	
20	The absence of engineers in the Market with waterway experti	20
1	1 0 -3	
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26
4	1 -2 -1	
6	The lack of crew training centers reduces specialized manpower	6
-1	3 -1 3	
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32
-2	-4 1 1	
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36
-3	0 1 -2	
30	The lack of knowledge about the Amazonian rivers' hydrolog	30
5	2 0 -2	
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31
3	0 -3 0	
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33
-1	-2 4 2	
5	Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	5
0	-1 1 4	
4	Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	4
1	0 1 5	
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34
2	1 5 0	
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19
3	-5 2 -1	

7	The simultaneous submission of navigation companies to water	7
2	-4 -3 2	
14	Waterway investment prioritization lacks political muscle	14
3	2 -5 2	
10	Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	10
-5	3 -4 -4	
9	Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	9
-4	4 -4 -4	
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11
-4	5 3 -5	

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 21

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

### Factor Characteristics

	Factors			
	1	2	3	4
No. of Defining Variables	7	6	4	5
Average Rel. Coef.	0.800	0.800	0.800	0.800
Composite Reliability	0.966	0.960	0.941	0.952
S.E. of Factor Z-Scores	0.186	0.200	0.243	0.218

### Standard Errors for Differences in Factor Z-Scores

(Diagonal Entries Are S.E. Within Factors)

Factors	1	2	3	4
1	0.263	0.273	0.305	0.287
2	0.273	0.283	0.314	0.296
3	0.305	0.314	0.343	0.326
4	0.287	0.296	0.326	0.309

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 22

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

### Distinguishing Statements for Factor 1

(P < .05 ; Asterisk (\*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

Factors

1	2	3	4	No.	Q-SV	
No. Statement	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	
30 The lack of knowledge about the Amazonian riversâ€™ hydrolog	1.59*	2 0.72	0 0.20	-2 -0.54	30	5
26 Inland waterway transport will not generate unemployment in	1.24*	1 0.26	-2 -0.56	-1 -0.46	26	4
14 Waterway investment prioritization lacks political muscle	1.21	2 0.63	-5 -2.12	2 0.43	14	3
31 The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	0.92*	0 -0.05	-3 -1.41	0 -0.09	31	3
25 The pilotage requirement in the Amazon is an obstacle to inl	0.35	-2 -0.72	-1 -0.28	-3 -1.11	25	1
33 Prioritizing water use for the power generation sector cause	-0.10	-2 -0.93	4 1.33	2 0.63	33	-1
32 Establishing deadlines for environmental licensing will faci	-0.45	-4 -1.37	1 0.52	1 0.27	32	-2
1 International cooperation and green financing are the best a	-1.56	-2 -0.90	-2 -0.82	0 0.00	1	-3
36 Establishing permits for waterways will be effective to prev	-1.68*	0 -0.30	1 0.39	-2 -0.69	36	-3

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 23

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Distinguishing Statements for Factor 2

(P < .05 ; Asterisk (\*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

Factors

1	2	3	4	No.	Q-SV	
No. Statement	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	
11 LourenÃ§o rock removal will harm fishery in the region	-1.96	5 2.82*	3 1.23	-5 -1.96	11	-4
9 Waterways will incentivize deforestation in Northern and Cen	-2.34	4 1.91*	-4 -2.01	-4 -1.85	9	-4
15 Ship-owner participation in regional waterway development gr	0.68	3 1.36	-1 -0.14	0 0.13	15	2
10 Waterway terminal building leads to deforestation and uncont					10	-5

-2.45	3	1.02*	-4	-2.04	-4	-1.40		
26	Inland waterway transport will not generate unemployment in	26	4					
1.24	1	0.26	-2	-0.56	-1	-0.46		
21	Instead of developing waterways, the Government prefers rail	21	1					
0.56	0	-0.26	2	0.56	1	0.32		
35	Illegal mining activities hurdle inland navigation	35	0					
0.22	-1	-0.37	3	0.83	1	0.42		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33	-1					
-0.10	-2	-0.93*	4	1.33	2	0.63		
23	There is a lack of legal security for private investments in	23	-2					
-0.43	-3	-1.14*	-1	-0.15	-1	-0.30		
3	Environmental licensing agencies' ill-will causes delays a	3	0					
0.07	-3	-1.31*	0	-0.01	-1	-0.29		
32	Establishing deadlines for environmental licensing will faci	32	-2					
-0.45	-4	-1.37*	1	0.52	1	0.27		
19	As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	19	3					
1.00	-5	-1.58*	2	0.57	-1	-0.53		

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 24

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

### Distinguishing Statements for Factor 3

(P < .05 ; Asterisk (\*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

### Factors

1	2	3	4				No.	Q-SV
Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR		
34	Law n. 13.081/2015, which obligates to build locks along new	34	2					
0.77	1	0.49	5	2.37*	0	-0.05		
33	Prioritizing water use for the power generation sector cause	33	-1					
-0.10	-2	-0.93	4	1.33	2	0.63		
18	IWT's lack of visibility is an obstacle to convincing publ	18	2					
0.66	0	-0.02	4	1.32	1	0.20		
11	Lourenço rock removal will harm fishery in the region	11	-4					
-1.96	5	2.82	3	1.23*	-5	-1.96		
22	Including waterways in logistics corridors concessions will	22	-1					
-0.02	0	-0.24	2	0.71	3	1.39		
36	Establishing permits for waterways will be effective to prev	36	-3					
-1.68	0	-0.30	1	0.39	-2	-0.69		
27	Increasing waterway transport freight safeguards Brazilian l	27	-3					
-0.81	-3	-1.31	0	0.28*	-2	-0.75		
8	Reducing CO2 emissions from highway building and truck traff	8	0					
0.19	1	0.22	-3	-1.14*	1	0.40		
31	The natural dimensions of Amazonian rivers allow commercial	31	3					
0.92	0	-0.05	-3	-1.41*	0	-0.09		



14 Waterway investment prioritization lacks political muscle 14 3  
 1.21 2 0.63 -5 -2.12\* 2 0.43

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 25

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Distinguishing Statements for Factor 4

(P < .05 ; Asterisk (\*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

Factors

1	2	3	4	No.	Q-SV				
No. Statement	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR				
4 Northern Brazilian private port capacity facilitates waterwa	0.25	0	0.07	1	0.53	5	2.33*	4	1
5 Reducing fuel and pay-roll taxes would facilitate IWT	0.17	-1	-0.30	1	0.46	4	1.98*	5	0
13 The Merchant Navy Fund can facilitate technical improvements	0.20	2	0.56	-1	-0.34	4	1.44*	13	0
22 Including waterways in logistics corridors concessions will	-0.02	0	-0.24	2	0.71	3	1.39	22	-1
33 Prioritizing water use for the power generation sector cause	-0.10	-2	-0.93	4	1.33	2	0.63	33	-1
1 International cooperation and green financing are the best a	-1.56	-2	-0.90	-2	-0.82	0	0.00	1	-3
19 As the main IWT users, the greatest agribusiness companies i	1.00	-5	-1.58	2	0.57	-1	-0.53*	19	3
30 The lack of knowledge about the Amazonian riversâ€™ hydrolog	1.59	2	0.72	0	0.20	-2	-0.54	30	5
20 The absence of engineers in the Market with waterway experti	0.53	1	0.24	0	0.17	-3	-1.22*	20	1
24 Navigation servicesâ€™ authorization procedure and the speci	-0.40	-2	-0.48	-2	-0.40	-3	-1.35*	24	-2
10 Waterway terminal building leads to deforestation and uncont	-2.45	3	1.02	-4	-2.04	-4	-1.40	10	-5

↑

PQMethod2.35

THITOCAN

PAGE 26

Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\THITOCAN

Jan 7 22

Consensus Statements -- Those That Do Not Distinguish Between ANY Pair of Factors.

All Listed Statements are Non-Significant at P>.01, and Those Flagged With

an \* are also Non-Significant at  $P > .05$ .

### Factors

1	2	3	4	No.				
No.	Statement							
Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	

16	MINFRA, ANTAQ and DNIT officials don't have a voice when i	16						
-1	-0.40	-1	-0.46	0	0.23	0	-0.20	

QANALYZE was completet at 12:50:21