

RELATÓRIO DE ESTUDO DE MERCADO

Estudos de Viabilidades Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica para estruturação de modelo de expansão, exploração, operação e manutenção de prestação de serviços de travessia por embarcações nos reservatórios das UHEs de Furnas e Mascarenhas de Moraes

SUMÁRIO

Sumário	2
Preâmbulo	6
1 Contextualização.....	7
2 Metodologia.....	10
2.1 Disponibilidade de Dados	10
2.1.1 Entrevistas com os stakeholders e Questionário Microsoft Forms 13	
2.1.2 Dados de Telefonia.....	19
2.1.3 Dados de contagem de tráfego	21
2.2 Análise estatística e modelos preditivos.....	24
2.2.1 Modelo Gravitacional.....	25
2.2.2 Regressão Linear	29
2.2.3 Fator de Crescimento	34
3 Resumo do Diagnóstico de Demanda.....	37
3.1 Matriz de intensidade das travessias	37
3.2 Tabela Resumo por Porto	39
4 Diagnósticos	43
4.1 Porto Delfinópolis.....	44
4.1.1 Visão Geral do Porto.....	44
4.1.2 Informações Contratuais da Operação.....	54
4.1.3 Análise de Rotas.....	55
4.1.4 Caracterização Socioeconômica e Agrícola	58
4.2 Porto Pontal/Penas	62
4.2.1 Visão Geral do Porto.....	62

4.2.2	Informações Contratuais da Operação.....	67
4.2.3	Análise de Rotas.....	68
4.2.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	70
4.3	Porto Araúna.....	75
4.3.1	Visão Geral do Porto.....	75
4.3.2	Informações Contratuais da Operação.....	79
4.3.3	Análise de Rotas.....	80
4.3.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	82
4.4	Porto Barreirinho.....	83
4.4.1	Visão Geral do Porto.....	83
4.4.2	Informações Contratuais da Operação.....	87
4.4.3	Análise de Rotas.....	87
4.4.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	89
4.5	Porto Fernandes.....	89
4.5.1	Visão Geral do Porto.....	89
4.5.2	Informações Contratuais da Operação.....	94
4.5.3	Análise de Rotas.....	95
4.5.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	96
4.6	Porto Itapiché.....	98
4.6.1	Visão Geral do Porto.....	98
4.6.2	Informações Contratuais da Operação.....	103
4.6.3	Análise de Rotas.....	104
4.6.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	105
4.7	Porto Itaci.....	108
4.7.1	Visão Geral do Porto.....	108
4.7.2	Informações Contratuais da Operação.....	113

4.7.3	Análise de Rotas.....	113
4.7.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	115
4.8	Porto Águas Verdes	115
4.8.1	Visão Geral do Porto.....	115
4.8.2	Informações Contratuais da Operação.....	119
4.8.3	Análise de Rotas.....	120
4.8.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	122
4.9	Porto Harmonia	124
4.9.1	Visão Geral do Porto.....	124
4.9.2	Informações Contratuais da Operação.....	128
4.9.3	Análise de Rotas.....	129
4.9.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	132
4.10	Porto Fama.....	134
4.10.1	Visão Geral do Porto.....	134
4.10.2	Informações Contratuais da Operação.....	138
4.10.3	Análise de Rotas.....	139
4.10.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	142
4.11	Porto Pontalete.....	146
4.11.1	Visão Geral do Porto.....	146
4.11.2	Informações Contratuais da Operação.....	151
4.11.3	Análise de Rotas.....	152
4.11.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas.....	155
4.12	Porto Mendes	161
4.12.1	Visão Geral do Porto.....	161
4.12.2	Informações Contratuais da Operação.....	166
4.12.3	Análise de Rotas.....	167

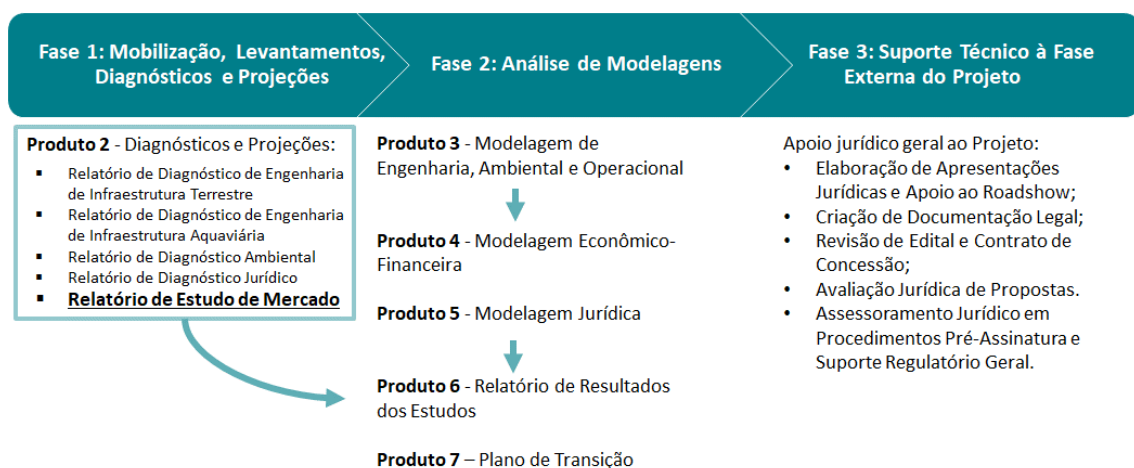
4.12.4	Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas	168
5	Projeções	173
5.1	Dados de contagens de tráfego.....	173
5.2	Demanda e Dimensionamento.....	183
5.3	Receitas atuais e futuras	207
5.4	Despesas operacionais atuais e futuras	209
6	Cenário escolhido.....	216
7	Considerações finais	216
8	Anexo I – Questionário Microsoft Forms	219

PREÂMBULO

Elaborado pela Garín Infraestrutura no âmbito do Termo Contratual nº 8000013283 – membro da parceria para o desenvolvimento conjunto do projeto com Demarest Advogados, Bioplante Consultoria Ambiental, Insight Engenharia e Graf Infra Consulting, referente a RFP FCE1-COR-CP-2229-2023 – o presente documento é o Relatório de Estudo de Mercado, parte integrante dos Estudos de Viabilidades Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica para estruturação de modelo de expansão, exploração, operação e manutenção de prestação de serviços de travessia por embarcações nos reservatórios das Usinas Hidrelétricas (UHEs) de Furnas e Mascarenhas de Moraes.

Com a Figura 1 é possível observar a relação entre os produtos ao longo do desenvolvimento das fases do projeto, com destaque para a Fase 1, em que se encontra o Relatório de Estudo de Mercado.

Figura 1 – Principais produtos envolvidos nos estudos do projeto (TC nº 8000013283)



1 Contextualização

A formação dos reservatórios UHE Furnas e UHE Mascarenhas de Moraes impactaram os acessos terrestres que ocorriam por vias vicinais nos seguintes municípios: Delfinópolis, Cássia, São José da Barra, Guapé, Cristais, Carmo do Rio Claro, Campo do Meio, Alfenas, Fama, Campos Gerais, Paraguaçu, Elói Mendes, Três Pontas, Campo Belo e Nepomuceno. Assim, com a finalidade de manter conexão e as condições logísticas de deslocamento entre os municípios e comunidades da região, ELETROBRAS FURNAS adquiriu e disponibilizou embarcações para a realização de travessias ao longo dos reservatórios supracitados.

A gestão das embarcações é dividida entre Prefeituras, que administram, operam ou terceirizam a operação e a manutenção operacional, enquanto ELETROBRAS FURNAS é responsável pela manutenção preventiva, corretiva, atualização de equipamentos e treinamento da tripulação conforme as diretrizes da Marinha do Brasil.

Na Tabela 1 consta a relação dos portos e municípios onde as travessias ocorrem. Cabe esclarecer que o termo porto é utilizado para facilitar a forma de comunicação ao longo do relatório. Contudo, não há de fato instalações portuárias nas travessias, algumas possuem rampas de concreto como atracadouros, outras realizam a operação diretamente nas margens do reservatório, sem a presença de rampas ou outras infraestruturas.

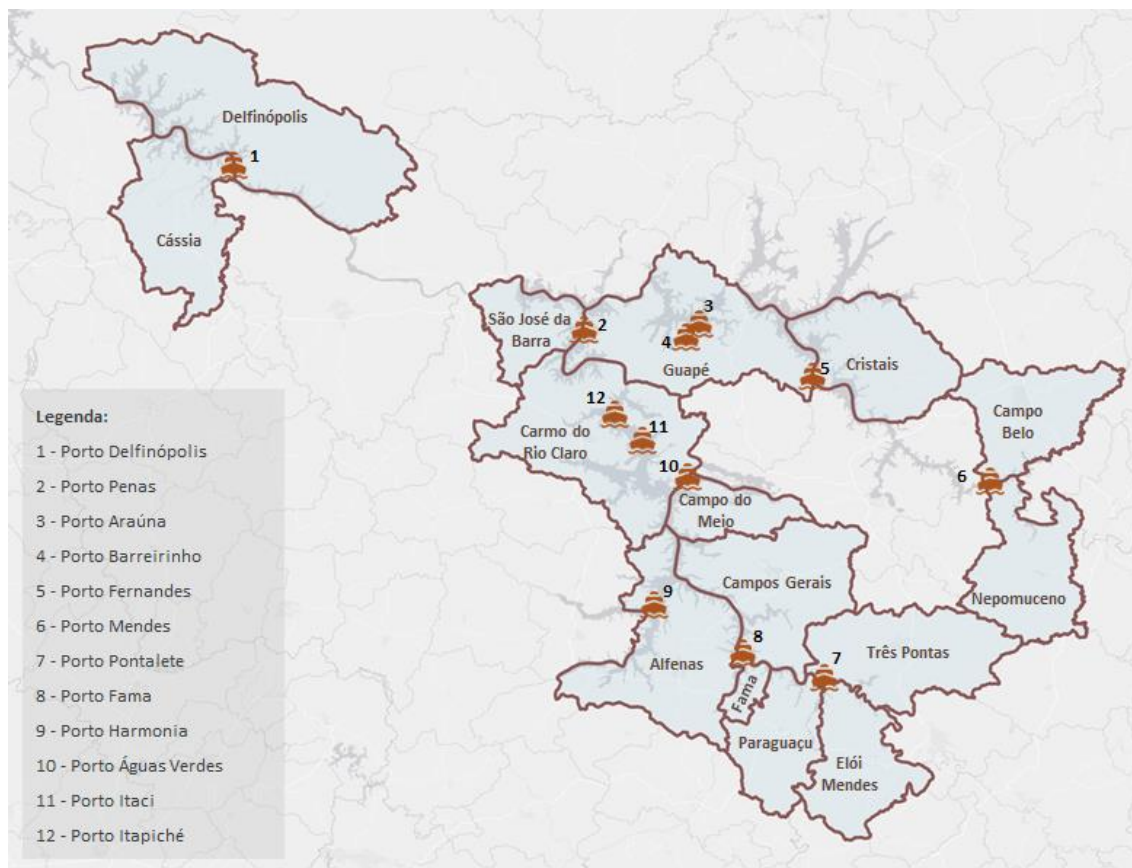
Tabela 1 – Relação de portos, balsas e municípios atendidos

Item	Porto	Municípios atendidos	Reservatório	Balsas que realizam a travessia	Proprietário da balsa
1	Delfinópolis	Delfinópolis e Cássia	Usina Hidrelétrica	Rio Grande IV	ELETROBRAS FURNAS

Item	Porto	Municípios atendidos	Reservatório	Balsas que realizam a travessia	Proprietário da balsa
			(UHE) Mascarenhas de Moraes (MM)	São João Batista do Glória	ELETROBRAS FURNAS
				Delfinópolis I	Prefeitura de Delfinópolis
				Canastra - Prancha	Prefeitura de Delfinópolis
				Rebocador N. Sra. Navegantes VII	ELETROBRAS FURNAS
				Rebocador N. Sra. Navegantes X	ELETROBRAS FURNAS
2	Pontal/Penas	São José da Barra e Guapé	UHE Furnas	Guapé	ELETROBRAS FURNAS
3	Araúna	Guapé	UHE Furnas	São Francisco I	ELETROBRAS FURNAS
4	Barreirinho	Guapé	UHE Furnas	Harmonia	ELETROBRAS FURNAS
5	Fernandes	Guapé Cristais	UHE Furnas	Fernandes	ELETROBRAS FURNAS
6	Itapiché	Carmo do Rio Claro	UHE Furnas	Itapiché	ELETROBRAS FURNAS
7	Itaci	Carmo do Rio Claro	UHE Furnas	Águas Verdes	ELETROBRAS FURNAS
8	Águas Verdes	Carmo do Rio Claro Campo do Meio	UHE Furnas	São Francisco III	ELETROBRAS FURNAS
9	Harmonia	Alfenas	UHE Furnas	Fama	ELETROBRAS FURNAS
10	Fama	Fama Campos Gerais	UHE Furnas	Araúna	ELETROBRAS FURNAS
11	Pontalete	Paraguaçu Elói Mendes Três Pontas	UHE Furnas	Pontalete	ELETROBRAS FURNAS
12	Mendes	Campo Belo Nepomuceno	UHE Furnas	Saliba	ELETROBRAS FURNAS

As operações de travessias centralizam-se no Sul/Sudoeste de Minas Gerias, conforme apresentado na Figura 2 que dá um panorama da localização dos portos e limitação das divisas dos municípios que utilizam o transporte por balsas, referentes ao escopo do presente estudo.

Figura 2 – Localização dos portos e limitação das divisas dos municípios que utilizam o transporte aquaviário por balsas



O presente relatório trata-se de uma atualização do Estudo de Mercado aprovado no âmbito da Fase 1, em fevereiro de 2024, considerando dados de contagens e pesquisas adicionais realizadas em campo, com o objetivo de trazer maior acurácia ao estudo já realizado e aos estudos a serem desenvolvidos como o Produto 4: Modelagem Econômico-Financeira, contemplado na Fase 2 do projeto, conforme Plano de Trabalho.

2 Metodologia

2.1 Disponibilidade de Dados

O Estudo de Mercado tem a prerrogativa de analisar o contexto geopolítico dos municípios que utilizam do serviço de travessias nas UHEs de Furnas e Mascarenhas de Moraes e desenvolver a projeção operacional das necessidades para a mobilidade dos fluxos nas rotas em avaliação. Seu conteúdo posta-se como subsidiário de outras frentes como a de engenharia, impactando o dimensionamento operacional e estudo de viabilidade econômico-financeira.

Iniciado com estudo de campo e visitação dos pontos de travessias, nos quais houve diálogos com as comunidades locais e coleta de dados, a construção do presente relatório complementa-se com o estudo técnico de modelos econométricos e histórico de indicadores socioeconômicos das regiões em uma visão ampla que pondera a realidade percebida durante a prática com metodologias conceituadas.

Pontua-se que para o desenvolvimento deste relatório foram enfrentados desafios estruturais referentes à disponibilização de dados com séries históricas, que condicionaram a elaboração da metodologia adotada para a projeção. Realizou-se a solicitação dos históricos de movimentação aos portos, e procedeu-se com o levantamento de base de dados oficiais, bem como pesquisas através do levantamento em campo e da aplicação da ferramenta Microsoft Forms para a formulação da base a ser utilizada para a fundamentação desta análise.

Com o objetivo de aprofundar a compreensão da demanda capturada e aprimorar os resultados da projeção dos fluxos de veículos e pessoas, foram realizadas contagens volumétricas e classificatórias de tráfego (CVC) ao longo de 7 dias consecutivos. Nesse período, monitorou-se também o acúmulo de filas

nos portos onde esse fenômeno foi identificado. Paralelamente, foram conduzidas Pesquisas de Origem e Destino (OD) e de Preferência Declarada (PD), abrangendo todas as embarcações em operação no sistema de travessias.

A Tabela 2 apresenta os dados utilizados para a projeção da demanda nas travessias, destacando a relevância e a confiabilidade das fontes. A última coluna da tabela indica, por meio de ícones, o grau de representatividade da qualidade das informações utilizadas nos modelos projetivos: (i) círculo totalmente preenchido em azul, representatividade completa; (ii) três quartos preenchidos, representatividade satisfatória; (iii) metade preenchida, representatividade insuficiente; (iv) um quarto preenchido, não representativo; e (v) círculo vazio, ausência de dados.

Tabela 2 – Base de Dados e Histórico Disponibilizados para a Elaboração do Estudo de Demanda

Travessias Impactadas	Objeto	Fonte	Descritivo da informação	Nível de Representatividade
Todos	PIB municipal	IBGE	Evolução do Produto Interno Bruto (PIB) municipal dos municípios sob escopo desse estudo	
Todos	Habitantes	IBGE	Evolução populacional do número de habitantes dos municípios sob escopo desse estudo	
Todos	Produção Agrícola	SIDRA (IBGE)	Evolução da produção agrícola dos municípios sob escopo desse estudo	
Delfinópolis (Delfinópolis e Cássia)	Histórico de Travessias	NACON	Dados de 2018 a 2023, somente no sentido Delfinópolis-Cássia	
Pontal/Penas (São José da Barra e Guapé)	Histórico de Travessias	Prefeitura	Estimativa do município manifestada em entrevista	
Araúna (Guapé)	Histórico de Travessias	Vilhena	Dados de julho até dezembro de 2023	

Travessias Impactadas	Objeto	Fonte	Descritivo da informação	Nível de Representatividade
Barreirinho (Guapé)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Fernandes (Guapé e Cristais)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Itapiché (Carmo do Rio Claro)	Histórico de Travessias	Prefeitura	Estimativa do município manifestada em entrevista	
Itaci (Carmo do Rio Claro)	Histórico de Travessias	Prefeitura	Estimativa do município manifestada em entrevista	
Águas Verdes (Carmo do Rio Claro e Campo do Meio)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Harmonia (Alfenas)	Histórico de Travessias	Balseiro	Histórico operacional de registro manual planilhado (setembro2023) disponibilizado	
Fama (Famas e Campos Gerais)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Pontalete (Paraguaçu, Elói Mendes e Três Pontas)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Mendes (Campo Belo e Nepomuceno)	Histórico de Travessias	Balseiro	Estimativa operacional manifestada em entrevista	
Todas as travessias	CVC e pesquisas OD e PD	Laca	Contagens e pesquisas realizadas em campo durante 7 dias em cada porto	

Nota-se que para além das fontes públicas de informações de censos demográficos e dados socioeconômicos disponibilizados por órgãos de pesquisas oficiais, há poucos dados pertinentes ao histórico de movimentação de veículos e pessoas nas travessias. Nesse âmbito, cabe mencionar que fontes

tradicionais de movimentação de passageiros e cargas para navegações nacionais, como o Anuário Estatístico Aquaviário da ANTAQ¹ – que registra os fluxos marítimos de longo curso, cabotagem e em navegações interiores no território nacional – não abrange o fluxo das travessias nos reservatórios das UHEs. Em razão disso, buscou-se o melhoramento dos dados disponíveis por meio da realização das contagens e das pesquisas OD e PD mencionadas anteriormente.

Ainda assim, devido a limitação de dados históricos a base amostral foi insuficiente para propor modelos econométricos estatisticamente relevantes para as projeções das travessias. Os dados históricos existentes são referentes a duas operações terceirizadas, a realizada pela empresa Nacon e pela Vilhena, respectivamente referente às travessias de Delfinópolis e de Araúna (em Guapé), contudo a série histórica de Araúna ainda não tem um ano completo e no caso de Delfinópolis tem-se cinco anos observados. As demais travessias não apresentam registros de séries históricas.

2.1.1 Entrevistas com os *stakeholders* e Questionário *Microsoft Forms*²

Para um melhor entendimento de particularidades da realidade local de cada travessia foram realizadas entrevistas com diversos *stakeholders* em que se buscou: (i) compreender os fluxos e dinâmicas das regiões em estudo; (ii) identificar os principais desafios enfrentados atualmente nos portos; e (iii) gerar estimativas de movimentação para cada porto.

¹ Disponível em: <https://web3.antaq.gov.br/ea/sense/index.html>, Acesso em 12/12/2023

² A Pesquisa PD realizada juntamente com as contagens reafirmou os resultados encontrados nas entrevistas realizadas anteriormente, o resultado da Pesquisa PD pode ser consultado em: <https://garinsa.sharepoint.com/:f:/r/sites/FurnasEstudobalsas/Shared%20Documents/General/4.%20Entregas/2.%20Produto%20%20-%20Diagn%C3%B3sticos%20e%20proje%C3%A7%C3%B5es/5.%20GARIN%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es/4.%20Contagens?csf=1&web=1&e=fTnQyy>

Ao todo, 112 pessoas foram entrevistadas, distribuídas entre os 15 municípios que possuem travessias em sua matriz de transporte. A composição dos entrevistados foi a seguinte:

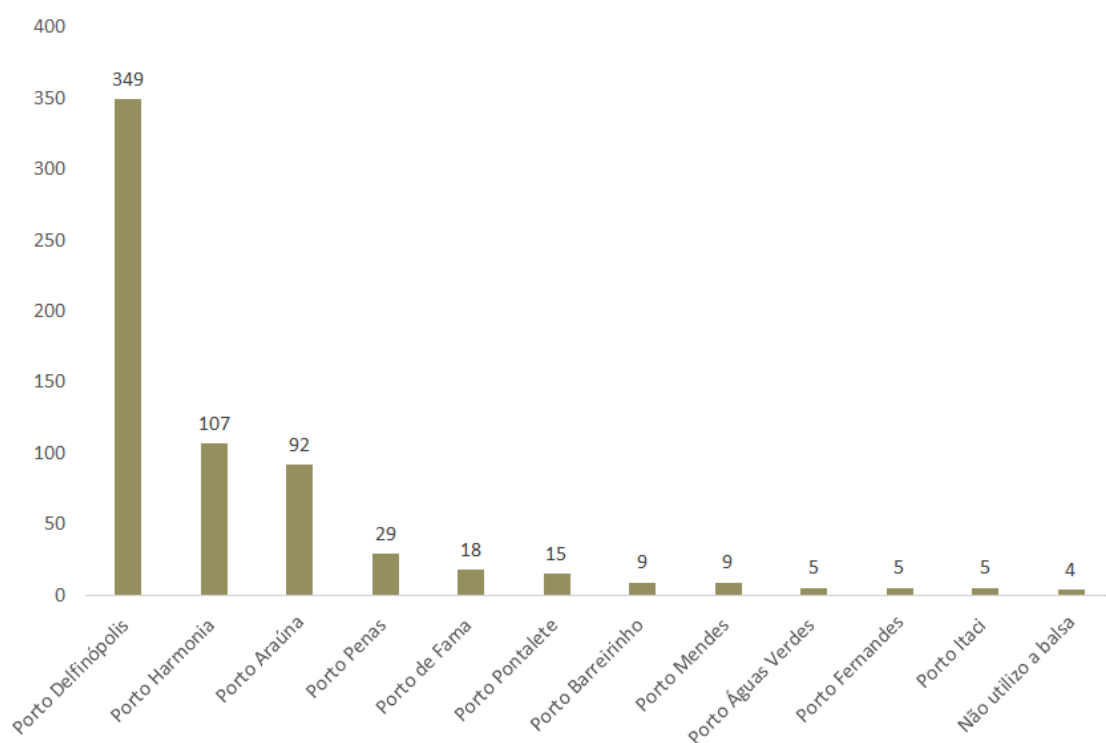
- 37 indivíduos ligados à operação das balsas;
- 6 prefeitos de municípios envolvidos;
- 35 secretários ou agentes municipais;
- 31 membros da população local ou produtores;
- 3 representantes da Marinha.

Adicionalmente aos dados secundários e às entrevistas, elaborou-se uma pesquisa quantitativa visando a coleta de dados primários para a análise dos portos. Este formulário teve como finalidade validar as informações obtidas nas entrevistas e aumentar o nível de confiabilidade dos dados, além de buscar ouvir a opinião dos usuários do serviço de transporte, com isso foram contatadas todas as prefeituras envolvidas, o link com o questionário e códigos (QR code) foram distribuídos via WhatsApp e nas embarcações que realizam as travessias, a fim de alcançar o máximo de pessoas possíveis. Desse modo, também foram coletadas sugestões e contribuições de melhorias.

Foram realizadas perguntas de origem e destino para compreensão dos fluxos; perguntas em escala de frequência para compreender os principais motivos de utilização das balsas; e uma pergunta aberta livre. Em 14 questionamentos, pôde-se observar tendências de comportamento da utilização das travessias por porto, assim como identificar pedidos e contextualizar a dinâmica e realidade de utilização dos cidadãos. O questionário em sua totalidade pode ser consultado no Anexo I – Questionário Microsoft Forms.

Com 647 respondentes, o número de respostas por Porto é representado na Figura 3.

Figura 3 – Números de respostas do questionário por Porto

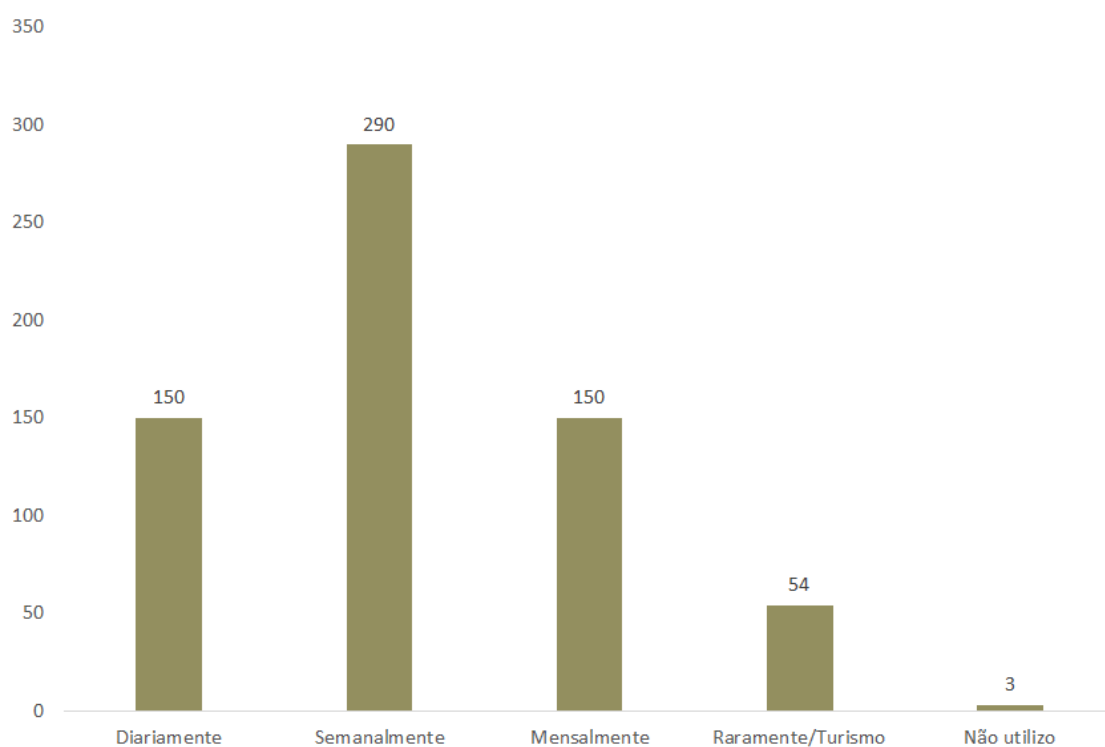


Fonte: Elaboração própria com base nas respostas ao Questionário Microsoft Forms

Os portos Delfinópolis, Harmonia e Araúna, tiveram o maior número de respondentes, enquanto os outros portos apresentaram um número de respostas reduzido e o Porto de Itapiché não obteve nenhuma resposta.

A Figura 4 apresenta a frequência de utilização das balsas em todos os portos.

Figura 4 – Frequência de utilização dos serviços

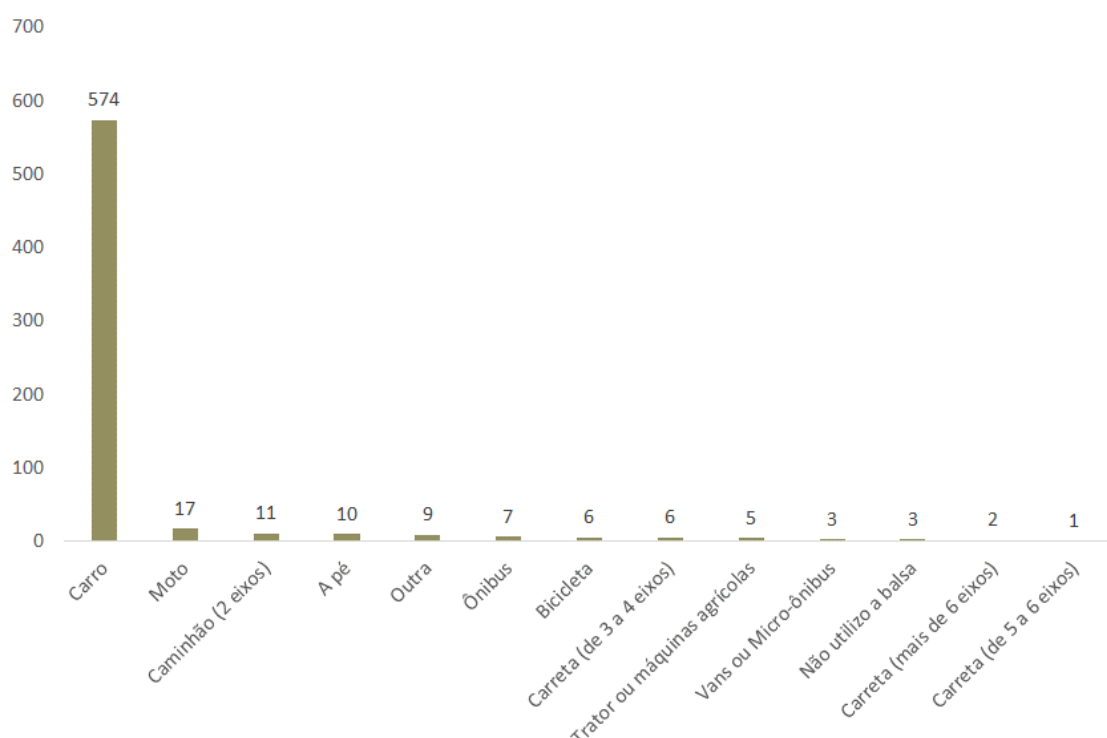


Fonte: Elaboração própria com base nas respostas ao Questionário Microsoft Forms

Averiguou-se que 68% dos respondentes utilizam os serviços de travessia diariamente ou semanalmente, comprovando a importância desse sistema para a população desses municípios.

A Figura 5 mostra os meios de transportes utilizados na realização das travessias.

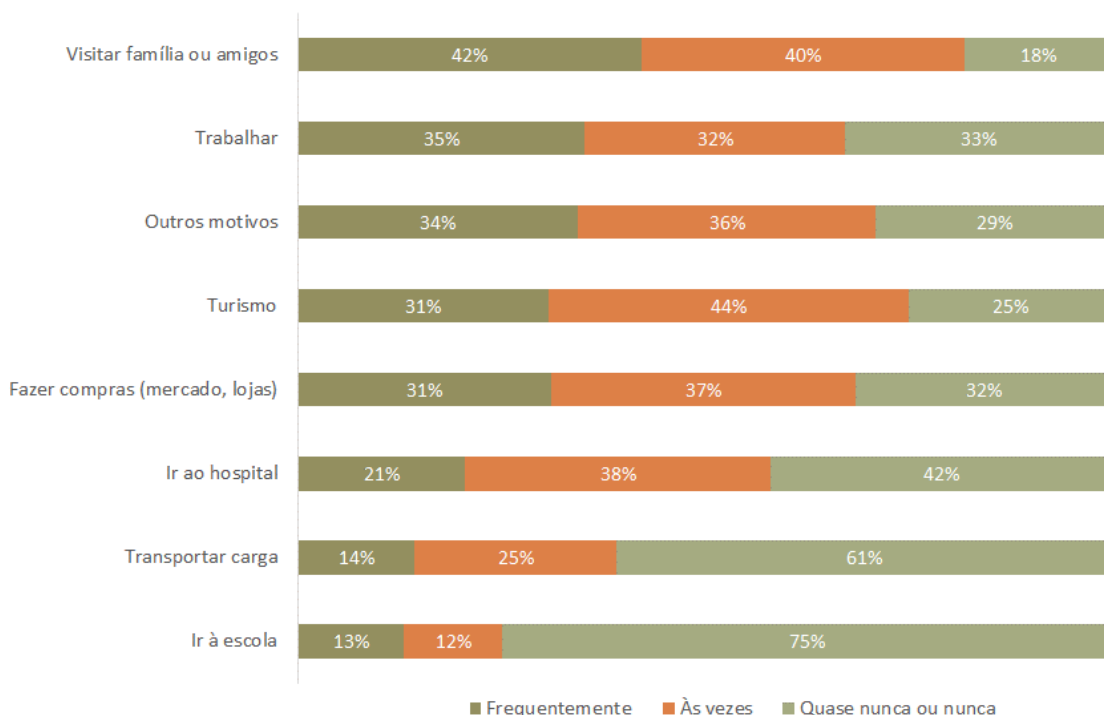
Figura 5 – Meios de transporte utilizados



Fonte: Elaboração própria com base nas respostas ao Questionário Microsoft Forms

O carro é o meio de transporte mais significativo para o grupo amostral, representando 88% de todas as classes de veículos. Apesar disso, as balsas seguem sendo relevantes para a dinâmica logística de outros meios de transporte, como ônibus e caminhões. A Figura 6 mostra a frequência de utilização das balsas discriminado pelo motivo da utilização.

Figura 6 – Frequência de utilização das balsas discriminado por motivo do uso



Fonte: Elaboração própria com base nas respostas ao Questionário Microsoft Forms

Considerando o total de respostas, "Visitar a família ou amigos" é o principal motivo de utilização das balsas dentro do grupo amostral. Ademais, "trabalhar", "outros motivos", "turismo" e "fazer compras" ocorrem com alta frequência, porém, em escala menor. "Ir ao hospital", "transporte de cargas" e "ir à escola" são os motivos com menor frequência de utilização.

Os resultados obtidos são utilizados qualitativamente na construção deste caderno para o entendimento operacional das balsas e necessidades globais das travessias no âmbito da mobilidade envolvendo os reservatórios das UHEs, de forma que caracterizam a importância e funcionalidade das balsas. Restringiu-se a sua aplicação no mérito descritivo, pois, apesar de o número de respondentes ser significativo estatisticamente, a representatividade populacional dos resultados obtidos é afetada diretamente a fatores estruturais da pesquisa sendo os principais deles: (i) variação no número de respostas entre os portos – os resultados são mais influenciados por aqueles que possuem um

maior número de respondentes; (ii) período de coleta de repostas restrito à 4 meses (condicionada ao tempo de elaboração do estudo), e (iii) perfil dos respondentes que tiveram acesso à pesquisa.

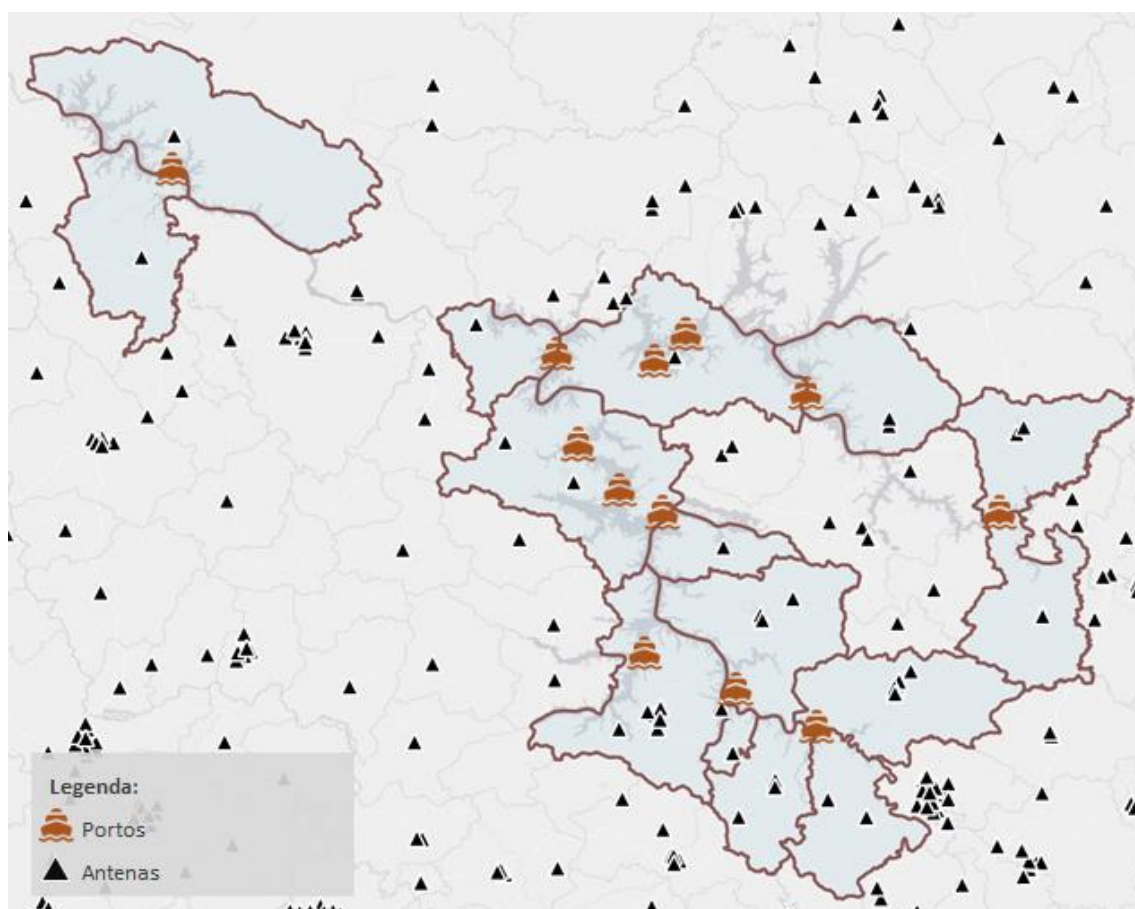
2.1.2 Dados de Telefonia

Durante a análise de métodos para coletar informações sobre as travessias nos portos, a obtenção de dados móveis de telefonia foi avaliada. Contudo, identificou-se que tal método é inaplicável³, devido às limitações de ordem geográfica e técnica.

A disposição geográfica das antenas de serviço móvel pessoal (SMP) das operadoras consultadas é um ponto crítico. Predominantemente localizadas em centros urbanos, como demonstrado na Figura 7, essas antenas apresentam uma cobertura que não se estende eficazmente às zonas rurais, onde a maioria dos portos está situada.

³ Em termos de volume observado não foi possível usar os dados de telefonia móvel, porém foi utilizada uma Matriz OD (2019) – elaborada a partir de dados de telefonia móvel, que aliada aos dados da Pesquisa OD realizada em junho e agosto de 2024 permitiu o cálculo dos fatores de sazonalidade mensais, nas 12 travessias.

Figura 7 – Disposição das antenas da região de interesse



Fonte: Elaboração própria com base de dados ANATEL

A falta de presença de cobertura das estações nas regiões dos portos resultaria em uma coleta de dados restritiva, que não satisfaria os requisitos para o registro das movimentações nesses locais. Consequentemente, os dados capturariam predominantemente os fluxos entre centros urbanos em seus pares origem destino (troca da cobertura da estação), não sendo representativo para a diferenciação da rota utilizada no transporte realizado por balsas.

Sem a possibilidade de diferenciação entre a rota por balsa e as rotas alternativas, os dados disponibilizados pelas administrações dos portos se mostram mais pertinentes pelo seu detalhamento e granularidade. Além disso, a aferição dos dados móveis é limitada por campos amostrais e períodos determinados que mesmo sendo aleatoriamente selecionados poderiam não ser

representativos em nível populacional para a determinação de sensibilidades e a dinâmica da travessia – como por exemplo sazonalidade ou picos de demanda –, o que restringe ainda mais a sua aplicabilidade.

2.1.3 Dados de contagem de tráfego

Diante do contexto de escassez de dados históricos, as contagens de tráfego e pesquisas OD, PD e de monitoramento de filas contribuem para o refinamento do estudo de demanda capturada, bem como para maior acurácia no estudo de modelagem econômico-financeira (Produto 4 – Fase 2). Pois, fornecem dados primários atualizados e detalhados, que permitem entender melhor o fluxo de veículos que fazem uso das travessias, contribuindo para melhor compreensão de suas particularidades e possíveis gargalos.

As contagens e as pesquisas foram iniciadas em 03 de junho de 2024, no Porto Pontalete e se estenderam ao longo do referido mês, com observação dos dados durante uma semana em cada travessia. As contagens foram encerradas no dia 30 de junho de 2024, no Porto Pontal/Penas. Nesse período, 11 portos tiveram seus volumes observados e registrados. O Porto Fernandes por não estar operante no período mencionado teve sua contagem realizada posteriormente, com início no dia 05 e fim no dia 12 de agosto de 2024.

Na Tabela 3 é descrito o período em que contagens e pesquisas foram realizadas, por travessia.

Tabela 3 – Período de realização de CVC e pesquisas por travessia

	Travessia	Data início	Dia da semana (início)	Data Fim	Dia da semana (fim)
1	Pontalete	06/06/2024	quinta-feira	12/06/2024	quarta-feira
2	Fama	07/06/2024	sexta-feira	13/06/2024	quinta-feira
3	Harmonia	07/06/2024	sexta-feira	13/06/2024	quinta-feira
4	Araúna	07/06/2024	sexta-feira	14/06/2024	sexta-feira
5	Barreirinho	07/06/2024	sexta-feira	13/06/2024	quinta-feira

	Travessia	Data início	Dia da semana (início)	Data Fim	Dia da semana (fim)
6	Itaci	15/06/2024	sábado	22/06/2024	sábado
7	Itapiché	15/06/2024	sábado	21/06/2024	sexta-feira
8	Águas Verdes	15/06/2024	sábado	21/06/2024	sexta-feira
9	Delfinópolis	17/06/2024	segunda-feira	24/06/2024	segunda-feira
10	Mendes	23/06/2024	domingo	29/06/2024	sábado
11	Pontal/Penas	24/06/2024	segunda-feira	01/07/2024	segunda-feira
12	Fernandes	05/08/2024	segunda-feira	01/07/2024	segunda-feira

A base de dados de contagem possui detalhamento de data e horário, considerando a seguinte classificação:

- Pedestre
- Ciclista
- Moto
- Automóvel passeio - sem reboque
- Automóvel passeio - com reboque
- Auto utilitários - vans
- Auto utilitários - caminhonetes /pick-up
- Auto utilitário - furgão
- Táxi
- Ônibus fretado - empresa ou particular
- Ônibus regular de linha
- Micro-ônibus fretado - empresa ou particular
- Micro-ônibus regular linha
- Patrola
- Máquina agrícola
- Carro forte
- Animal (cavalo, boi, charrete)

-
- Ambulância/viatura
 - Caminhões
 - Truck (com identificação do número de eixos)
 - Carretas (com identificação do número de eixos)

Com a finalidade de facilitar a compreensão do comportamento dos fluxos, a realização das análises de demanda e de viabilidade, adotou-se uma seguinte padronização de classe de veículos:

- Pedestres e bicicletas
- Motos
- Carros
- Vans e micro-ônibus
- Ônibus
- Caminhão Pequenos (de 2 a 3 eixos)
- Caminhão Médios (de 4 a 5 eixos)
- Caminhão Grandes (acima de 6 eixos)
- Trator e Máquinas Agrícolas
- Animais Vivos

A correspondência entre as duas classificações descritas pode ser consultada em detalhe na planilha *20240925-PROJECÃO-DEMANDA* disponibilizada em conjunto com o presente relatório, na aba *De-Para*.

Com os dados observados em campo foi possível calcular o Volume Diário Médio Anual (VDMA) em cada travessia, cuja expansão foi realizada por meio da aplicação de fatores de sazonalidade mensal⁴.

⁴ Os fatores de sazonalidade foram calculados com base em uma Matriz de Origem e Destino (OD) dados de telefonia de 2019, os quais foram cruzados com as informações das Pesquisas OD levantadas em campo, mais informações sobre o cálculo dos fatores de sazonalidade podem ser consultadas nos documentos disponibilizados na pasta denominada *4. Contagens*, no mesmo diretório em que este relatório foi disponibilizado.

Na Tabela 4 são apresentados de forma resumida os principais resultados das contagens por travessia.

Tabela 4 – Principais resultados das contagens por travessia

Travessia	VDMA*	Nro de viagens no período	Média nro viagens dia	Pessoas não motorizadas (ano)	Veículos (ano)	Volume anual total (pessoas+veículos) (expandido)
Delfinópolis	781	691	99	114.494	285.998	400.492
Harmonia	156	411	59	15.508	57.098	72.606
Araúna	155	384	55	10.320	56.760	67.080
Pontal/Penas	97	452	65	10.724	35.344	46.068
Barreirinho	67	127	18	12.005	24.549	36.554
Itaci	45	189	27	5.330	16.519	21.849
Itapiché	44	121	17	2.746	16.204	18.950
Fama	31	106	15	3.040	11.189	14.229
Pontalete	23	128	18	1.163	8.531	9.695
Mendes	22	139	20	16.312	8.101	24.414
Águas Verdes	16	78	11	380	5.805	6.185
Fernandes	9	44	7	485	2.979	3.464

*considera apenas veículos motorizados

Com a planilha de projeção que acompanha este relatório é possível observar detalhadamente o volume por classe de veículos de cada travessia, a partir desses dados foram realizadas as projeções de demanda, apresentadas no capítulo 5 *Projeções*. Neste capítulo constam também as análises de sazonalidade e a consolidação dos dados e resultados da atualização da demanda.

2.2 Análise estatística e modelos preditivos

Tomando como referência o histórico das travessias por balsas disponibilizado e levantado para os portos, aplicou-se as metodologias estatísticas preditivas de modelos gravitacionais e regressão linear a fim de testar a hipótese de projeção de demanda por meio de modelos econométricos.

Ambas as projeções não tiveram validade estatística em função da baixa aderência dos testes estatísticos de resíduos r -quadrado e níveis de significância de valor- p , como aprofundado nas seções a seguir.

Dada a inaplicabilidade das metodologias testadas, avaliaram-se alternativas, como a possibilidade de projeções por fatores de crescimento de semelhança que incorpora as expectativas socioeconômicas regionais para estimar a evolução da demanda pelas travessias, conforme descrito no item 2.2.3.

2.2.1 Modelo Gravitacional

Conforme relatório de pesquisa do IPEA⁵, o modelo gravitacional é amplamente utilizado no campo da modelagem de transporte e planejamento urbano. Trata-se de uma modelagem baseada na interação espacial, que originalmente foi desenvolvido para explicar padrões de comércio internacional, e posteriormente adaptado para compreender a demanda de viagens entre origens e destinos em diferentes contextos. Em linhas gerais, o modelo considera que o número de viagens produzidas para um par de zonas i - j é diretamente proporcional a fatores de atração (socioeconômicos, por exemplo) em i e em j , e inversamente proporcional à impedância entre as duas zonas i e j . Matematicamente, é um modelo derivado da equação da Lei da Gravitação Universal de Newton.

Consiste em uma modelo que fornece uma estrutura teórica para entender como fatores como população, atividades econômicas e distância entre locais influenciam o fluxo de viagens. Sua aplicação tem sido observada em estudos de planejamento urbano, previsões de tráfego e análises de mobilidade, destacando sua utilidade na compreensão e previsão de padrões de movimento em áreas urbanas e regionais.

⁵ Disponível em:

https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9943/1/Modelos%20de%20Distribui%C3%A7%C3%A3o%20para%20Matriz%20Origem-Destino_relatorio4.pdf Acesso em: 23/01/2023

Adota-se como referência para o modelo de estimação da demanda a metodologia e as boas práticas estabelecidas pelo IPEA ao longo da série de relatórios intitulados “Construção da Matriz Origem-Destino de Transporte Inter-Regional de Cargas e Passageiros para o Plano Nacional de Logística Integrada”⁶. Estes dialogam com as contribuições oferecidas pelos estudos do Laboratório de Transporte e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans) com participação da ANTT nomeados “Modelo de Viabilidade, Monitoramento e Representação dos Indicadores de Desempenho das Linhas de Transporte Rodoviário de Passageiros”⁷.

O modelo utilizado é do tipo econométrico, incorporando variáveis do modelo gravitacional clássico e de natureza socioeconômicas. Como já mencionado, o modelo gravitacional baseia-se na ideia de que o número de viagens da zona i a zona j são diretamente proporcionais ao nível de atração entre esses polos e inversamente proporcionais a distância entre elas. De forma genérica:

$$T_{ij} = k \frac{O_i^{a1} D_j^{a2}}{d_{ij}^{a3}}$$

Sendo:

T_{ij} = número de viagens entre i e j;

K = constante de ajuste;

O_i = nível de atração de origem;

D_j = nível de atração de destino;

d_{ij} = distância entre as zonas i e j;

a_1 , a_2 e a_3 = coeficientes a serem determinados.

⁶Disponível em:

<https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9962/1/Modelos%20de%20Regress%c3%a3o%20para%20Gera%c3%a7%c3%a3o%20e%20Atra%c3%a7%c3%a3o.PDF>, Acesso em 14/12/2023

⁷ Disponível em: <https://www.labtrans.ufsc.br/en/relatorios/relatorios-tecnicos/transporte-urbano/> Acesso em 14/12/2023

O nível de atração pode ser representado por diferentes variáveis socioeconômicas com potencial de influenciara demanda pelastravessias. Para determinar quais seriam significantes, assim como para estabelecer os coeficientes deste modelo, optou-se por linearizá-lo, aplicando logaritmo natural (ln) às variáveis.

$$\ln T_{ij} = \ln \left(K \frac{O_i^{a_1} D_j^{a_2}}{d_{ij}^{a_3}} \right)$$

Assumindo:

$$T_{ij}^* = \ln(T_{ij})$$

$$K^* = \ln(K)$$

$$O_i^* = \ln(O_i)$$

$$D_j^* = \ln(D_j)$$

$$d_{ij}^* = \ln(d_{ij})$$

Tem-se:

$$T_{ij}^* = K^* + a_1 O_i^* + a_2 D_j^* - a_3 d_{ij}^*$$

A fim de parametrizar o modelo preditivo, toma-se como base amostral o histórico dos últimos 6 anos de Delfinópolis e os dados anuais dos demais portos, compondo uma amostra limitada de 17 elementos que per se já dificulta a validade estatística dos resultados.

Ainda assim, utilizando o Microsoft Excel, e tomando como variáveis independentes o PIB e a população dos municípios, fez-se testes estatísticos para verificar a credibilidade dos modelos obtidos. As análises focaram nas principais métricas da regressão, incluindo o R-múltiplo, o R-quadrado, o R-

quadrado ajustado, o erro padrão, o F de significância, os valores-t e p, além dos resíduos e dos resíduos padrão.

Os resultados obtidos são registrados na Tabela 5, em que os valores de R-quadrado denotam baixa capacidade de explicação das variáveis preditivas. E, o *valor-p* alto (acima de 5%) que extrapola níveis razoáveis de significância e confiabilidade da predição, indicando que algumas variáveis independentes podem não estar contribuindo significativamente para o modelo e inferindo falha no Teste-t de hipóteses.

Tabela 5 – Resultados estatísticos do modelo gravitacional

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,67
R-Quadrado	0,45
R-quadrado ajustado	0,21
Erro padrão	1,29
Observações	17

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	5	15,3	3,1	1,8	0,2
Resíduo	11	18,4	1,7		
Total	16	33,7			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	15,2	7,9	1,9	0,1	-2,3	32,7	-2,3	32,7
Ln (PIB1)	-1,2	1,2	-1,0	0,3	-3,8	1,4	-3,8	1,4
Ln (PIB2)	-0,1	3,5	0,0	1,0	-7,9	7,7	-7,9	7,7
Ln (População1)	0,8	1,3	0,6	0,5	-2,1	3,7	-2,1	3,7
Ln (População2)	0,1	4,8	0,0	1,0	-10,4	10,6	-10,4	10,6
Ln (Distância)	1,4	0,7	2,0	0,1	-0,1	3,0	-0,1	3,0

RESULTADOS DE RESÍDUOS			
Observação	Prevista(a) Ln (# veículos)	Resíduos	Resíduos padrão
1	12,0	0,4	0,4
2	11,9	0,5	0,4
3	11,8	0,6	0,5
4	11,8	0,7	0,6
5	11,7	0,7	0,7
6	11,7	0,9	0,8
7	10,7	-0,2	-0,2
8	9,9	1,2	1,1
9	8,4	1,4	1,3
10	10,5	-1,6	-1,5
11	9,5	0,7	0,7
12	10,5	-2,0	-1,9
13	10,7	-1,6	-1,5
14	10,3	0,4	0,4
15	10,6	-1,6	-1,5
16	10,0	-0,2	-0,1
17	10,6	-0,3	-0,3

RESULTADOS DE PROBABILIDADE	
Percentil	Ln (# veículos)
2,9	8,5
8,8	8,9
14,7	9,0
20,6	9,1
26,5	9,9
32,4	9,9
38,2	10,3
44,1	10,3
50,0	10,4
55,9	10,7
61,8	11,1
67,6	12,4
73,5	12,4
79,4	12,4
85,3	12,4
91,2	12,4
97,1	12,5

Para além da não validação teórica, a prática se mostrou desafiadora para a adoção de tal modelo uma vez que o fluxo entre as cidades de travessias não é de rotas únicas como se pressupõe nesta metodologia. Acessos alternativos

rodoviários descaracterizam o fluxo contínuo existente entre os municípios e as travessias dentro de um mesmo município não são bem representadas uma vez que conectam distritos e comunidades que têm as mesmas variáveis independentes. Outro importante fator para a não exequibilidade do modelo é a falta de dados consistentes e a pequena base amostral.

2.2.2 Regressão Linear

Alternativamente aplicou-se a metodologia projetiva de regressão linear para a base de dados disponível. Os métodos de regressão linear consistem em técnicas estatísticas que pretendem entender e modelar a relação entre variáveis, uma dependente que se tenta prever e independentes que infeririam na predição. Com isso, objetiva-se o estabelecimento de uma equação linear que descreva como a variável dependente varia em resposta a mudanças nas variáveis independentes.⁸ Assim, tentou-se a aplicação de regressão linear simples e múltipla, conforme descrito a seguir.

Regressão Linear Simples

A regressão linear simples assume uma relação linear entre a variável dependente Y e uma variável independente X , em uma função matemática aonde elementos diferentes de X implicariam em resultados diferentes em Y . Para tanto lança mão do método dos mínimos quadrados para estimar os interceptos e coeficientes de inclinação de uma reta a fim de minimizar a soma do quadrado dos resíduos (ϵ).

⁸ Referências conceituais: (i) Montgomery, D.C., Peck, E.A., & Vining G.G. (2012). Introduction to Linear Regression Analysis. (ii) Hastie, T. Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). Elements of Statistical Learning.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

$$\beta_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}$$

Sendo:

Y = variável dependente;

X = variável independente;

β_0 = intercepto (valor de Y, quando X=0);

β_1 = coeficiente de inclinação (mudança em Y para uma unidade de mudança em X);

ε = erro aleatório.

Adotou-se como variáveis independentes para a predição das travessias os indicadores socioeconômicos do PIB e População das cidades de forma conjunta, a partir da média entre os valores dos dois municípios, para cada indicador separadamente. O modelo de regressão apresentado tem um ajuste fraco, indicado pelos baixos valores do R-quadrado e R-quadrado ajustado, e não são estatisticamente significativos, como mostrado pelo teste F e pelos valores-p altos (acima de 5%), indicando um nível de confiança ínfimo. Além disso, as variáveis independentes não parecem ter um impacto significativo na variável dependente.

Tabela 6 – Resultados estatísticos do modelo regressão simples com variável PIB

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,33
R-Quadrado	0,11
R-quadrado ajustado	0,05
Erro padrão	1,1E+05
Observações	17

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	1	2,2E+10	2,2E+10	1,8	0,2
Resíduo	15	1,8E+11	1,2E+10		
Total	16	2,0E+11			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	1,4E+05	3,7E+04	3,8	0,0	6,0E+04	2,2E+05	6,0E+04	2,2E+05
Média PIB	0,0	0,0	-1,3	0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0

RESULTADOS DE RESÍDUOS

<i>Observação</i>	<i>Prevista(a) # veículos</i>	<i>Resíduos</i>	<i>Resíduos padrão</i>
1	1,2E+05	1,1E+05	1,1
2	1,2E+05	1,1E+05	1,1
3	1,2E+05	1,2E+05	1,1
4	1,2E+05	1,3E+05	1,2
5	1,2E+05	1,3E+05	1,2
6	1,2E+05	1,6E+05	1,5
7	1,0E+05	-7,0E+04	-0,7
8	1,2E+05	-5,3E+04	-0,5
9	1,2E+05	-1,0E+05	-0,9
10	1,2E+05	-1,1E+05	-1,1
11	1,0E+05	-7,4E+04	-0,7
12	1,0E+05	-9,8E+04	-0,9
13	1,1E+05	-1,1E+05	-1,0
14	-2,7E+04	7,3E+04	0,7
15	1,2E+05	-1,1E+05	-1,0
16	6,9E+04	-4,9E+04	-0,5

RESULTADOS DE PROBABILIDADE

<i>Percentil</i>	<i># veículos</i>
2,9	4,7E+03
8,8	7,3E+03
14,7	8,0E+03
20,6	8,6E+03
26,5	1,9E+04
32,4	2,0E+04
38,2	2,8E+04
44,1	2,9E+04
50,0	3,3E+04
55,9	4,6E+04
61,8	6,5E+04
67,6	2,4E+05
73,5	2,4E+05
79,4	2,4E+05
85,3	2,5E+05
91,2	2,5E+05

Tabela 7 – Resultados estatísticos do modelo regressão simples com variável população

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,33
R-Quadrado	0,11
R-quadrado ajustado	0,05
Erro padrão	1,1E+05
Observações	17

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	1	2,1E+10	2,1E+10	1,8	0,2
Resíduo	15	1,8E+11	1,2E+10		
Total	16	2,0E+11			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	1,5E+05	4,2E+04	3,5	0,0	5,7E+04	2,4E+05	5,7E+04	2,4E+05
Média População	-2,1	1,6	-1,3	0,2	-5,4	1,2	-5,4	1,2

RESULTADOS DE RESÍDUOS

Observação	Previsto(a) # veículos	Resíduos	Resíduos padrão
1	1,2E+05	1,2E+05	1,1
2	1,2E+05	1,1E+05	1,1
3	1,2E+05	1,2E+05	1,2
4	1,2E+05	1,3E+05	1,2
5	1,2E+05	1,3E+05	1,2
6	1,2E+05	1,5E+05	1,5
7	1,3E+05	-9,2E+04	-0,9
8	1,2E+05	-5,3E+04	-0,5
9	1,2E+05	-1,0E+05	-0,9
10	1,2E+05	-1,1E+05	-1,1
11	1,0E+05	-7,5E+04	-0,7
12	1,0E+05	-9,9E+04	-0,9
13	1,1E+05	-1,1E+05	-1,0
14	-1,8E+04	6,4E+04	0,6
15	1,2E+05	-1,1E+05	-1,0
16	6,2E+04	-4,2E+04	-0,4
17	6,7E+04	-3,8E+04	-0,4

RESULTADOS DE PROBABILIDADE

Percentil	# veículos
2,9	4,7E+03
8,8	7,3E+03
14,7	8,0E+03
20,6	8,6E+03
26,5	1,9E+04
32,4	2,0E+04
38,2	2,8E+04
44,1	2,9E+04
50,0	3,3E+04
55,9	4,6E+04
61,8	6,5E+04
67,6	2,4E+05
73,5	2,4E+05
79,4	2,4E+05
85,3	2,5E+05
91,2	2,5E+05
97,1	2,8E+05

Regressão Linear Múltipla

A regressão linear múltipla é uma extensão da regressão linear simples que permite analisar a relação entre uma variável dependente e várias variáveis independentes simultaneamente. No caso da regressão linear múltipla, portanto, combina-se na assunção de uma relação linear a influência de mais de uma variável independente $X_1, X_2, X_3 \dots X_k$ na predição da variável dependente Y , em uma função matemática aonde elementos diferentes de X implicariam em resultados diferentes em Y . Para tanto lança mão do método dos mínimos quadrados para estimar os interceptos e coeficientes de inclinação de uma reta a fim de minimizar a soma do quadrado dos resíduos (ε).

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Sendo:

Y = variável dependente;

X_k = variável independente k ;

β_0 = intercepto (valor de Y , quando $X=0$);

β_k = coeficiente de inclinação (mudança em Y para uma unidade de mudança em X_k)

ε = erro aleatório

E, a fim de estimar os coeficientes, utiliza-se:

Sendo:

X = matriz de design

X^T = matriz transposta de X

$X^T X$ = produto escalar entre a matriz transposta de X e X .

Y = vetor de variável dependente

Neste caso combinou-se a adoção como variáveis independentes para a predição das travessias os indicadores socioeconômicos do PIB e População das cidades conjuntamente. No entanto, o modelo de regressão apresenta um ajuste não adequado, indicado pelo R-quadrado de 0,36, com falta de significância estatística global (conforme indicado pelo teste F) e os valores-P altos (acima de 5%) para a maioria dos coeficientes sugerem que o modelo pode não ser o melhor ajuste para os dados. Além disso, o R-quadrado ajustado relativamente baixo indica que nem todas as variáveis independentes estão contribuindo significativamente para o modelo.

Tabela 8 – Resultados estatísticos do modelo regressão simples com variáveis PIB e população

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,60
R-Quadrado	0,36
R-quadrado ajustado	0,15
Erro padrão	1,0E+05
Observações	17

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	4	7,2E+10	1,8E+10	1,71	0,21
Resíduo	12	1,3E+11	1,1E+10		
Total	16	2,0E+11			

	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	-60336,1	1,3E+05	-0,5	0,6	-3,3E+05	2,1E+05	-3,3E+05	2,1E+05
PIB1	0,0	0,1	0,0	1,0	-0,3	0,3	-0,3	0,3
PIB2	-0,5	0,4	-1,4	0,2	-1,3	0,3	-1,3	0,3
População1	-3,8	4,5	-0,8	0,4	-13,6	6,0	-13,6	6,0
População2	28,7	17,8	1,6	0,1	-10,1	67,6	-10,1	67,6

RESULTADOS DE RESÍDUOS				RESULTADOS DE PROBABILIDADE	
Observação	Prevista(a) # veículos	Resíduos	Resíduos padrão	Percentil	# veículos
1	1,9E+05	5,2E+04	0,6	2,9	4707
2	1,9E+05	5,0E+04	0,6	8,8	7300
3	1,7E+05	7,4E+04	0,8	14,7	8017
4	1,5E+05	9,5E+04	1,1	20,6	8570
5	1,4E+05	1,1E+05	1,3	26,5	19015
6	1,3E+05	1,4E+05	1,6	32,4	19685
7	8,7E+04	-5,4E+04	-0,6	38,2	28288
8	6,3E+04	1,8E+03	0,0	44,1	28595
9	6,3E+04	-4,4E+04	-0,5	50,0	33360
10	6,9E+04	-6,2E+04	-0,7	55,9	46080
11	5,9E+04	-3,0E+04	-0,3	61,8	65250
12	5,9E+04	-5,4E+04	-0,6	67,6	236105
13	6,1E+04	-5,2E+04	-0,6	73,5	237581
14	1,8E+04	2,8E+04	0,3	79,4	242712
15	2,4E+05	-2,3E+05	-2,6	85,3	247986
16	-1,1E+04	3,1E+04	0,3	91,2	250711
17	8,7E+04	-5,8E+04	-0,7	97,1	275503

2.2.3 Fator de Crescimento

Diante da falta de dados históricos abrangentes, a adoção de modelos preditivos estatísticos convencionais revelou-se inviável – a inexistência de um conjunto de dados robusto e representativo dificultou a construção de modelos de regressão confiáveis. Em resposta a essa limitação, optou-se por uma abordagem alternativa, a qual emprega uma metodologia de projeção baseada na utilização de fatores de crescimento.

Essa estratégia se baseia na premissa de que os comportamentos de indicadores macroeconômicos, como o crescimento populacional e o Produto Interno Bruto (PIB), podem servir como proxies razoáveis para a projeção por semelhança do número de travessias. Para tanto, estipula-se o crescimento real deles – especialmente no caso do PIB que é corrigido utilizando fator

deflacionário implícito de seu crescimento, o que permite a aferição de valores condizentes com o crescimento orgânico da econômica sem contar desvalorizações monetárias. O Deflator do PIB é um índice que reflete os preços de todos os bens e serviços incluídos no PIB. A fórmula para calcular o PIB real (deflacionado) usando o Deflator do PIB é:

$$PIB\ real = \frac{PIB\ nominal}{Deflator\ do\ PIB} \times 100$$

Além desses indicadores, também se pondera a projeção do crescimento registrado no setor agrícola, conforme reportado pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Este último é particularmente relevante, uma vez que está intimamente ligado à atividade de travessia de caminhões nos portos e desempenha um papel significativo no contexto do desenvolvimento econômico regional.

A inferência dos comportamentos dessas variáveis econômicas ao longo do histórico dos portos nos permite estabelecer uma banda de projeção – essa faixa representa uma expectativa realista das necessidades de capacidade e infraestrutura necessárias para acomodar as travessias nos portos estudados. Com isso, criou-se uma matriz dos portos nos quais pondera-se o comportamento dos fluxos que utilizam a travessia de maneira a adotar fator de (i) acentuado, (ii) moderado ou (iii) estável.

O modelo de fator de crescimento é frequentemente utilizado para representar um tipo de crescimento que seja proporcional ao tamanho atual da variável. A fórmula básica para um modelo de crescimento exponencial é:

$$Y(t) = Y_0 \times (1 + r)^t$$

Onde:

$Y(t)$ = valor da variável de interesse no tempo t

Y_0 = valor inicial da variável

r = fator de crescimento

t = número de períodos

Em suma, como mais bem descrito no capítulo 5, dentre os 12 portos analisados, 7 foram enquadrados como de crescimento estável, 3 com crescimento moderado e 2 acentuado. Os resultados são apresentados nos capítulos subsequentes e, possibilitam uma base sólida para o desenvolvimento técnico-operacional e econômico-financeiro deste projeto. Uma vez traçadas, as projeções de travessias serão insumos para o dimensionamento dos investimentos em embarcações e terminais, e por consequência serão fato gerador das receitas operacionais esperadas e ponderados na avaliação econômico-financeira do projeto.

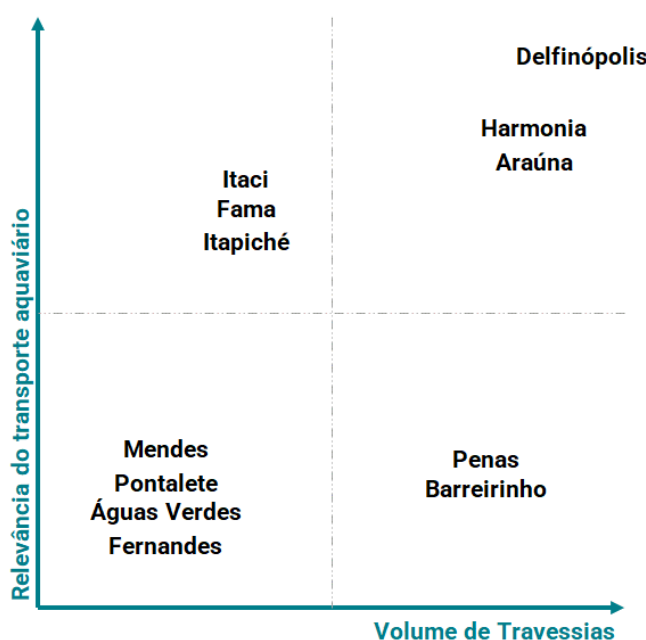
Cabe mencionar que mesmo diante das restrições relacionadas à disponibilização dos dados, com a metodologia de fatores de crescimento aplicada foi possível desenvolver análises adequadas, sem prejuízo na qualidade dos resultados técnicos alcançados.

3 Resumo do Diagnóstico de Demanda

3.1 Matriz de intensidade das travessias

Com o objetivo de aprimorar a mobilidade dos serviços de travessias nos reservatórios das UHEs de Mascarenhas de Moraes e Furnas, avaliando as características dos fluxos nas travessias, foi estabelecida uma matriz que representa a intensidade e a necessidade desse serviço de transportes (Figura 8). Essa avaliação leva em consideração dois principais fatores: (i) o volume de travessias realizadas e (ii) a relevância do transporte aquaviário para a mobilidade local ou regional.

Figura 8 – Matriz de Intensidade⁹ das Travessias



As travessias em estudo surgiram como resposta às demandas de deslocamentos das comunidades locais, de forma que cada travessia possui particularidades e desempenha um papel significativo, seja em termos de fluxo de veículos e pessoas, seja em termos de importância para a comunicação e

⁹ A intensidade do volume considera o volume médio anual (VDMA) de veículos motorizados.

logística, facilitando o acesso de determinadas comunidades, o escoamento de cargas e suprimentos. Portanto, as travessias possuem relevante papel no desenvolvimento socioeconômico local e/ou regional.

A dependência e utilização dessas travessias estão relacionadas à existência de alternativas de transporte e à qualidade dessas rotas. A matriz de intensidade (Figura 8) fornece uma classificação dos portos com base no volume e no impacto qualitativo que as travessias representam em relação à mobilidade local ou regional.

Em termos de volume, destaca-se Delfinópolis, em que o impacto é regional, em razão do elevado número de veículos que fazem uso da travessia, inclusive para o escoamento da produção agrícola do município, com destino em longas distâncias. Ademais, no caso desta travessia não há estradas pavimentadas que sirvam como rotas alternativas, isso aliado ao elevado volume de tráfego faz com que essa operação seja considerada a mais crítica no contexto da mobilidade regional, em relação às demais.

As travessias de Harmonia, em Alfenas, e de Araúna, em Guapé, apresentam volume considerável em comparação com as demais. Possuem localização estratégica, de modo que o deslocamento por essas travessias é mais rápido e econômico, do que suas rotas alternativas, as quais implicam longos deslocamentos, incluindo estradas não pavimentadas.

Em Itaci e Fama, observa-se que as travessias servem como meio de acesso a determinada localidade afastada do centro da cidade. A travessia de Itaci atende a localidade do Itaci, no interior de Carmo do Rio Claro, enquanto a de Fama atende a localidade de Córrego do Ouro, no interior do município de Campos Gerais. Essas travessias operam como um importante vetor de comunicação de fluxos de veículos, pessoas e cargas para essas localidades.

De forma semelhante, as travessias Mendes e Pontalete também atendem a localidades que se encontram em uma de suas margens. Todavia, há rotas alternativas que podem ser mais atrativas para serviço de saúde, escola, escoamento de cargas, a depender do local de origem dos deslocamentos. Portanto, essas travessias possuem importância para aqueles que se encontram em seu entorno. Ademais, cabe mencionar que os bairros Pontalete, em Três Pontas, e Mendes, em Nepomuceno possuem atrativos turísticos, de maneira que há demanda de pedestres e ciclistas pelo uso das balsas.

Os menores volumes foram identificados nas travessias de Fernandes e de Águas Verdes, que atendem a comunidades locais isoladas e com baixa densidade demográfica. Trata-se de balsas relevantes nos deslocamentos dos moradores que vivem em seu entorno, todavia não são identificados bairros ou localidades mais estruturadas em sua proximidade.

Em Pontal/Penas, Barreirinho e Itapiché existem alternativas rodoviárias que mesmo aumentando os deslocamentos, mostram que as comunidades não se encontram isoladas. E, por apresentarem maior densidade demográfica em seu entorno apresentam maiores volumes, em relação a maior parte das travessias mencionadas anteriormente como pode ser observado na Figura 8. A descrição quantitativa dos volumes por travessia será melhor detalhada ao longo do presente relatório, em especial no capítulo 5.

3.2 Tabela Resumo por Porto

Com a Tabela 9 é possível verificar, de forma sucinta, as principais informações e análises referentes a forma de operação, movimentação, capacidade e potencial de crescimento para cada da travessia em estudo. A ordem de apresentação das travessias na Tabela 9 considera a disposição geográfica de localização, começando por Delfinópolis e seguindo em direção ao Sul.

Tabela 9 – Tabela resumo com as principais características e análises por porto

Porto (municípios atendidos)	Responsável pela operação	Tarifas	Volume ¹⁰ , filas ¹¹ e capacidade	Potencial de Crescimento
Delfinópolis (Delfinópolis - Cássia) Travessia intermunicipal	Operação terceirizada pela prefeitura de Delfinópolis - (Contratada: NACOM)	Há cobrança de tarifas apenas no sentido Delfinópolis -> Cássia Tarifa reduzida para veículos com placa de Delfinópolis Pedestres não pagam	VDMA = 781 veículos/dia (ida) = 99 viagens Volume: muito alto Podem ocorrer filas longas (44 min) Capacidade: necessita de ampliação	Acentuado potencial de crescimento: Há demanda reprimida na região, com a melhora do serviço há tendência de aumento do fluxo de veículos. Existem poucas rotas alternativas e com difícil acesso, gerando uma dependência do serviço da balsa. Identificaram-se altos níveis de crescimento para os indicadores econômicos e de produção.
Pontal/Penas (São José da Barra - Guapé) Travessia intermunicipal	Operação terceirizada pela Prefeitura de Guapé	Há cobrança de tarifas Pedestres não pagam	VDMA = 97 Viagens/dia (ida) = 65 Volume: alto Sem filas (9 min) Capacidade: suficiente	Moderado potencial de crescimento: Os índices de crescimento econômicos são moderados e não há crescimento da produção. Há rotas alternativas que podem apresentar vantajosidade para a maior parte da população. Todavia, há previsão de pavimentação de uma das vias de acesso à travessia, em Guapé. Considera-se um moderado potencial de crescimento em razão do volume observado, atrativos turísticos do entorno e por conta da previsão de pavimentação da via de acesso.

¹⁰ Para fins de comparação e análise geral dos fluxos o VDMA considera números absolutos dos veículos motorizados (sem pedestres e ciclistas).

¹¹ A análise das filas foi feita com base nas observações de campo, o tempo médio apresentado foi levantado durante a realização das contagens, momento em que se procedeu a pesquisa de monitoramento de filas de maneira concomitante.

Porto (municípios atendidos)	Responsável pela operação	Tarifas	Volume ¹⁰ , filas ¹¹ e capacidade	Potencial de Crescimento
Araúna (Guapé) Travessia municipal	Operação terceirizada pela Prefeitura de Guapé (Contratada: Vilhena)	Há cobrança de tarifas Moradores de Guapé têm direito à isenção de uma ida e volta/dia Esse valor é reembolsado pela prefeitura para a empresa terceirizada	VDMA = 155 Viagens/dia (ida) = 55 Volume: alto Filas em períodos específicos - como em feriados longos e carneval (18 min) Capacidade: ampliação trará ganhos	Acentuado potencial de crescimento: O sistema está em seu limite de capacidade, apresentando um elevado volume, em especial em feriados. A região possui potencial turístico. As rotas alternativas existentes são menos vantajosas.
Barreirinho (Guapé) Travessia municipal	Operação realizada pela Prefeitura de Guapé	Há cobrança de tarifas Há desconto de tarifas para veículos com placas de Guapé, exceto caminhões.	VDMA = 67 Viagens/dia (ida) = 18 Volume: médio Sem filas (19 min) O tempo de espera está relacionado ao horário de funcionamento da balsa Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: O Porto atende uma área muito específica, com capacidade ociosa. Há rotas alternativas que podem ser usadas sem grandes prejuízos.
Fernandes (Guapé - Cristais) Travessia intermunicipal	Operação terceirizada pela prefeitura de Cristais	Há cobrança de tarifas Isenção para: ambulâncias, pedestres, viaturas policiais, veículos da Superintendência de Campanhas Públicas (SUCAM) e de Furnas.	VDMA = 9 Viagens/dia (ida) = 7 Volume: muito baixo Sem filas (5 min) Capacidade: mais que suficiente	Crescimento estabilizado: O Porto atende uma área específica e isolada, com baixa densidade demográfica no entorno. Possui capacidade ociosa. Há baixa demanda e não foram identificadas tendências de crescimento para o fluxo na área de influência do Porto.
Itapiché (Carmo do Rio Claro) Travessia municipal	Operação realizada pela Prefeitura de Carmo do Rio Claro	Há cobrança de tarifas Veículos com placa de Carmo do Rio Claro e pedestres são isentos	VDMA = 44 Viagens/dia (ida) = 17 Volume: médio Sem filas (14 min) Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: A balsa é usada por pequenos agricultores e trabalhadores locais, segundo relato de pessoas locais podem ocorrer filas em época de safra. Contudo, não há uma tendência de alto crescimento da região, nem de aumento dos fluxos.

Porto (municípios atendidos)	Responsável pela operação	Tarifas	Volume ¹⁰ , filas ¹¹ e capacidade	Potencial de Crescimento
Itaci (Carmo do Rio Claro) Travessia municipal	Operação realizada pela Prefeitura de Carmo do Rio Claro	Há cobrança de tarifas Veículos com placa de Carmo do Rio Claro e pedestres são isentos	VDMA = 45 Viagens/dia (ida) = 27 Volume: médio Sem filas (12 min) Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: Não foi identificada uma tendência de crescimento para o fluxo de veículos e pedestres, pois a área de influência abrange comunidades próximas, cuja produção e comércio já se encontram estabilizados. Pontualmente em agosto há uma festividade religiosa na comunidade, que demanda a oferta de maior número de embarcações, o que já ocorre por meio de atores privados.
Águas Verdes (Carmo do Rio Claro - Campo do Meio) Travessia intermunicipal	Operação realizada pela Prefeitura de Campo do Meio	Há cobrança de tarifas Pedestres são isentos	VDMA = 16 Viagens/dia (ida) = 11 Volume: baixo Sem filas (6 min) Capacidade: mais que suficiente	Crescimento estabilizado: Não se identifica uma tendência de crescimento para o fluxo de veículos na travessia, pois sua área de influência abrange comunidades próximas, cuja produção e comércio já se encontram estabilizados. Esse porto também dá acesso ao distrito do Itaci, de modo que especificamente no evento religioso que ocorre em agosto há um pico de demanda.
Harmonia (Alfenas) Travessia municipal	Operação realizada pela Prefeitura de Alfenas	Gratuita	VDMA = 156 Viagens/dia (ida) = 59 Volume: alto Podem ocorrer filas em períodos específicos (20 min) Capacidade: ampliação trará ganhos	Acentuado potencial de crescimento: Os indicadores econômicos, populacionais e de produção indicam um crescimento potencial modesto. Todavia, trata-se de uma região próspera e a possibilidade de melhoria operacional da balsa, atrelado a cobrança de uma nova praça de pedágio em Areado, pode atrair novos fluxos. Há que se observar questões tarifárias, pois atualmente a travessia é gratuita.

Porto (municípios atendidos)	Responsável pela operação	Tarifas	Volume ¹⁰ , filas ¹¹ e capacidade	Potencial de Crescimento
Fama (Fama-Campos Gerais) Travessia intermunicipal	Operação terceirizada pela Prefeitura de Fama	Há cobrança de tarifas Veículos da prefeitura de Campos Gerais são isentos	VDMA = 31 Viagens/dia (ida) = 15 Volume: baixo Sem filas (18 min) O tempo de espera está relacionado ao horário de funcionamento da balsa Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: Não foram identificadas novas tendências de crescimento, a produção e comércio da região se encontra estabilizada.
Pontalete (Três Pontas - Paraguaçu - Elói Mendes) Travessia intermunicipal	Operação terceirizada pela Prefeitura de Três Pontas - (Empresa contratada não disponibilizada)	Há cobrança de tarifas; Não há isenções	VDMA = 23 Viagens/dia (ida) = 18 Volume: baixo Sem filas (14 min) Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: Há baixo volume observado e a travessia atende de forma mais direta à comunidade de seu entorno, sem perspectiva de aumento do fluxo. O trajeto por esta travessia é considerado secundário quando se trata do escoamento agrícola, pois existem rotas rodoviárias mais atrativas.
Mendes (Nepomuceno - Campo Belo) Travessia intermunicipal	Operação realizada pela Prefeitura de Campo Belo	Há cobrança de tarifas; Existem dois horários fixos no qual a travessia é gratuita	VDMA = 22 Viagens/dia (ida) = 20 Volume: baixo Sem filas (5 min) Capacidade: suficiente	Crescimento estabilizado: O principal uso da balsa é o atendimento às comunidades no entorno e turismo local, sem perspectiva de aumento do fluxo, haja vista a estabilidade populacional e o possível uso de rotas alternativas para o escoamento agrícola.

Os casos em que se observa um tempo de espera maior que 5 minutos e ainda assim foram identificados como sem fila são justificados em razão do tempo de espera da operação da balsa, ou do seu próprio regime de horário de funcionamento da travessia.

4 Diagnósticos

O presente capítulo descreve as características das travessias por balsas nos lagos das UHEs de Mascarenhas de Moraes (travessia Delfinópolis) e Furnas (demais travessias). Reitera-se que embora o termo "porto" seja utilizado para facilitar a comunicação, trata-se, na verdade, de estruturas bastante simples, que não se configuram como instalações portuárias completas. A organização deste capítulo está ilustrada na Figura 9.

Figura 9 – Estruturação do Capítulo de Diagnósticos por porto

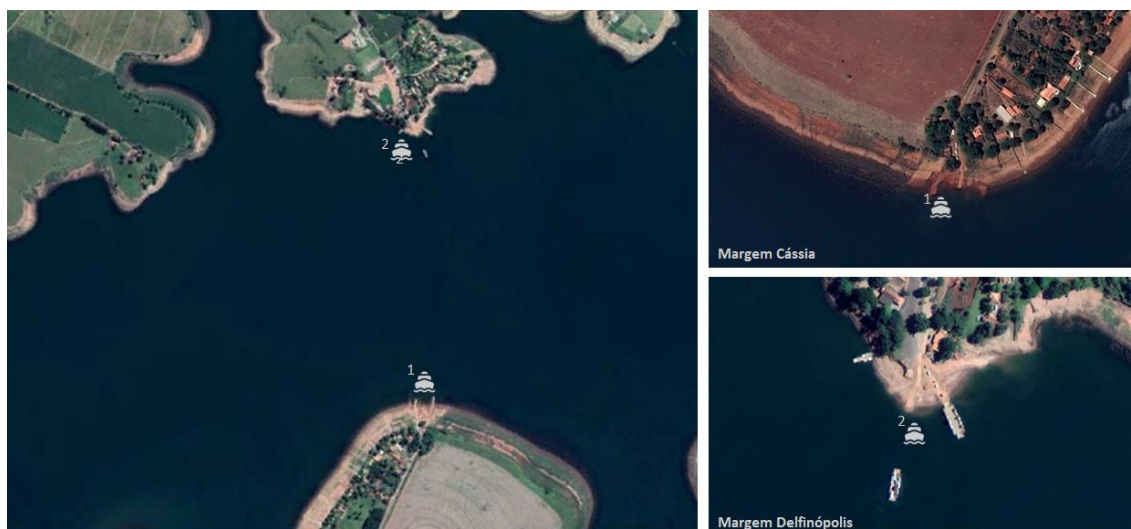


4.1 Porto Delfinópolis

4.1.1 Visão Geral do Porto

O Porto Delfinópolis conecta as margens dos municípios de Delfinópolis e Cássia, a travessia por balsa entre esses municípios é quase toda pavimentada, à exceção do trecho da balsa, o que contrapõe as demais conexões existentes entre os municípios por estrada de terra/cascalho. Trata-se, portanto de uma **conexão intermunicipal**, na qual ocorre a travessia do Rio Grande, pela rodovia LMG-856, no km 22,2. Extensão da travessia de balsa: 1.206 metros.

Figura 10 – Porto Delfinópolis



Fonte: Google Earth (2019)

Na Tabela 10 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Delfinópolis.

Tabela 10 – Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Delfinópolis

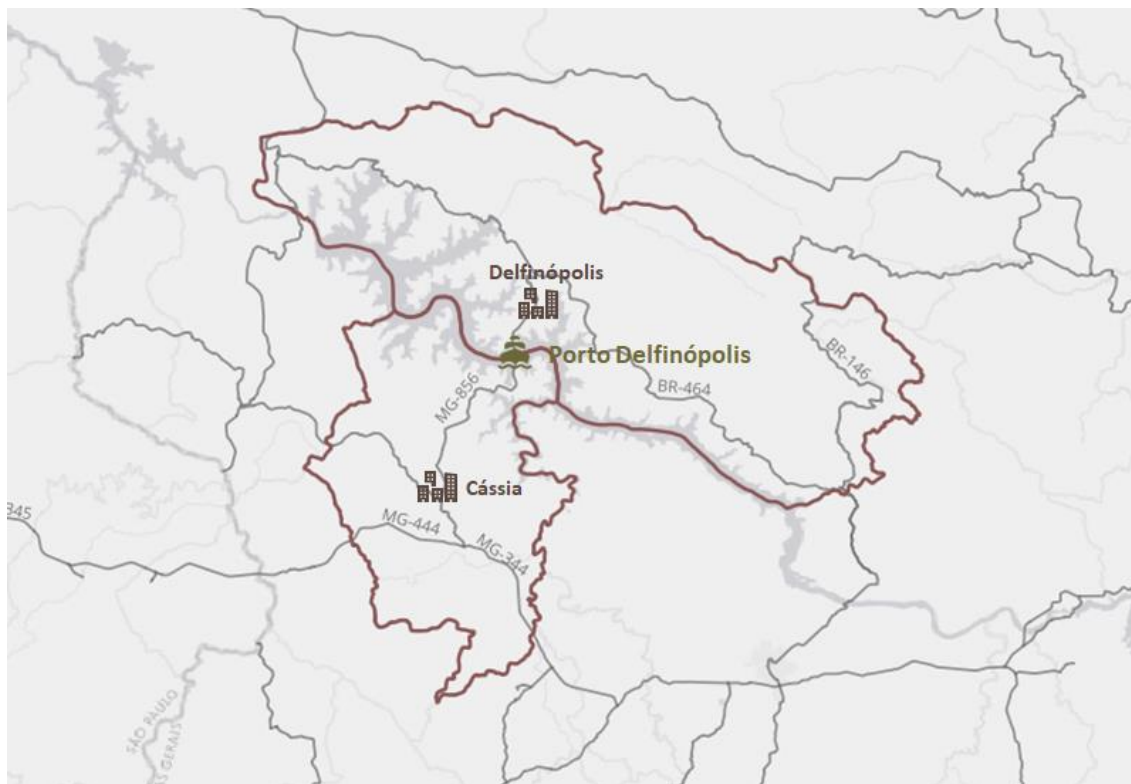
Municípios (margens atendidas)	Delfinópolis	Cássia
População (hab)	8.393	17.155
Densidade demográfica (hab/km ²)	6,09	25,77
Salário médio mensal (em 2021)	2 salários-mínimos	2 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	18,30%	16,48%
PIB per capita (em 2021)	R\$ 34.599,14	R\$ 24.600,35
IDHM (em 2010)	0,740	0,704

Fonte: IBGE (2022)¹²

Com a Figura 11 é possível observar a localização do Porto Delfinópolis em relação ao território de Delfinópolis e de Cássia e aos centros urbanos dos municípios.

¹² Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/delfinopolis/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/cassia/panorama> Acesso em: 05 de dezembro de 2023.

Figura 11 – Localização Geográfica Porto Delfinópolis



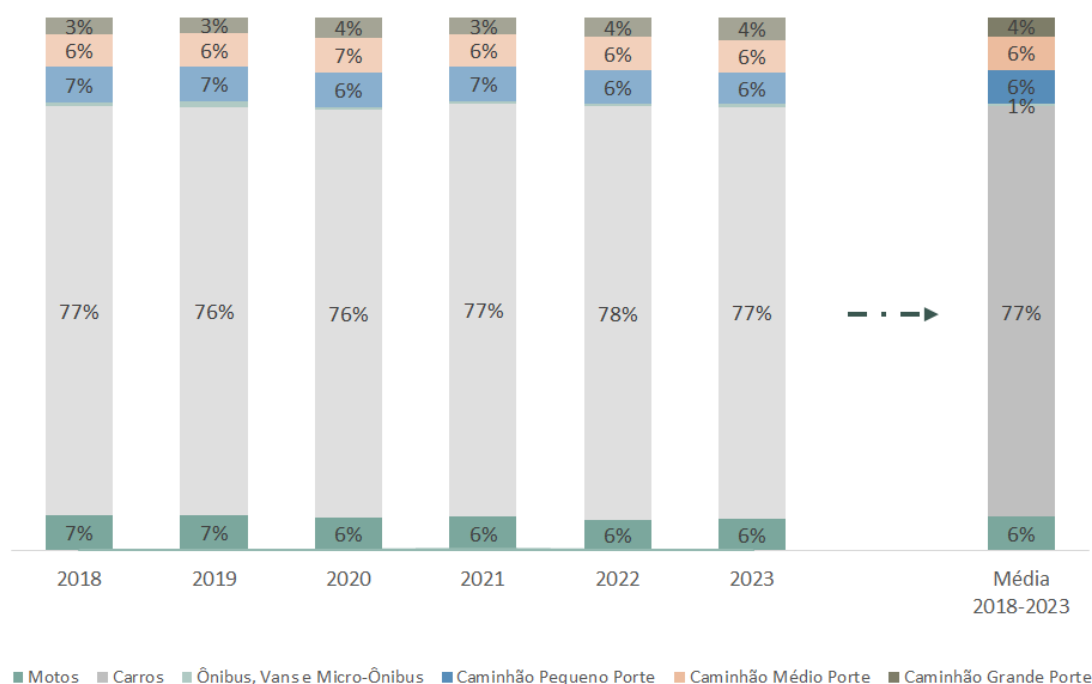
O atracadouro situado na margem do município se encontra a aproximadamente 9 km do centro administrativo da cidade de Delfinópolis, e todo o percurso é de estrada pavimentada. Na margem de Cássia o centro administrativo da cidade está a cerca de 25 km do Porto, e o acesso ocorre também por estrada pavimentada. Ambas apresentam boas condições de trafegabilidade, em geral.

Os usos da travessia são diversos e para além das cidades de Cássia e Delfinópolis, atende aos fluxos dos demais municípios da região no acesso à Delfinópolis, seja para o abastecimento de suprimentos, fins turísticos, de trabalho, entre outros. No sentido inverso, além dos fluxos de retorno, os usos estão relacionados ao escoamento da produção agrícola do município de Delfinópolis. Esses aspectos serão analisados detalhadamente nos itens descritos na sequência.

Uma vez que a travessia pela balsa é o principal acesso à cidade de Delfinópolis, diferentes classes de veículos fazem uso do transporte pelas embarcações, desde motos a carretas do tipo bitrem (combinação de semirreboques).

A análise dos dados históricos considera o período de 2018 a 2023, em que os carros representaram a maior parcela do tráfego, com uma média de 77% das travessias. As categorias motos, caminhões de pequeno porte, caminhões de médio porte representam, cada uma, 6% do total de travessias. Os caminhões de grande porte registraram cerca de 4% do volume de tráfego e a categoria ônibus, vans e micro-ônibus cerca de 1% do total. A distribuição percentual da série histórica na travessia do trecho de Delfinópolis para Cássia está representada na Figura 12. Nota-se que não há a contabilização de pedestres, já que não há uma tarifa relativa a essa classe.

Figura 12 – Distribuição percentual e a quantidade de veículos que realizaram a travessia do trecho de Delfinópolis para Cássia



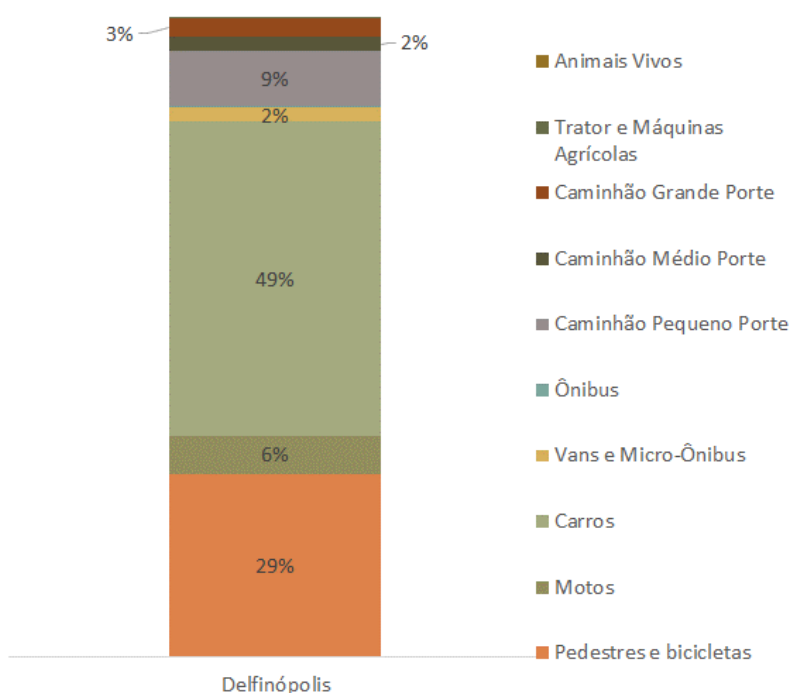
Fonte: Prefeitura de Delfinópolis (2023)¹³.

Entre 2018 e 2022, observou-se um crescimento anual de 1,4% no número de veículos que atravessaram o porto de Delfinópolis. Este aumento foi uniforme entre as diferentes categorias de veículos, sem grandes variações percentuais na distribuição por classes. Para 2023, observa-se um aumento significativo na movimentação, indicando uma tendência de crescimento para o referido ano.

Considerando os dados observados pela contagem realizada em junho de 2024, tem-se a distribuição por classe de veículos apresentada na Figura 13

¹³ Dados disponibilizados pela Prefeitura de Delfinópolis em novembro de 2023.

Figura 13 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Delfinópolis



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

A análise dos dados de pesquisa revelou que os carros representaram a maior parcela do tráfego, com uma média de 49% das travessias. Os pedestres e bicicletas ficaram em segundo lugar e registraram 29% do volume e o restante da movimentação ficou distribuída entre caminhões pequenos com 9%, motos 6%, caminhões grandes 3%, caminhões médios e vans e micro-ônibus com 2%. Observa-se, portanto, que a contabilização dos pedestres e ciclistas é a principal razão pela alteração nos percentuais das categorias, em relação aos dados históricos. Maiores detalhes dos volumes observados nas contagens serão apresentados no Capítulo 5 *Projeções*, no item 5.1.

Cabe mencionar que para veículos **há cobrança tarifária somente no sentido Delfinópolis – Cássia**, enquanto para pedestres – que também são usuários da balsa – há isenção tarifária.

Na Tabela 11 e na Tabela 12 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Delfinópolis.

Tabela 11 – Dados de operação – Travessia Porto Delfinópolis

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipo de tarifa e isenções
1.206 m	13,88 min	Todos os dias 24 horas	Navegação Confiança LTDA (NACON) - Operação terceirizada pelo município – Contrato N° 202/2019	Pedestres isentos Veículos com placa de Delfinópolis possuem uma redução no valor das tarifas

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 12 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Delfinópolis

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Rio Grande IV	1990	149,8	ELETROBRAS FURNAS
2	São João Batista do Glória	1983	80,3	ELETROBRAS FURNAS
3	Delfinópolis I	1985	16	Prefeitura de Delfinópolis
4	Canastra - Prancha	2019	337	Prefeitura de Delfinópolis
5	Rebocador N. Sra. Navegantes VII	2016	N/A	ELETROBRAS FURNAS
6	Rebocador N. Sra. Navegantes X	2019	N/A	ELETROBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

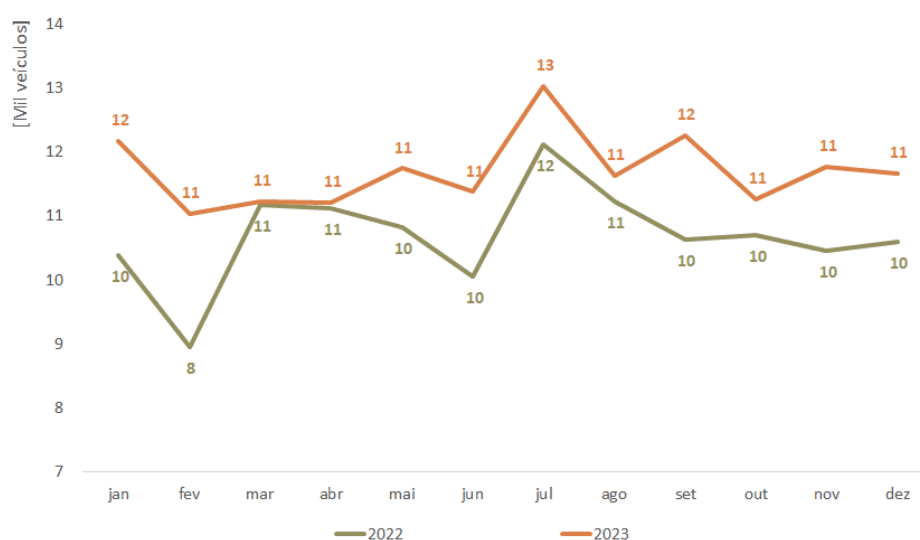
Nem todas as embarcações são utilizadas ao mesmo tempo, em razão da necessidade de manutenção e operadores. Além disso, devido ao intenso uso e ao ano de fabricação das balsas, podem ocorrer falhas técnicas nos equipamentos, que culminam em paralizações temporárias de uma ou mais

embarcações. Por exemplo, durante a elaboração deste estudo a balsa Rio Grande IV estava em reforma, portanto não estava operante.

A embarcação com maior capacidade é a Canastra-Prancha, na qual as carretas de maior dimensão são transportadas. O abastecimento de combustível e gás da cidade de Delfinópolis ocorre por meio de caminhões, que são transportados sozinhos nas balsas, por questão de segurança. Essa operação ocorre todos os dias em horário pré-agendado.

Ainda com relação à operação, há problemas de filas, o que segundo relatos coletados em campo ocorre principalmente quando alguma das balsas não está em funcionamento, indicando que o sistema necessita de ampliação da capacidade. Outro aspecto que pode impactar na formação de filas são as características de sazonalidade. A Figura 14 ilustra a sazonalidade no Porto de Delfinópolis considerando os dados históricos disponibilizados pela prefeitura.

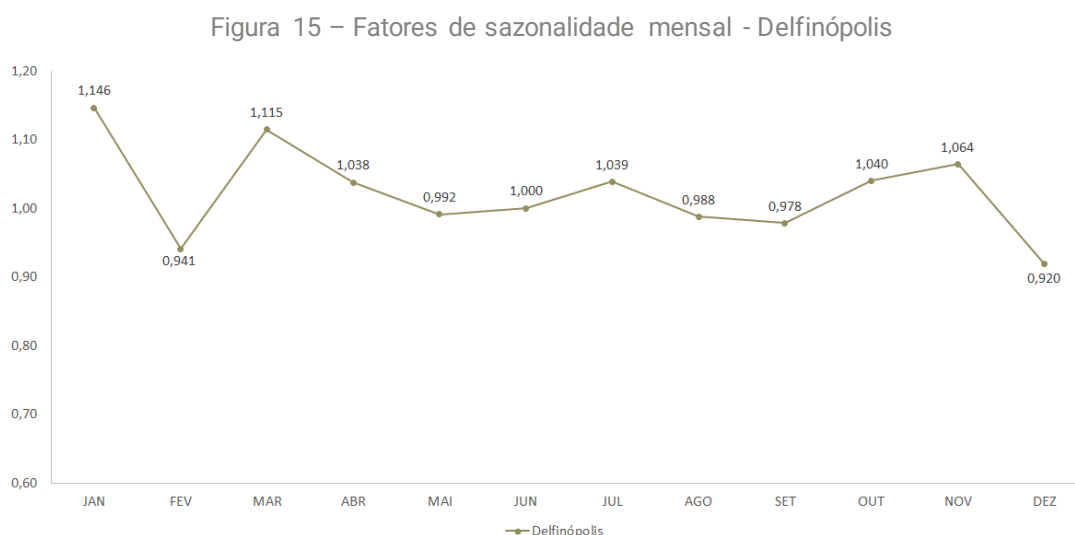
Figura 14 – Sazonalidade mensal da movimentação de veículos no Porto Delfinópolis



Fonte: Prefeitura de Delfinópolis (2023)¹⁴

¹⁴ Dados disponibilizados pela Prefeitura de Delfinópolis em novembro de 2023.

No âmbito das pesquisas de tráfego realizadas em junho de 2024, a análise de sazonalidade mensal que tem como referência o mês de junho de 2024, calculou os seguintes fatores exibidos na Figura 15.



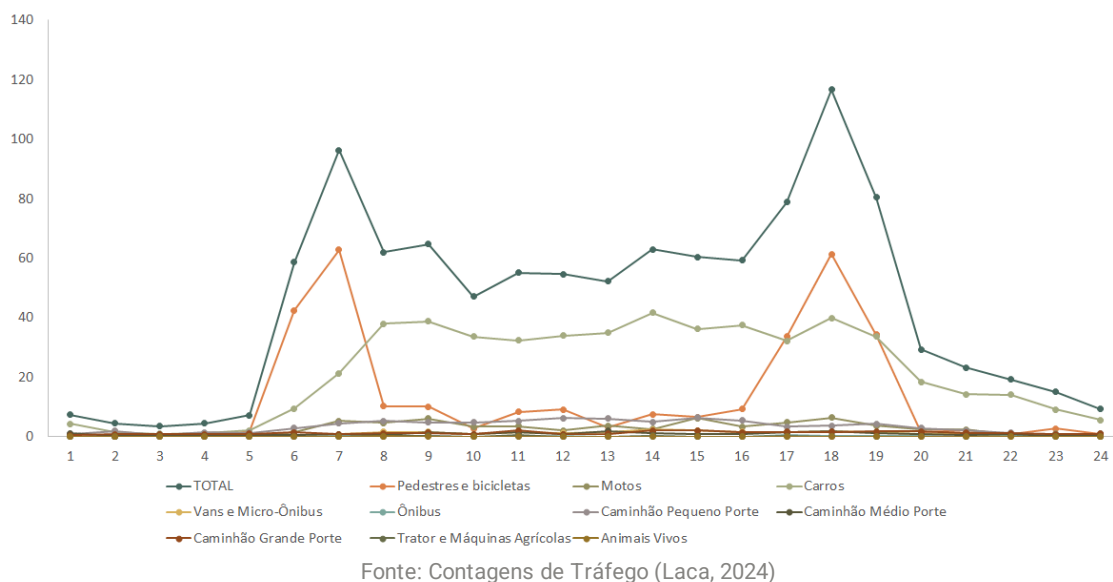
Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Tanto no gráfico da Figura 14 como no da Figura 15, nota-se picos em meses específicos como janeiro e julho, que podem estar diretamente relacionados às safras agrícolas, férias escolares, e aumento do turismo rural. Em ambos os gráficos se observa uma queda no mês de fevereiro e a retomada em março, mês em que há registros de aumento na movimentação de banana, uma das principais culturas da região. A banana é cultivada o ano todo, e a partir do 2º semestre há uma tendência de aumento na produção, fator que pode estar relacionado com os picos dos meses de outubro e novembro.

Em relação a sazonalidade diária, a partir de entrevistas realizadas em campo com usuários e operadores da balsa, os horários de pico são pela manhã (das 6h às 10h) e no final do dia (16h-18h). Em dias comuns, os horários de pico costumam ser às 6h na margem de Cássia sentido Delfinópolis e a partir das 16h na margem de Delfinópolis sentido Cássia.

Essas informações foram confirmadas pelos dados observados com as pesquisas de tráfego, como pode ser observado na Figura 16.

Figura 16 – Sazonalidade horária ao longo do dia - Porto Delfinópolis



Como observado, a classe com maior volume é a de veículos de passeio, cuja sazonalidade horária se comporta de forma mais homogênea ao longo do horário comercial, o início da intensificação dos deslocamentos dessa classe ocorre às 7h da manhã, com picos às 8h, 9h, 14h e 18h, a partir das 19h o volume começa a diminuir. O fluxo desses veículos se mantém praticamente consistente ao longo do dia, durante a noite e a madrugada o volume diminui consideravelmente.

As demais classes de veículos, possuem menor volume e não se destacam picos ao longo do dia, diferente dos pedestres e ciclistas, cujas curvas no gráfico evidenciam picos bem definidos no início da manhã e final da tarde. Trata-se do movimento pendular de trabalhadores rurais que fazem uso da travessia a pé, visto que existem conduções que realizam o seu transporte até cada uma das margens. Esses trabalhadores chegam pela manhã principalmente do lado de Cássia e realizam a travessia em direção a Delfinópolis em uma migração

pendular diária de ocupação significativa no uso da balsa, retornando ao final do dia.

O tráfego de caminhões é contínuo ao longo do dia, inclusive com a presença de carretas de grande porte, com 6 eixos ou mais. Esse movimento intenso reflete a dinâmica da atividade agrícola da região, que é detalhada no item 4.1.4.

Foi realizada a presente análise de sazonalidade da travessia de Delfinópolis devido à sua relevância, já que ela representa mais de 50% do volume total de tráfego de todas as travessias. Além disso, é a única travessia que possui dados históricos disponíveis para comparação. Vale destacar que, no item 5.1 é apresentada uma análise consolidada dos dados das pesquisas de tráfego para as 12 travessias.

4.1.2 Informações Contratuais da Operação

Conforme consta no 6º Termo Aditivo do Contrato 202/2019, que segue os preceitos da Lei de Licitações 8.666/1993, celebrado entre a Prefeitura Municipal de Delfinópolis e a Empresa NACON, a vigência do supracitado contrato vai até 31 de julho de 2024. O objeto do contrato é a prestação de serviços de operação, manutenção preventiva, limpeza e conservação das balsas que realizam a travessia no Porto Delfinópolis.

O valor estimado no contrato a ser pago pela prefeitura foi de R\$ 2.094.000, sendo R\$ 170.000,00 mensais durante os três primeiros meses e os demais de R\$ 176.000,00. O aditivo vigente não alterou o valor original.

Em contrapartida, a empresa é responsável pelas despesas com mobilização, desmobilização de equipamentos, funcionários, encargos trabalhistas, previdenciários, sociais, tributários e contratuais, bem como por indenizações por acidentes de trabalho, além de danos causados diretamente a contratante ou a terceiros, decorrentes de culpa ou dolo e por qualquer sinistro que porventura venha ocorrer.

Em relação às tarifas, como já mencionado anteriormente, apenas os veículos que se deslocam de Delfinópolis para Cássia realizam o pagamento. Há uma tarifa reduzida para moradores de Delfinópolis, como pode ser observado na Tabela 13.

Tabela 13 – Tabela tarifária – Porto Delfinópolis

	Placa Delfinópolis (R\$)	Visitantes (R\$)
Automóveis / utilitários	20,00	28,00
Automóveis / utilitários com reboque	23,00	43,00
Caminhão 3/4	23,00	38,00
Caminhão 2 eixos (toco)	25,00	40,00
Caminhão 3 eixos	28,00	43,00
Caminhão 4 e 5 eixos	40,00	80,00
Caminhão acima de 5 eixos	50,00	95,00
Micro-ônibus	28,00	50,00
Motocicletas	8,00	15,00
Ônibus especial	53,00	88,00
Ônibus linha regular	20,00	25,00
Patrola e máquinas	28,00	48,00
Táxis	20,00	28,00
Trator	20,00	28,00
Trator com carreta	28,00	48,00
Vans e similares	20,00	28,00
Transporte de inflamáveis	95,00	
Carro forte	38,00	

Fonte: NACON (2023)

4.1.3 Análise de Rotas

Em relação aos fluxos de usuários do serviço de travessia em Delfinópolis, pode-se segmentá-lo em:

- (i) escoamento da safra e recebimento de insumos: além do escoamento da safra, são realizados fretes de retorno que levam calcário, fertilizantes, dentre outros suprimentos para Delfinópolis;

-
- (ii) movimentação de turistas e moradores: demanda elevada, seja de habitantes de Delfinópolis dirigem-se para Cássia e outros municípios da região em busca de serviços, como hospitais, comércio e educação;
 - (iii) deslocamento diários de trabalhadores: que fazem a travessia a pé, sendo transportados por ônibus de produtores rurais locais que que fazem o transporte até os pontos de embarque.

Uma rota alternativa ao escoamento da safra e que ajudaria a diminuir as filas em períodos de pico é a BR-464, já utilizada atualmente, a depender de suas condições de manutenção, visto que não é pavimentada. Essa via dá acesso à cidade de São João Batista do Glória, que é a cidade mais próxima a Delfinópolis, sem utilizar travessia por balsa. A referida rodovia apresenta manutenção constante, porém, o excesso de poeira nos dias secos prejudica a visibilidade dos motoristas. Já nos dias de chuva o barro e os trechos escorregadios exigem maior atenção dos condutores. Ademais, as pedras soltas provocam risco de derrapagem e perda de controle dos veículos, além de danos nos pneus, que segundo relatos da população são recorrentes. O asfaltamento dessa via até o São João do Glória (cerca 64 km) é motivo de grande expectativa da população, todavia, a rodovia federal não se encontra listada nas obras do Novo PAC, por exemplo.

Na Tabela 14 é possível verificar as rotas alternativas relacionadas à travessia no Porto Delfinópolis. Para fins de comparação, considerou-se como par Origem-Destino (OD) o trajeto entre os centros urbanos de Cássia e de Delfinópolis, e as rotas descritas a seguir consideram os deslocamentos possíveis entre esses dois pontos. Para auxiliar a comparação entre as rotas, na Tabela 15 constam as informações com a distância do centro de cada uma das cidades até o atracadouro do Porto.

Tabela 14 – Possíveis rotas entre Cássia e Delfinópolis

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	LMG-856 e Porto Delfinópolis	Pavimentada - usa a balsa	36 km	54 min
2	BR-464, MG-438 e MG-344	Não pavimentada	110 km	2h10
3	BR-464, MG-050 e MG-344	MG-050 e MG-344 pavimentadas BR-464 com 66km não pavimentada	125 km	2h30

Fonte: Google Maps (2023)

Tabela 15 – Distância do centro das cidades até a margem do Porto Delfinópolis

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Cássia	Pavimentada	25 km	20 min
Delfinópolis	Pavimentada	9 km	10 min
Extensão da travessia	-	1,2 km	13,88 min

Fonte: Google Earth (2023)

Com a Figura 17 é possível observar o trajeto das rotas descritas na Tabela 14 e a localização do Porto Delfinópolis.

Figura 17 – Representação das rotas no Porto Delfinópolis



Fonte: Google Maps (2023)

Em relação à Rota 1, trajeto mais curto e que utiliza a balsa, as rotas alternativas apresentam um incremento de 74 km (Rota 2) e de 89 km (Rota 3), evidenciando

a importância da travessia pela balsa para o atendimento do fluxo entre as cidades mencionadas.

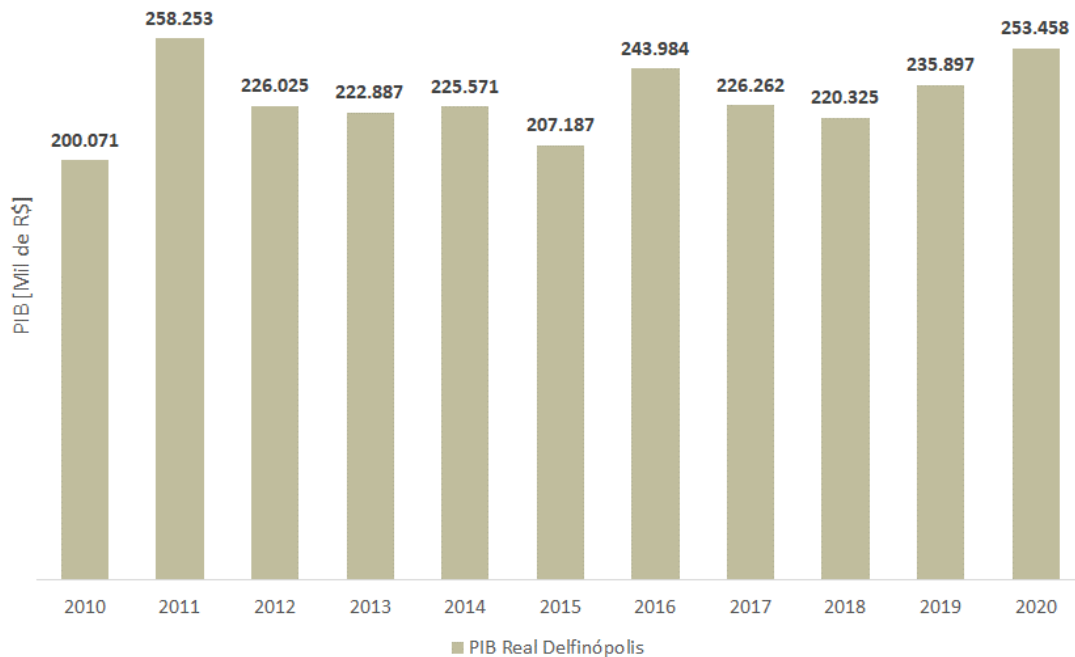
4.1.4 Caracterização Socioeconômica e Agrícola

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Cada um dos dados dos municípios do entorno, nesse caso Cássia e Delfinópolis, desempenha um papel significativo para o entendimento da dinâmica da demanda pelo serviço de travessia na região.

A população de Delfinópolis apresentou crescimento de 23% entre os censos de 2010 e 2022, aumentando de 6.825 para 8.393 habitantes que equivale a uma taxa de crescimento de 1,7% ao ano.

De acordo com dados do IBGE sobre o PIB dos municípios e considerando o deflator do Ipeadata, constatou-se que o PIB real de Delfinópolis cresceu a uma taxa de 2,4% ao ano de 2010 a 2020, o que pode ser reflexo do fortalecimento do turismo e do setor agrícola. A série histórica do PIB de Delfinópolis é apresentada na Figura 18.

Figura 18 – PIB real de Delfinópolis (ano base 2022)

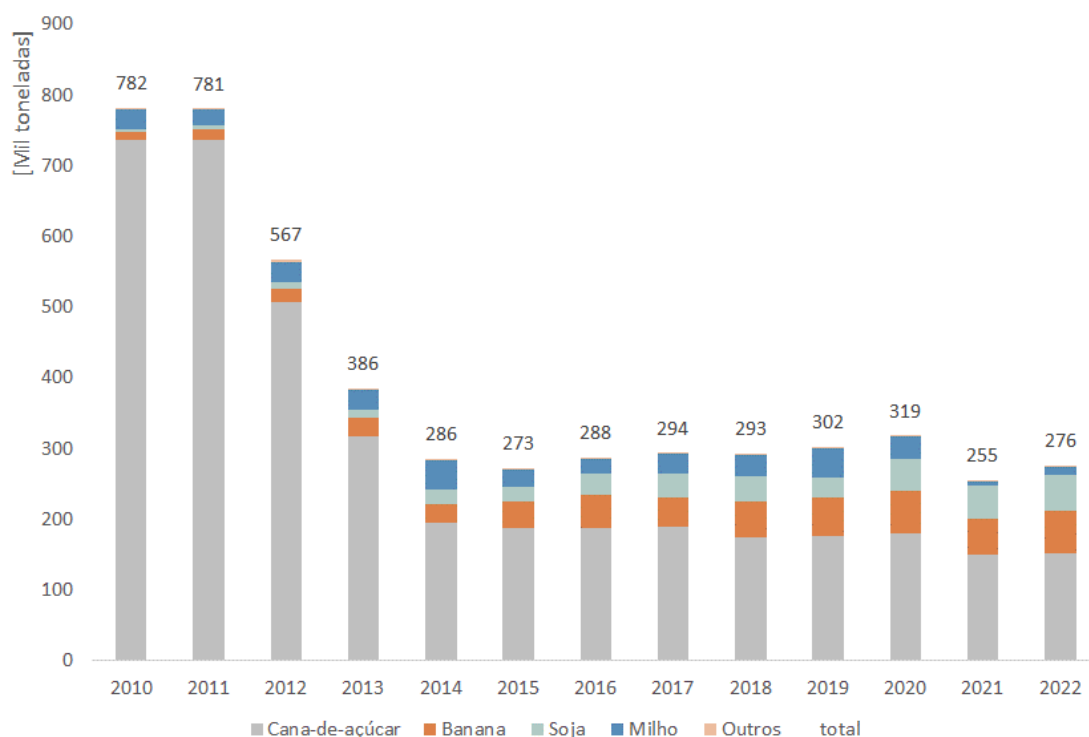


Fonte: IBGE (2022) ¹⁵

Em relação ao perfil agrícola de Delfinópolis, nota-se uma estabilização da produção desde 2014, em torno de 300 mil toneladas anuais. Em 2022, a produção foi de 276.022 toneladas. Destacam-se o cultivo de cana-de-açúcar que representou cerca de 55% do total e de banana (22%), soja e o milho também merecem destaque, com participações relativas de 18,3% e 4,3% da produção total do município, em 2022. O histórico da produção agrícola, no período de 2010 a 2022, é apresentado no gráfico subsequente, oferecendo uma visão quantitativa da evolução do setor.

¹⁵ Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=downloads&c=3121209> Acesso em: 06/12/2023

Figura 19 – Histórico da Produção Agrícola de Delfinópolis

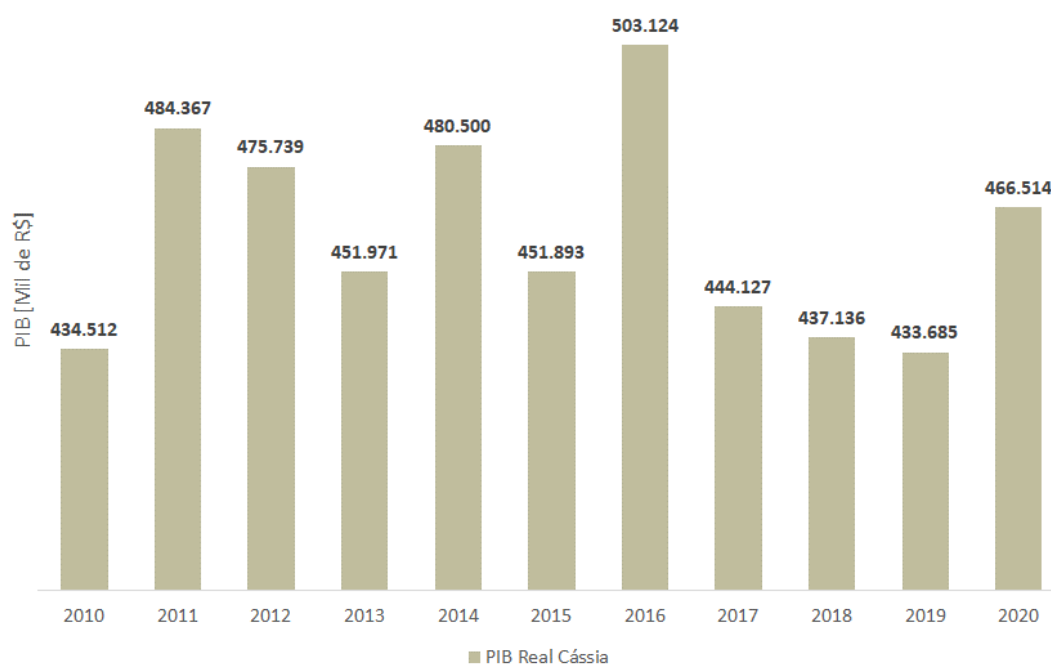


Fonte: SIDRA (2022)¹⁶

O PIB real de Cássia apresentou um crescimento de 0,7% ao ano entre 2010 e 2020, o que indica um desenvolvimento econômico estável. Dentro de sua área de influência, a cidade atrai maior parte dos visitantes pelos serviços de saúde básica. Cássia é o quarto município mais populoso da microrregião de Passos, com 17,2 mil habitantes, indicando uma estabilidade demográfica com ligeira tendência à redução entre os censos 2010 e 2022. Esse cenário sugere poucas mudanças na demanda interna por produtos e serviços locais ao longo do período observado. A Figura 20 apresenta as informações do PIB real do município.

¹⁶ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em 13/12/2023

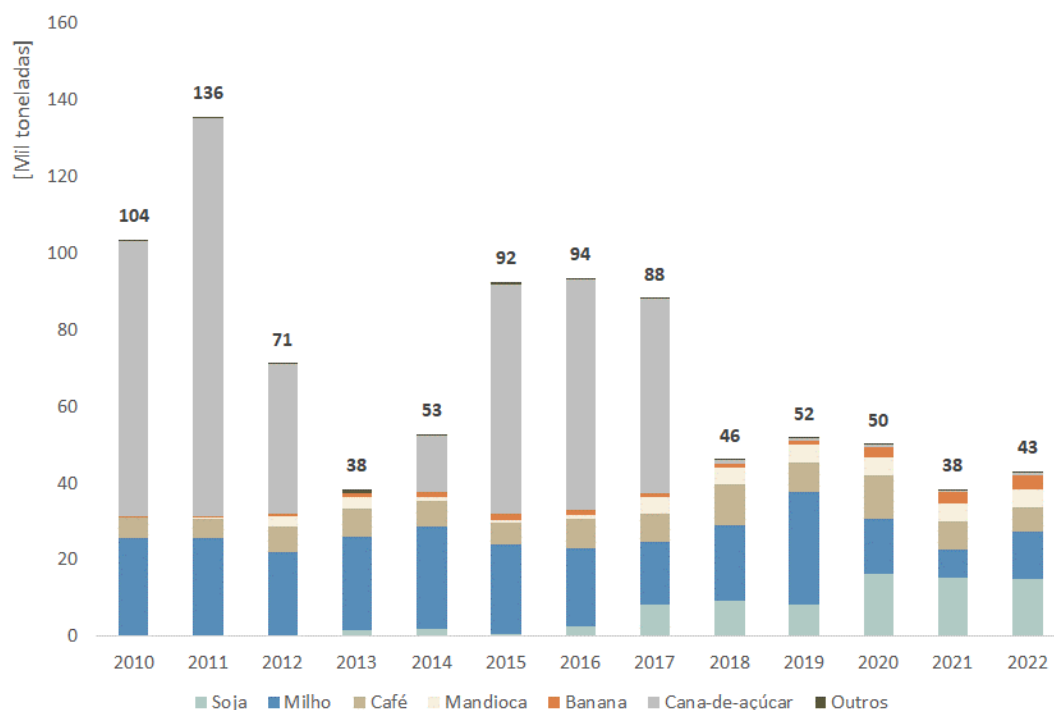
Figura 20 – PIB real de Cássia (ano base 2022)



Fonte: IBGE (2022)

A produção agrícola de Cássia é diversificada e composta principalmente por soja, milho, café e mandioca, com oscilações na produção de banana e cana-de-açúcar, como pode ser identificado na Figura 21. Desde 2018 a produção do município encontra-se praticamente estável, variando em torno de 45 mil toneladas anuais.

Figura 21 – Histórico da Produção Agrícola de Cássia



Fonte: SIDRA (2022)¹⁷

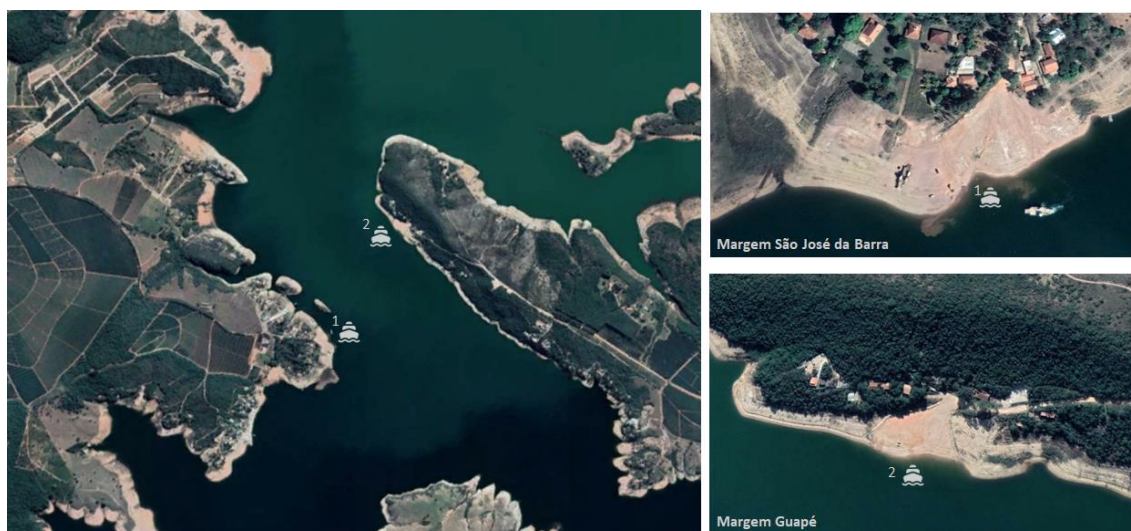
4.2 Porto Pontal/Penas

4.2.1 Visão Geral do Porto

O Porto Pontal/Penas conecta os municípios de São José da Barra e Guapé, o acesso até a travessia por balsa entre esses municípios é parcialmente pavimentada, em especial nas proximidades dos centros das respectivas cidades, contudo, na maior parte do trecho o caminho é feito por estradas de terra. Essa rota é uma **conexão intermunicipal**, e a travessia ocorre no Rio Sapucaí. Extensão da travessia: 895 metros.

¹⁷ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em 13/12/2023

Figura 22 – Porto Pontal/Penas



Fonte: Google Earth (2021)

Na Tabela 16 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Pontal/Penas.

Tabela 16 – Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Pontal/Penas

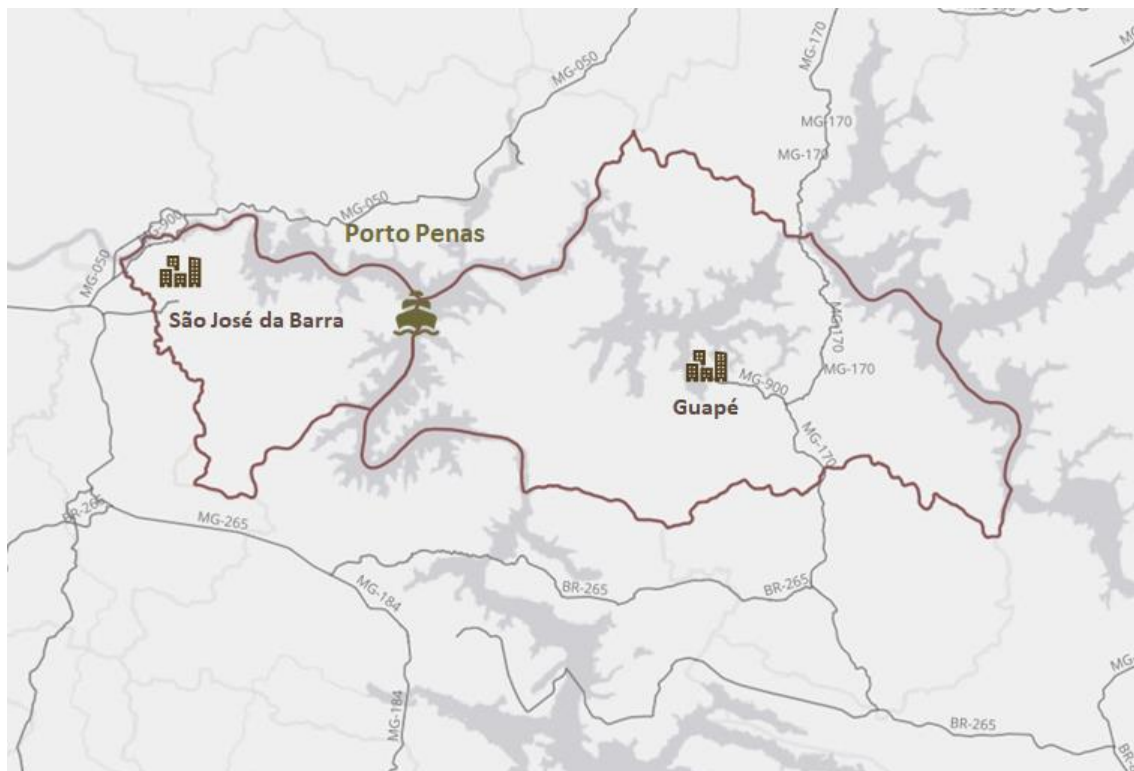
Municípios (margens atendidas)	São José da Barra	Guapé
População (hab)	7.793	13.772
Densidade demográfica (hab/km ²)	25,28	14,74
Salário médio mensal (em 2021)	4,3 salários-mínimos	1,7 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	15,2%	17,31 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 118.358,54	R\$ 27.386,89
IDHM (em 2010)	0,739	0,679

Fonte: IBGE (2022)¹⁸

Com a Figura 23 é possível observar a localização do Porto Pontal/Penas em relação ao território municipal de São José da Barra e de Guapé.

¹⁸ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/sao-jose-da-barra/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guape/panorama> Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

Figura 23 – Localização Geográfica Porto Pontal/Penas



A distância em relação ao centro da cidade de São José da Barra e o atracadouro na margem do município é cerca de 21 km, em que 15 km são de estrada pavimentada e 6 km não pavimentados, na Estr. Guapé. Na outra margem, o centro administrativo de Guapé está a cerca de 38 km do Porto Pontal/Penas, dos quais a maior parte do trecho se dá por uma estrada municipal não pavimentada, 35 km na Rod. Passos Guapé. Mais próximo do centro urbano de Guapé, o último quilômetro dessa via é pavimentado até o entroncamento com a Rod. AMG 2040, também municipal e pavimentada, por onde são percorridos os últimos 2 km até chegar em Guapé.

No que diz respeito ao uso da travessia, há considerável produção agrícola no entorno, sendo essa uma rota possível de escoamento da produção de Guapé para Passos. Além disso, há potencial turístico e ainda muitos moradores das comunidades do entorno da margem de Guapé usam a travessia para se dirigirem à Santa Casa de Passos, para fazerem uso de serviços hospitalares,

entre outros como educação e comércio. A travessia também é utilizada no sentido de trazer suprimentos para essas comunidades de Guapé que se encontram no entorno do Porto Pontal/Penas e mais afastadas do centro da cidade.

A travessia pela balsa transporta diferentes veículos, desde motos, carros, ônibus municipais, rurais e caminhões de pequeno porte. Há cobrança de tarifas para todos os veículos, pedestres não pagam. A travessia opera 24h e durante os finais de semana, em especial nos feriados, há pico na movimentação, devido ao aumento do fluxo de turistas. Nessa travessia não há horários fixos, o serviço acontece conforme os veículos chegam, isso se aplica também ao horário noturno, que é menos movimentado.

Na Tabela 17 e na Tabela 18 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Pontal/Penas.

Tabela 17 – Dados de operação – Travessia Porto Pontal/Penas

Extensão	Tempo médio	Horários	Operador	Tarifa e isenções
895m	7,36 min	Todos os dias 24 horas	Terceirizado pela Prefeitura de Guapé	Todos os usuários são cobrados. Com exceção de pedestres. Moradores não possuem redução de tarifas.

Fonte: Dados coletados em campo (2023)

Tabela 18 – Dados de Operação – Porto Pontal/Penas

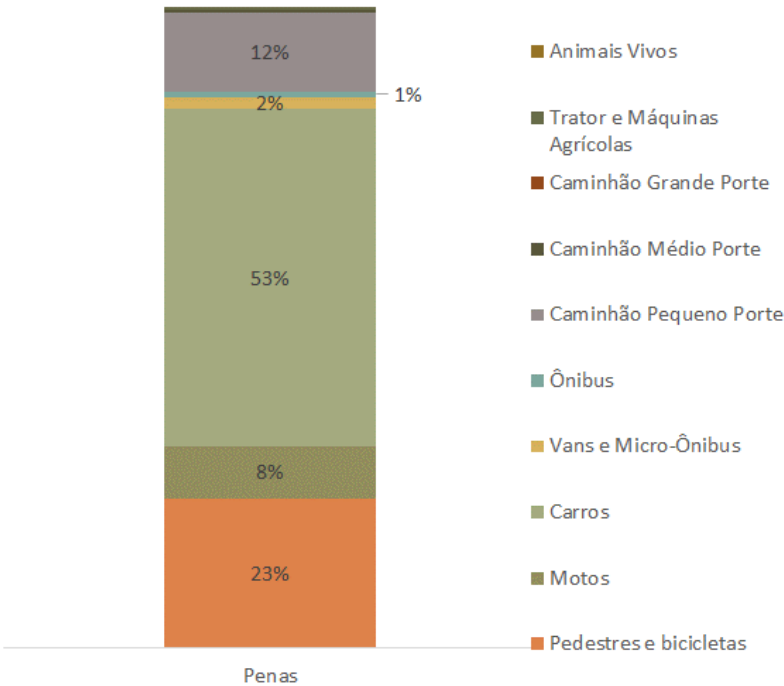
Item	Embarcação	Ano de construção	Capacidade (t)	Proprietário
1	Guapé	1.985	40,8	ELETRONBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETRONBRAS FURNAS (2023)

A balsa é operada por uma empresa terceirizada, por meio de um contrato com a Prefeitura de Guapé. Conforme informado pelos operadores da balsa, durante a visita de campo, em geral, não há problemas de fila, com exceção de alguns feriados e finais de semana, especialmente no verão. O transporte de caminhões e ônibus ocorre de forma frequente. Há inclusive o transporte de carretas vazias, porém, isso ocorre de forma menos corriqueira.

Os moradores não possuem isenção de tarifas, e o pagamento deve ser realizado em cada travessia, seja na ida ou na volta, o que, conforme relatado pelos operadores, gera reclamações a respeito do custo da travessia. O fluxo da travessia concentra-se em veículos leves, essencialmente, carros e motos, que em conjuntam totalizam 61% dos registros, pedestre e bicicletas também têm uma grande participação com 23% do volume observado e por fim os caminhões de pequeno porte com 12% (Figura 24).

Figura 24: Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Pontal/Penas



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo durante as contagens é apresentada no item 5.1, levando em consideração os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.2.2 Informações Contratuais da Operação

Como já mencionado anteriormente, trata-se de uma travessia intermunicipal, cuja responsabilidade de operação está com a Prefeitura Municipal de Guapé, que terceirizou a operação. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 – Tabela tarifária – Porto Pontal/Penas

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Carro utilitário	34,80
Carro com reboque	58,80
Caminhão do tipo Toco	50,80
Caminhão do tipo Truck	58,80
Caminhão baú ou gaiola alongados	78,91
Caminhão 4 eixos	78,91
Caminhão Truck inflamável	167,47
Caminhão Toco inflamável	167,47
Cavalo mecânico	58,80
Colhedeira milho e café	105,00
Carregadeira retro	58,80
Caminhão prancha	78,91
Carreta (vazia)	182,20
Bi trem (vazio)	206,67
F 250 / F 350	38,00
Trator	34,80
Van Hyundai	38,00
Pulverizadoras	105,00
Trator reboque	58,80
Motocicleta	21,70
Ônibus	21,70
Micro-ônibus	50,80
Animais (cavalos)	21,70

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Todavia, cabe pontuar a possibilidade de essas tarifas não estarem mais vigentes, pois, durante levantamento em campo, realizado no início de novembro de 2023, foram apurados os valores tarifários apresentados na Tabela 20.

Tabela 20– Outros valores tarifários do Porto Pontal/Penas

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Motos	20
Carros	35
Caminhão	60
Carreta (vazia)	140
Bi-trem (vazio)	215

Fonte: Elaboração própria através de dados coletados em campo

4.2.3 Análise de Rotas

Na Tabela 22 é possível verificar as rotas alternativas existentes relacionadas à travessia no Porto Pontal/Penas. Salienta-se que para fins de comparação, considerou-se como par OD o centro da cidade de São José da Barra até e o centro da cidade de Guapé. Assim, as rotas descritas na sequência consideram os deslocamentos possíveis entre essas duas cidades. Para auxiliar nessa comparação, na Tabela 21 constam as informações com a distância do centro de cada uma das cidades até o respectivo atracadouro do Porto Pontal/Penas.

Tabela 21– Distância do centro das cidades até a margem do Porto Pontal/Penas

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
São José da Barra	Parcialmente pavimentada	21 km	25 min
Guapé	Maior parte não pavimentada	38 km	50 min
Extensão da travessia	-	0,9 km	7,36 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 22 – Possíveis rotas entre Guapé e São José da Barra

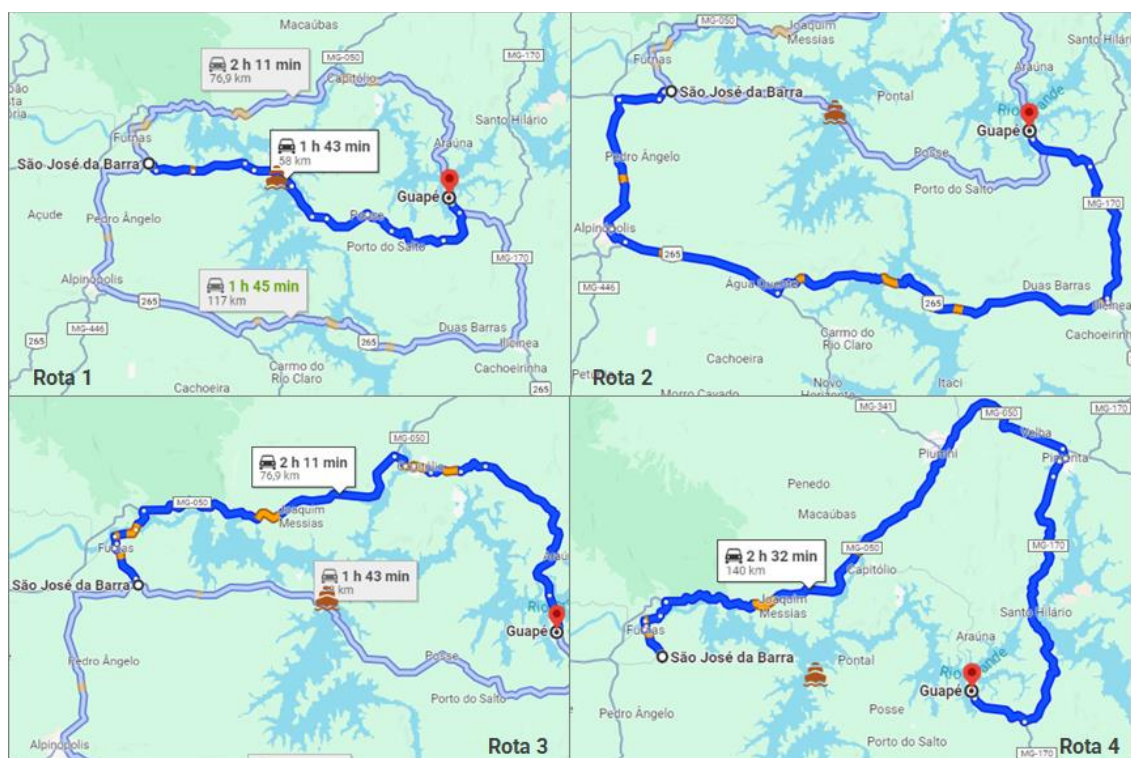
Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Travessia Porto Pontal/Penas	Parcialmente pavimentada - usa a balsa	58 km	1h43

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
2	MG-446, BR-265, Rod. Chiquito Miranda e Rod. AMG 2040	Todas as vias são pavimentadas	117 Km	1h45
3	Estr. Guapé - Capitólio e MG-050	15 km de via não pavimentada Travessia por balsa em Araúna	77 km	2h11
4	MG-050, MG-170 e Rod. AMG 2040	MG-050 pavimentada, MG-170 com 14 km não pavimentados e Rod. AMG 2040 pavimentada	140 km	2h33

Fonte: Google Maps (2023)

Na Figura 25 a seguir é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente, na Tabela 22 e a localização do Porto Pontal/Penas.

Figura 25 – Representação das rotas no Porto Pontal/Penas



Fonte: Google Maps (2023)

Em comparação a Rota 1, que utiliza a balsa, as demais rotas possuem incremento em relação à distância, que é de 59 km na Rota 2, de 19 km na Rota 3 e de 82 km na Rota 4.

A Rota 2 é frequentemente utilizada pelos moradores do centro de Guapé, passando por Illicínea e pela Ponte Torta. Inclusive, observa-se que o tempo de deslocamento é equivalente ao da rota que usa a travessia. Contudo, para aqueles que se encontram nas comunidades localizadas no entorno do Porto Pontal/Penas, as rotas alternativas representam um desvio considerável, pois tais comunidades se encontram a aproximadamente 35 km de estrada de chão de qualquer outra via que possa servir como alternativa. É muito comum a utilização da travessia por pessoas dessas comunidades, principalmente, em direção a Passos.

Em relação à Rota 3, também há necessidade de utilização de balsa, na travessia do Porto Araúna, além disso é necessário percorrer 19 km em estrada de chão, em razão disso o tempo de deslocamento médio é maior. Salienta-se que há necessidade de pagamento de tarifa para realizar a travessia no Porto Araúna.

Por fim, a Rota 4 é a mais distante e a menos utilizada, o trajeto é completamente pavimentado, faz uso das rodovias MG-050 e MG-170, passando pela cidade de Piumhi. No trajeto da MG-050 tem a cobrança de pedágios, os valores se alteram de acordo com o tipo de veículo.

4.2.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

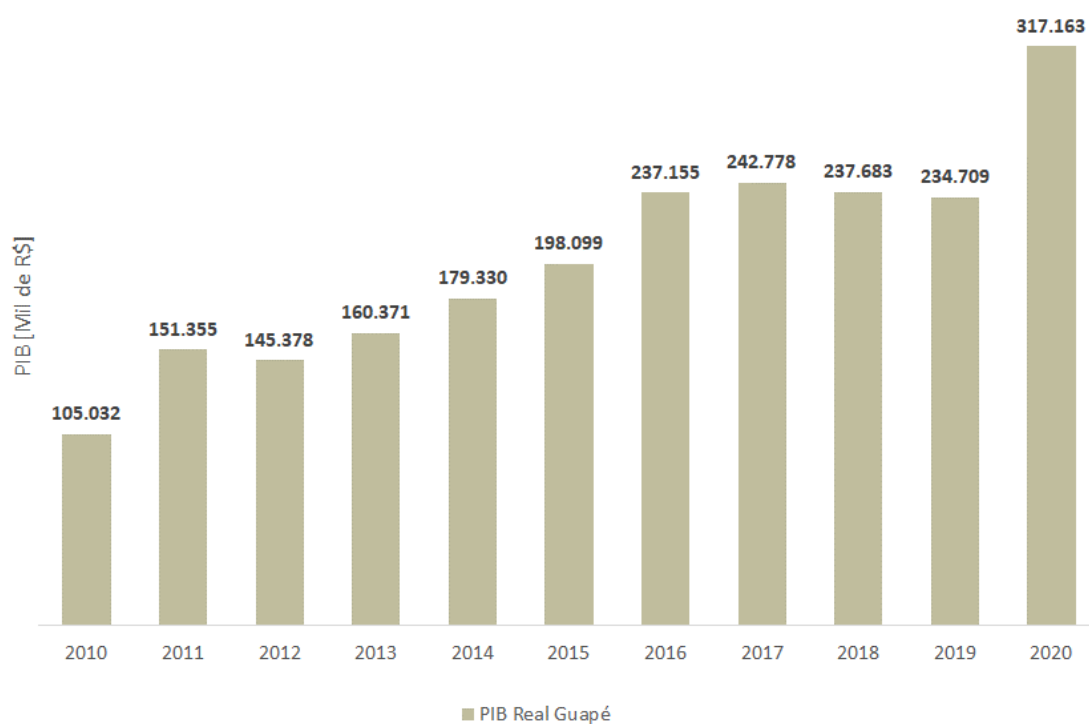
As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Cada um dos dados dos municípios do entorno, nesse caso São José da Barra e Guapé, desempenha um papel significativo para o entendimento da dinâmica da demanda pelo serviço de travessia na região.

O Censo 2010 registrou 13.872 habitantes em Guapé, e no Censo de 2022 foram registrados 13.772, portanto, a população praticamente se manteve ao longo do período, apresentando um pequeno decréscimo de 0,06% ao ano. Configura-se assim uma estabilidade demográfica, com leve tendência de queda e que

corresponde a um indicativo de poucas mudanças em relação à demanda interna pelos serviços e produtos locais.

Observa-se que o PIB real no município de Guapé em 2020 foi de R\$ 317.163 mil. Entende-se assim que, apesar do leve decréscimo populacional, o PIB do município cresceu, o que pode ser reflexo do fortalecimento do setor agrícola na região. Observa-se na Figura 26 informações sintetizadas do PIB real do município.

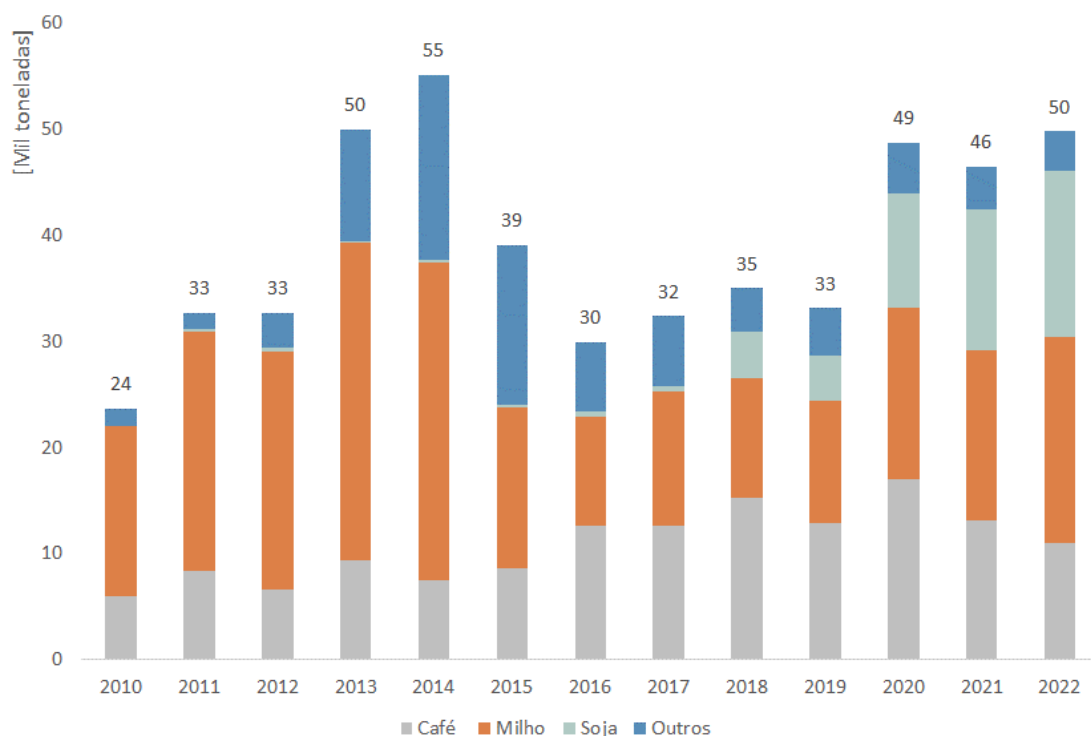
Figura 26 – PIB real de Guapé



Fonte: IBGE (2022)

Em Guapé as principais culturas são o milho, o café e a soja, com destaque para o milho, cuja produção foi maior que as demais culturas ao longo do período observado, seguido pelo café. Em 2022, a produção agrícola total do município foi de cerca de 50 mil toneladas, conforme indica a Figura 27.

Figura 27 – Histórico da Produção Agrícola de Guapé



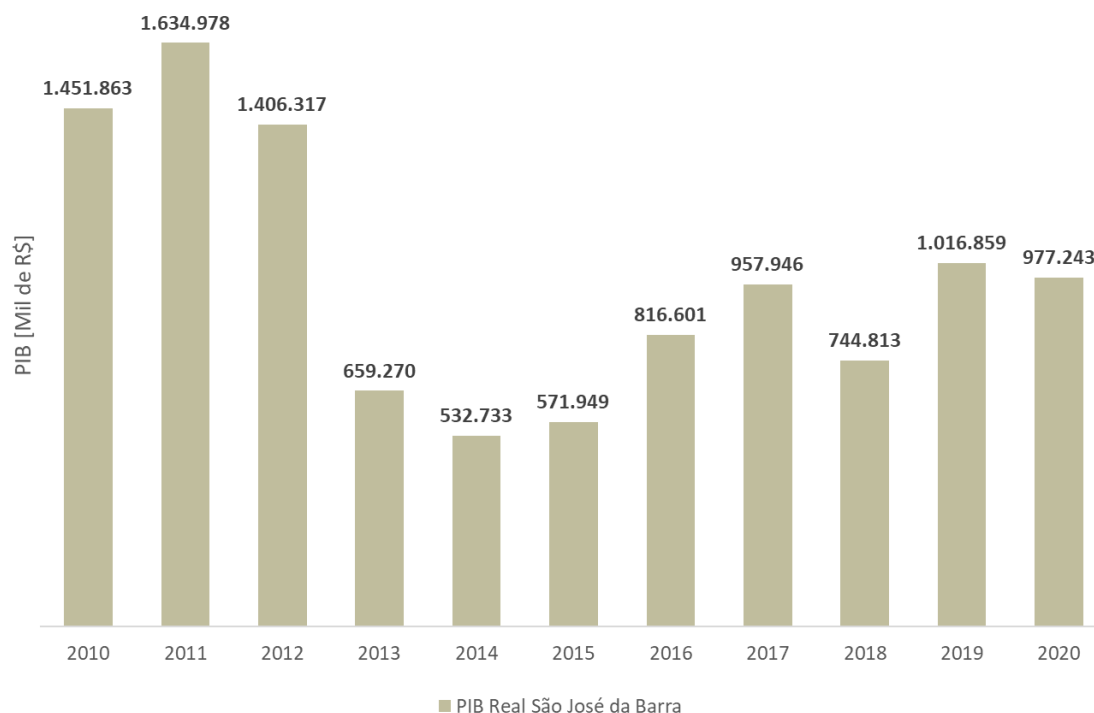
Fonte: SIDRA (2022)¹⁹

Com relação à São José da Barra, a população registrada no Censo de 2010 foi de 6.778 habitantes, passando para 7.793 no Censo de 2022, o que representa um crescimento de 1,2% ao ano.

Sobre o PIB real, ao contrário de Guapé, houve um decréscimo em São José da Barra no período entre 2010 e 2020, conforme ilustrado na Figura 28 . Ainda assim, a produção agrícola do município vem crescendo, o que contribui para a incremento do PIB municipal.

¹⁹ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em 13/12/2023

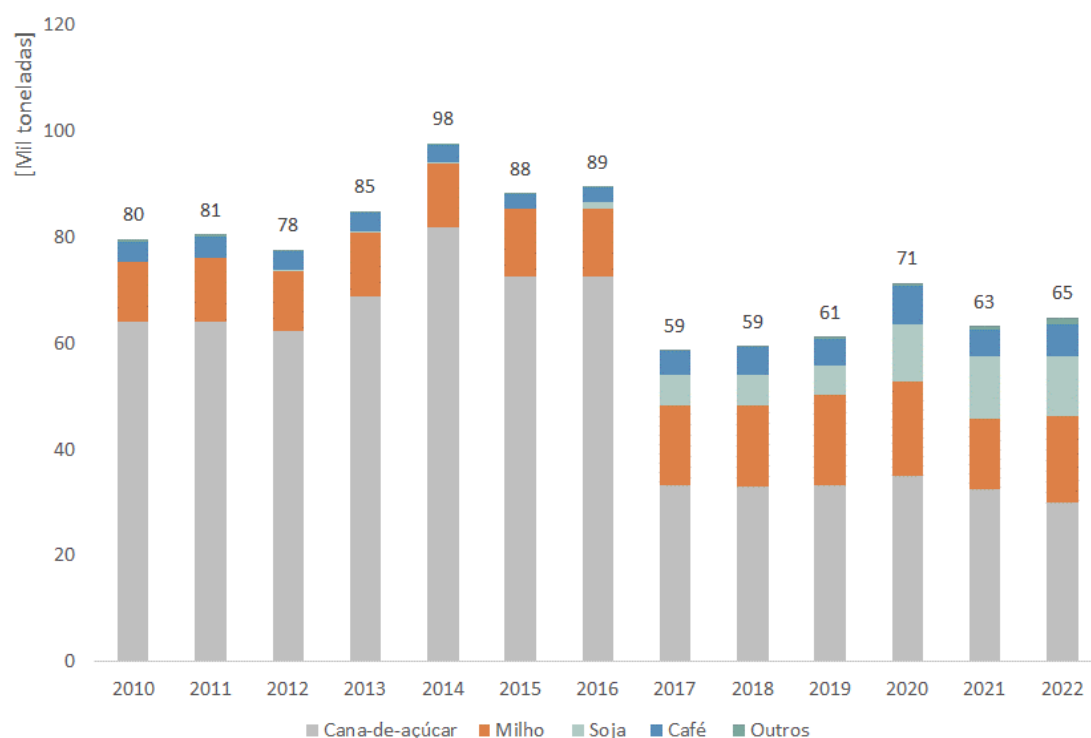
Figura 28 – PIB real de São José da Barra



Fonte: IBGE (2022)

Os principais produtos agrícolas produzidos em São José da Barra são cana de açúcar, milho, soja e café. A cana de açúcar é a principal lavoura do município, sendo responsável por cerca de 50% da produção anual ao longo do período observado. A Figura 29 mostra o histórico da produção agrícola local.

Figura 29 – Histórico da Produção Agrícola de São José da Barra



Fonte: SIDRA (2022)²⁰

Cabe mencionar que mesmo São José da Barra apresentando uma produção agrícola superior à de Guapé, o escoamento desses produtos é feito por rodovias que não fazem uso de travessias por balsa. As dinâmicas socioeconômicas mais relacionadas com a travessia do Porto Pontal/Penas em São José da Barra estão ligadas ao turismo e visitação a residentes na região por motivos familiares ou sociais.

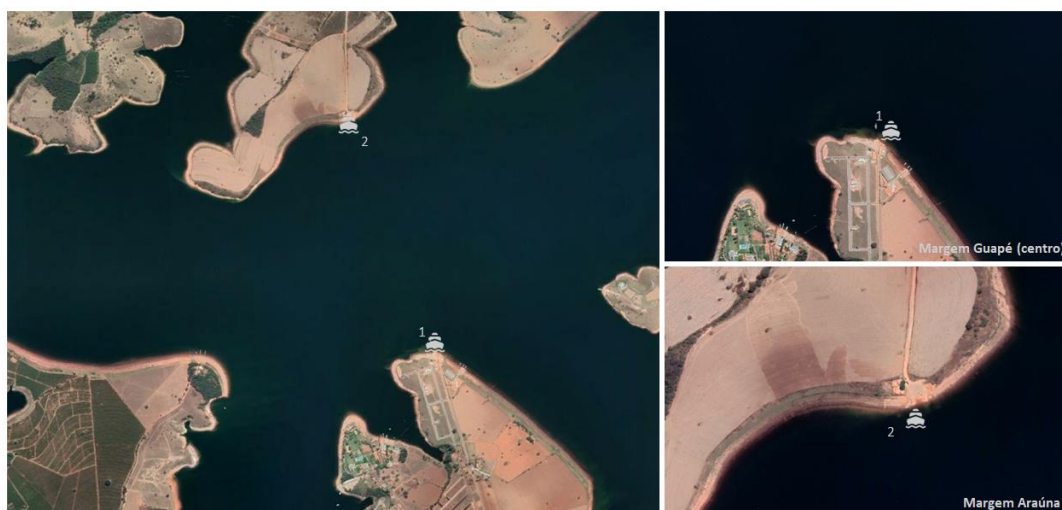
²⁰ Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em 13 de dezembro de 2023.

4.3 Porto Araújo

4.3.1 Visão Geral do Porto

O Porto Araújo conecta duas margens da cidade de Guapé, uma delas próximo ao centro urbano e a outra, na localidade de Araújo. Na margem que parte da cidade de Guapé o acesso é pavimentado; na margem de Araújo, não. Trata-se de uma **conexão municipal**, que ocorre no Rio Grande, ligando a Av Leopoldo Augusto Amaral até a Estr. Guapé - Capitólio. A extensão da travessia é de 1.613 metros.

Figura 30 – Porto Araújo



Fonte: Google Earth (2022)

Na Tabela 23 constam os principais dados socioeconômicos de Guapé, onde se encontram as margens atendidas pelo Porto Araújo.

Tabela 23 – Dados socioeconômicos das margens atendidas pelo Porto Araújo

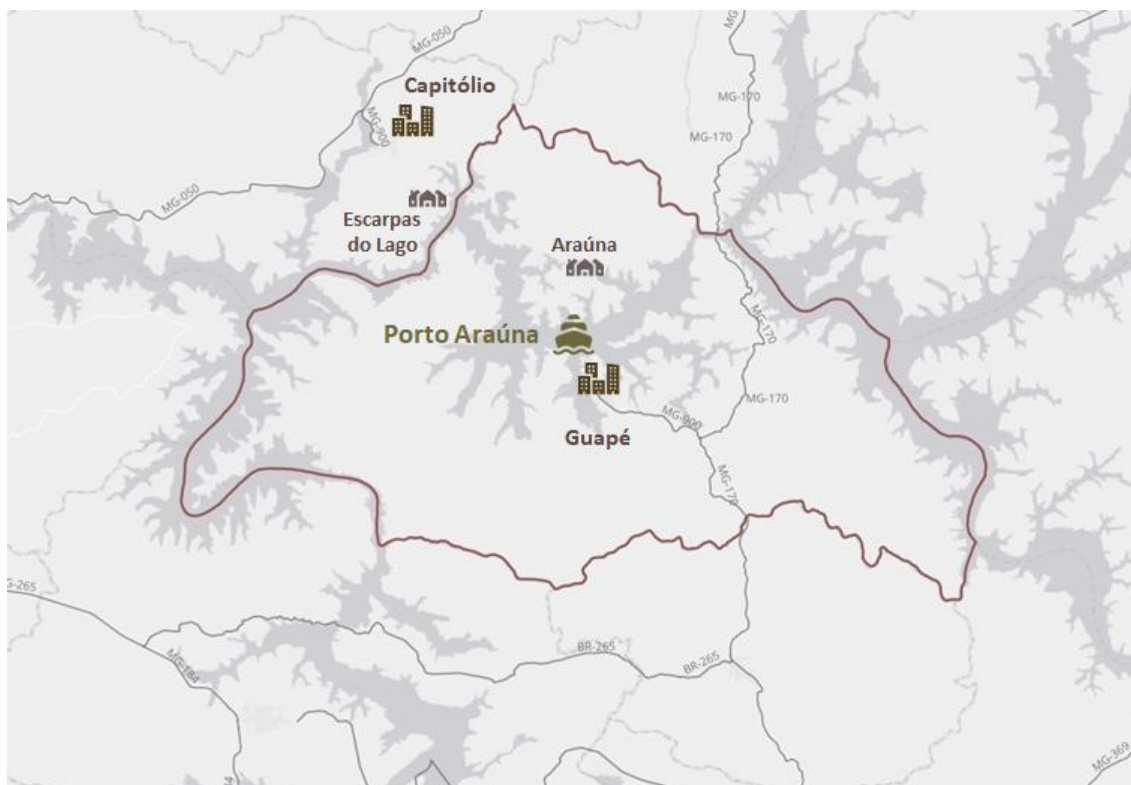
Municípios (margens atendidas)	Guapé
População (hab)	13.772
Densidade demográfica (hab/km ²)	14,74
Salário médio mensal (em 2021)	1,7 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	17,31 %

Municípios (margens atendidas)	Guapé
PIB per capita (em 2021)	R\$ 27.386,89
IDHM (em 2010)	0,679

Fonte: IBGE (2022)²¹

Com a Figura 31 é possível observar a localização do Porto Araújo em relação ao território municipal de Guapé. Nessa figura há destaque também para a localidade de Araújo e localização do centro urbano de Capitólio e do bairro Escarpas do Lago, pois muitos usuários que realizam a travessia no Porto Araújo destinam-se, ou se originam nesses locais.

Figura 31 – Localização Geográfica Porto Araújo



Uma das margens do Porto Araújo se encontra muito próxima do centro da cidade de Guapé, distando 2,3 km do ponto central considerado. Na outra

²¹ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guape/panorama> Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

margem, a comunidade de Araúna se encontra a 6,6 km de distância da margem deste lado do Porto.

Os usos da travessia são variados e incluem a locomoção de residentes de Guapé que se deslocam em direção a Capitólio para o trabalho, especialmente para o bairro Escarpas, fluxo com comportamento de pêndulo, com saídas no início da manhã e retornos no final da tarde. Muitos desses trabalhadores são autônomos e é comum a realização de mais de uma viagem por dia. Além disso, a travessia atende ao deslocamento da comunidade de Araúna em direção ao centro urbano de Guapé em busca de serviços saúde, comércio, educação, entre outros. A balsa também é utilizada por turistas a caminho de Capitólio.

No transporte de cargas, destaca-se a produção agrícola, segundo informações coletadas na visita de campo as principais cargas transportadas são café, milho, soja, leite e peixe. Como carga de retorno, tem-se produtos como ração, calcário, adubo, dentre outros insumos. Em termos gerais, os fluxos de utilização da travessia envolvem movimentos de ida e volta.

Na Tabela 24 e na Tabela 25 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Araúna.

Tabela 24 – Dados de operação – Travessia Porto Araúna

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipos de tarifa e isenções
1.613	15,11 min	24 horas Conforme a chegada dos veículos nas margens	Vilhena Serviços Ltda	Há cobrança de tarifas em ambos os sentidos. Moradores de Guapé possuem isenção de uma viagem de ida e volta

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 25 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Araújo

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	São Francisco I	1965	40,8	ELETOBRAS FURNAS

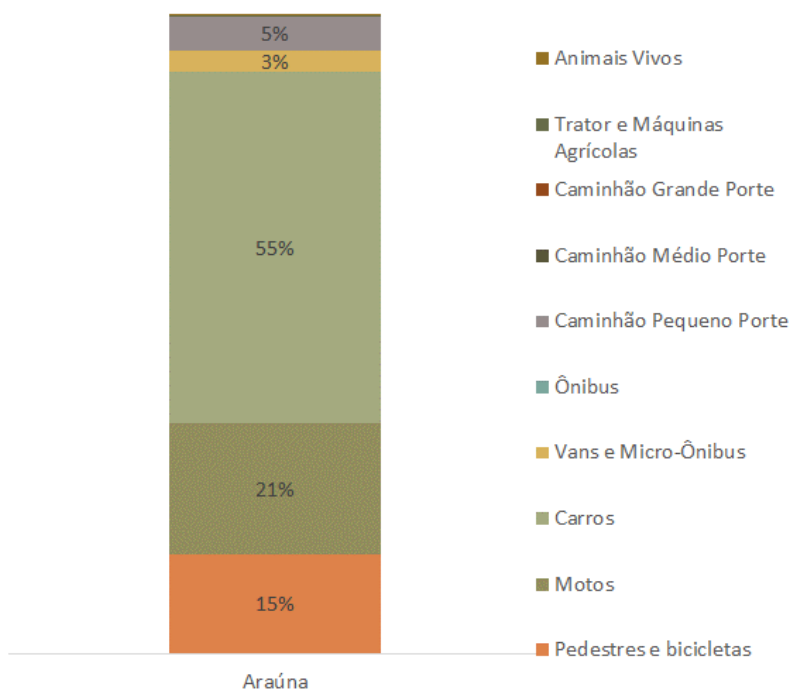
Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETOBRAS FURNAS (2023)

Cabe mencionar que, além da operação terceirizada pela prefeitura, nesse porto ocorre uma operação particular de travessia por balsa, da empresa Terramare. Trata-se de uma balsa que parte da mesma margem próxima ao centro de Guapé e se dirige para o empreendimento particular Pousada Terramare, que se encontra em uma margem diferente da de Araújo. Em períodos em que a demanda pela travessia do Porto Araújo aumenta, como em feriados prolongados, em finais de semana do período de verão e durante as férias escolares, a balsa da empresa Terramare realiza algumas travessias para a margem de Araújo, auxiliando no atendimento do transporte nos períodos de pico.

Com relação aos dados históricos, a aferição dos usuários que realizam a travessia na Travessia Araújo começou a ser realizada pela concessionária Vilhena a partir de julho de 2023, os quais foram disponibilizados até dezembro de 2023. Por se tratar de dados incompletos e com variações consideráveis entre os meses, o que poderia indicar alguma inconsistência na coleta ou no tratamento dos dados, cuja rastreabilidade não foi possível optou-se pela utilização apenas dos dados coletados em campo, durante as contagens de tráfego.

Esta travessia é majoritariamente utilizada por carros, motos e pedestres e bicicletas, que juntos correspondem a 91% do fluxo de tráfego.

Figura 32: Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Araúna



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais detalhada dos fluxos de tráfego observados em campo durante as contagens é apresentada no item 5.1, levando em consideração os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.3.2 Informações Contratuais da Operação

Por meio de licitação, com a Concorrência Pública nº 001/2023 e do Contrato de Concessão nº 31/2023 é realizada a exploração do serviço público de transporte hidroviário por balsa, firmado entre a Prefeitura de Guapé e a empresa Vilhena, atual operadora do serviço desde maio de 2023. Como mencionado anteriormente, a vigência do contrato é de 10 anos.

Fica a cargo do poder concedente acompanhar e fiscalizar o serviço, ao passo que é responsabilidade da concessionária os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais, bem como por danos causados direta ou

indiretamente. Dentre outras responsabilidades, a concessionária deve seguir rigorosamente as normas e padrões relacionados à realização do transporte hidroviário por balsa, pela manutenção da embarcação e demais despesas necessárias à prestação do serviço de forma adequada.

No supracitado contrato, constam os valores das tarifas indicados na Tabela 26.

Tabela 26 – Tabela tarifária – Porto Araúna

Tipo de veículo	Tarifa (R\$)	Desconto ao município para veículos com isenção (R\$)
Motocicleta	21,48	19,33
Carro	34,45	31,00
Carro com reboque	50,29	45,26
Caminhão toco	50,29	45,26
Caminhão Truck	58,21	52,38
Carreta (vazia)	180,37	162,33
Veículo de tração animal	21,48	19,33

Fonte: Contrato de Concessão nº 31/2023 (2023)

Reitera-se que, de acordo com o contrato mencionado cada usuário que comprove sua residência/domicílio no Município de Guapé, poderá ter direito à isenção de uma passagem de ida e volta, diariamente, que deve ser paga pela Prefeitura do Município. Para ter acesso ao direito dessa isenção os veículos devem estar devidamente cadastrados na prefeitura.

4.3.3 Análise de Rotas

Como apresentado no item 4.3.1 os fluxos do Porto de Araúna estão muito relacionados à comunidade de Araúna, que faz parte do município de Guapé e a cidade de Capitólio, em especial o bairro Escarpas do Lago. Assim, ao considerar os deslocamentos desses fluxos a travessia pela balsa é a rota mais próxima e mais rápida. Uma rota alternativa é pela ponte Guapé – Santo Hilário, porém há um aumento considerável de distância. Por exemplo, do centro de Guapé ao centro de Capitólio usando a balsa são cerca de 31 km, com estimativa de 1h e

7 min. Já usando a rota alternativa por Santo Hilário são cerca de 99 km, com estimativa de 1h 40min e há pedágios nessa rota.

Com a Tabela 28 é possível verificar as rotas alternativas relacionadas à travessia no Porto Araúna. Para fins de comparação, considerou-se como par OD o centro urbano da cidade de Guapé e a localidade Araúna, a Tabela 27 mostra a distância desses locais até o atracadouro do Porto, considerando a respectiva margem antes a travessia.

Tabela 27 – Distância do centro das cidades até a margem do Porto Araúna

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Localidade de Araúna	Não pavimentada	6,6 km	10 min
Centro de Guapé	Pavimentada	2,3 km	5 min
Extensão da travessia	-	1,6 km	15,11 min

Fonte: Google Earth (2023)

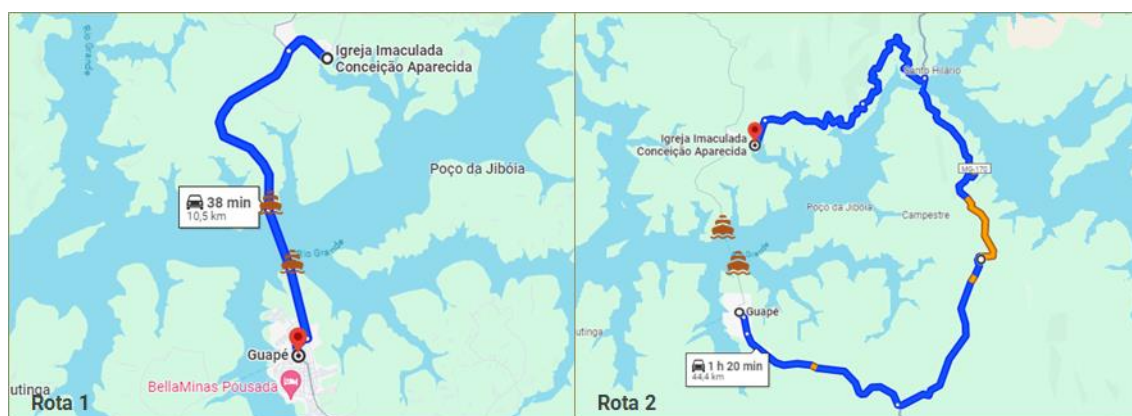
Tabela 28 – Possíveis rotas no Porto Araúna

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Estr. Guapé - Capitólio	2,3 km pavimentada e 6,6 km não pavimentada - usa a balsa	11 km	38 min
2	MG-170	29 km pavimentada e 16 km não pavimentada	45 km	2h10

Fonte: Google Maps (2023)

Com a Figura 33 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente e a localização dos dois atracadouros do Porto Araúna.

Figura 33 – Representação das rotas no Porto Araúna



Fonte: Google Maps (2023)

Em relação à Rota 1, trajeto mais curto e que utiliza a balsa, a rota alternativa que passa por Santo Hilário apresenta um incremento de 34 km, que representa uma distância 3 vezes maior que a rota que usa a balsa.

4.3.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. A descrição dos aspectos socioeconômicos de Guapé foi realizada no item 4.2.4, no âmbito da caracterização do Porto Pontal/Penas. Diferente deste, no Porto Araúna a travessia ocorre dentro do mesmo município, de modo que se destaca a manutenção populacional nos últimos dois censos, com leve tendência de decréscimo (-0,06% ao ano). Por outro lado, houve um crescimento considerável do PIB municipal. O turismo é identificado como um setor com grande potencial de crescimento, e sua ascensão está diretamente ligada à travessia, pois esta proporciona acesso a Capitólio, um destino turístico frequentado por muitos veículos que utilizam o serviço de travessia.

Segundo informações da Associação Guapeense de Turismo (Aguatur) o número de pessoas e, por consequência de veículos na cidade aumenta consideravelmente em feriados prolongados e períodos de férias, como: Carnaval, Semana Santa, Corpus Christi, Férias de Julho, Natal e Réveillon. O

Carnaval se destaca como um feriado em que já foram registradas filas que chegam a ser o dobro da população normal do município. Essa informação está em consonância com os relatos coletados no local, que indicaram o Carnaval como o período em que as filas para atravessar o Porto Araúna são mais extensas.

4.4 Porto Barreirinho

4.4.1 Visão Geral do Porto

O Porto Barreirinho corresponde a uma **conexão municipal**, conectando a localidade de Barreirinho ao centro urbano de Guapé. A travessia ocorre no Rio Grande e possui a extensão de 988 metros.

Figura 34 – Porto Barreirinho



Fonte: Google Earth (2022)

Na Tabela 29 constam os principais dados socioeconômicos das margens atendidas pelo Porto Barreirinho.

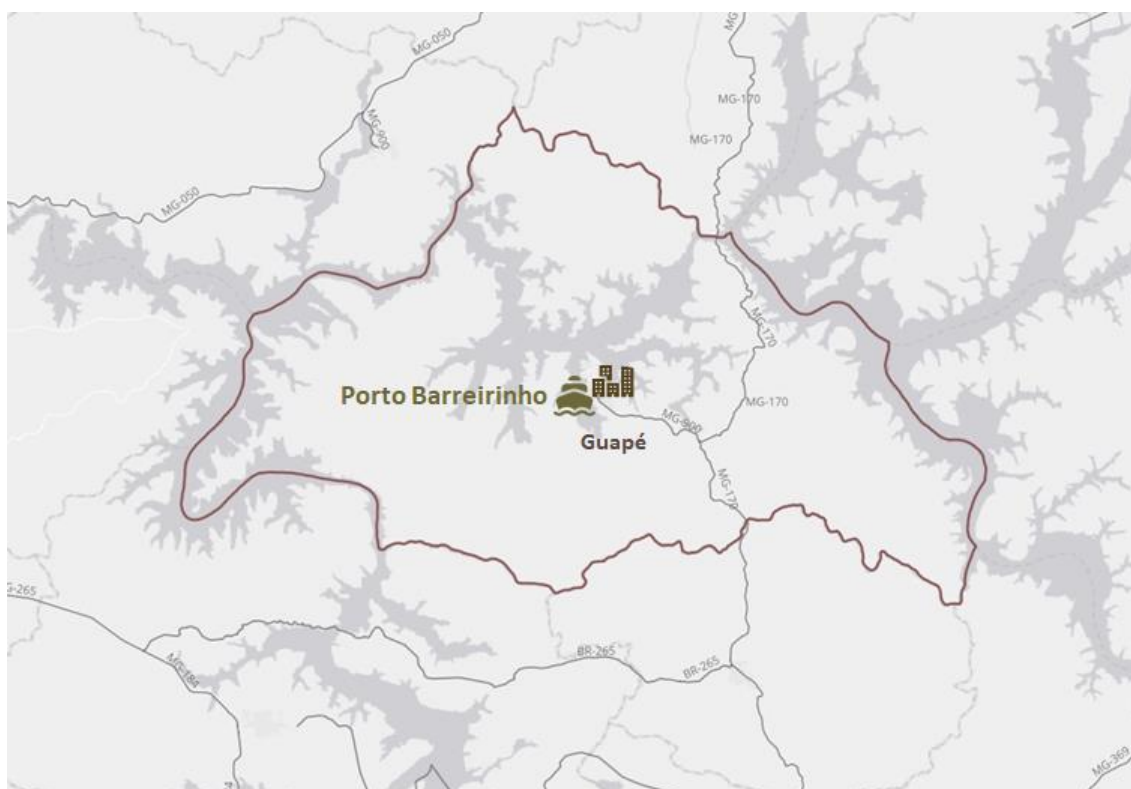
Tabela 29 – Dados socioeconômicos das margens atendidas pelo Porto Barreirinho

Municípios (margens atendidas)	Guapé
População (hab)	13.772
Densidade demográfica (hab/km ²)	14,74
Salário médio mensal (em 2021)	1,7 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	17,31 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 27.386,89
IDHM (em 2010)	0,679

Fonte: IBGE (2022)²²

Com a Figura 35 é possível observar a localização do Porto Barreirinho em relação ao território municipal de Guapé.

Figura 35 – Localização Geográfica Porto Barreirinho



²² Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guape/panorama>. Acesso em: 13 de dezembro de 2023.

A margem que se encontra no centro da cidade está cerca de 1 km de distância da Prefeitura Municipal de Guapé, e o percurso é todo pavimentado. A outra margem situa-se já na localidade Barreirinho e as vias não são pavimentadas.

Os principais usos da travessia são moradores de Barreirinho que desejam ir ao centro da cidade, ou que moram no centro da cidade e possuem áreas rurais na supracitada localidade, onde existem fazendas produtoras de café, milho, entre outros cultivos. Portanto, essa travessia também é utilizada para escoamento da safra e consolidação dos produtos que saem das fazendas com destino às cooperativas que ficam na cidade.

Na Tabela 30 e na Tabela 31 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Barreirinho.

Tabela 30 – Dados de operação – Travessia Porto Barreirinho

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários*	Operador	Tipo de tarifa e isenções
988 m	11,43 min	Das 6h às 18h As saídas ocorrem às 6h, 7h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h e 17h30	Prefeitura Municipal de Guapé	Pedestres e automóveis com placa de Guapé são isentos. Para os demais há cobrança de tarifas.

*Segundo relato dos operadores, caso não haja carros esperando nesses horários a travessia não ocorre. Contudo, é possível realizar mais de uma viagem no caso de ficarem veículos que não couberam na balsa.

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 31 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Barreirinho

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Harmonia	1965	40,8	FURNAS ELETROBRAS

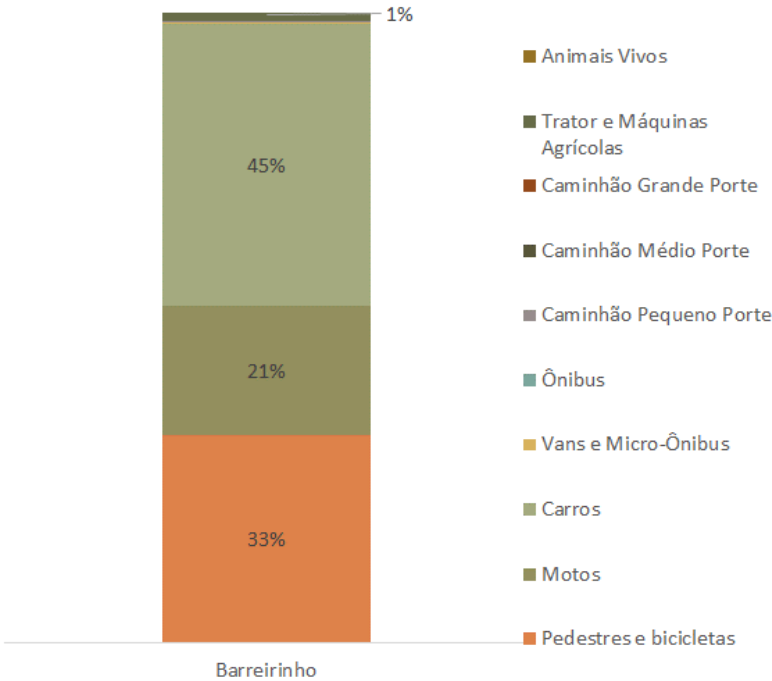
Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

De acordo com informações levantadas em entrevistas com os operadores e usuários da balsa nesse porto, a embarcação possui capacidade suficiente para o atendimento de demanda de carga, mesmo no período de maior procura não há expressiva formação de filas. Os problemas relatados referem-se à necessidade frequente de manutenção da balsa e ao risco de paralisação da travessia por conta disso.

Em razão de uma das margens estar localizada em uma região rodeada de fazendas e áreas de produção agrícola, o pico de movimentação desse porto ocorre no período da safra.

Na Figura 36 consta o nível de utilização do serviço de travessia entre diferentes veículos. Observa-se a predominância dos veículos utilitários leves de passeio, principalmente, carros (45%) e motos (21%) e de pedestres e bicicletas com os 33% restantes.

Figura 36: Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Barreirinho



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.4.2 Informações Contratuais da Operação

A operação deste porto é realizada por funcionários da Prefeitura de Guapé, vinculados à Secretaria de Transportes. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 32.

Tabela 32 – Tabela tarifária – Porto Barreirinho

Tipo de veículo	Placa Guapé (R\$)	Visitantes (R\$)
Motocicletas	0	21,70
Veículo de tração animal	0	21,70
Automóveis	0	34,80
Automóveis com reboque	0	50,80
Caminhão Toco	50,80	50,80
Caminhão Truck	58,80	58,80
Carreta (vazia)	182,20	182,20

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

4.4.3 Análise de Rotas

Na Tabela 34 é possível verificar as rotas alternativas existentes relacionadas à travessia no Porto Barreirinho. Salienta-se que para fins de comparação, considerou-se como par OD o centro urbano da cidade de Guapé e o entorno da margem do Porto na localidade rural de Barreirinho. As rotas descritas a seguir consideram os deslocamentos possíveis entre essas duas margens. Na Tabela 33 constam as informações com a distância dos supracitados locais até os respectivos atracadouros de cada margem.

Tabela 33 – Distância do centro da cidade e da localidade até as margens do Porto Barreirinho

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
--------	-----------------	-----------	----------------

Guapé (Localidade Barreirinho)	Não pavimentada	4 km	5 min
Guapé (centro da cidade)	Pavimentada	4 km	5 min
Extensão da travessia	-	1 km	13 min

Fonte: Google Earth (2023)

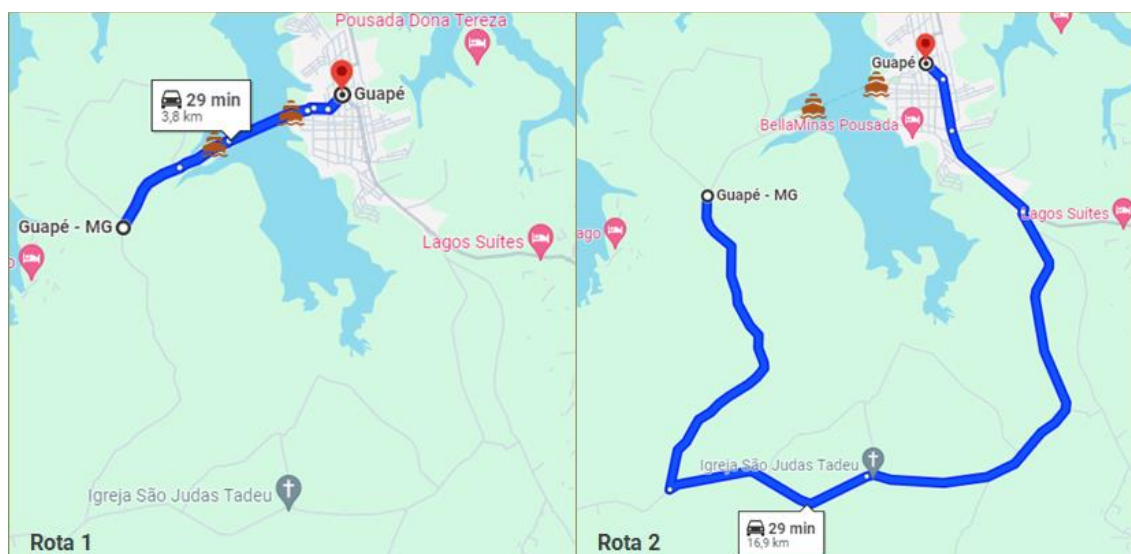
Tabela 34 – Possíveis rotas no Porto Barreirinho

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Estr. Barreirinho	Não pavimentada- usa a balsa	4 km	30 min
2	Estr. Barreirinho Rod. AMG 2040	14 km de estrada não pavimentada e 4 km pavimentada	17 Km	30 min

Fonte: Google Maps (2023)

Com a Figura 37 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente.

Figura 37 – Representação das rotas no Porto Barreirinho



Fonte: Google Maps (2023)

Comparando com a Rota 1, que utiliza a balsa, a rota alternativa apresenta um acréscimo de aproximadamente 13 km. A maior parte desse percurso ocorre em vias não pavimentadas, sendo que cerca de 4 km são pavimentados são pavimentados. Apesar do trajeto mais curto da Rota 1, o tempo estimado para

ambas as rotas é semelhante. Isso se deve ao fato de que a Rota 1 leva em consideração os horários da balsa, que geralmente ocorrem a cada 1 hora, mas podem variar conforme a demanda. Reitera-se que o tempo estimado considerou os cálculos de rotas do Google Maps (2023) e está sujeito a variações conforme o período do ano, o dia da semana e o horário ao longo do dia.

Por fim, dado que o tempo dispendido é semelhante e que o incremento de distância não é tão representativo, entende-se que a rota alternativa avaliada pode ser uma opção utilizada com frequência, de modo que a população da localidade rural possui alternativa caso não queira ou não possa utilizar a balsa.

4.4.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Como já mencionado anteriormente, na caracterização do Porto Pontal/Penas (item 4.2.4) a população guapeense se manteve estável na comparação entre os números dos últimos dois censos, apresentando um pequeno decréscimo de 0,06% ao ano. Esses dados indicam uma estabilidade demográfica, com uma tendência sutil de redução na população e poucas alterações em relação ao mercado interno.

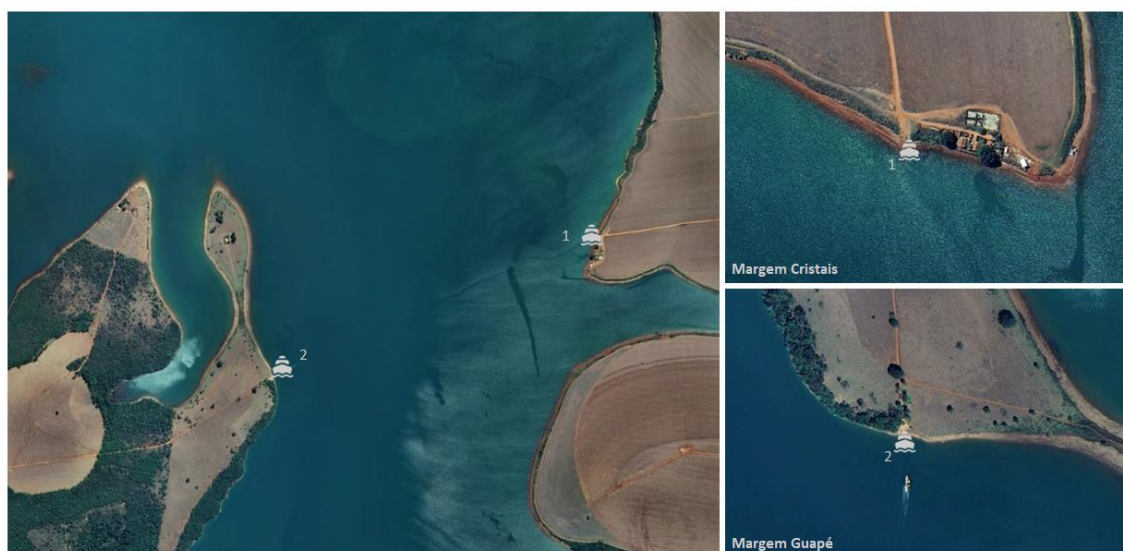
A análise do PIB e da produção agrícola também se mantêm as mesmas do item 4.2.4, no que concerne à Guapé. Nota-se um aumento tanto no PIB quanto na produção agrícola, sugerindo um potencial para o aumento do transporte de carga através desta travessia. Isso é especialmente evidente nas áreas circundantes de Barreirinho, amplamente ocupadas por diversas fazendas. No entanto, é importante mencionar que a rota alternativa pode se tornar mais atrativa, dependendo da localização específica de determinadas fazendas.

4.5 Porto Fernandes

4.5.1 Visão Geral do Porto

O Porto Fernandes conecta comunidades rurais dos municípios de Cristais e Guapé. O acesso aos atracadouros ocorre por vias não pavimentadas. Trata-se de uma **conexão intermunicipal**, em que a travessia ocorre no Rio Grande. A extensão da travessia é de 1.600 metros.

Figura 38 – Porto Fernandes



Fonte: Google Earth (2023)

Na Tabela 35 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Fernandes.

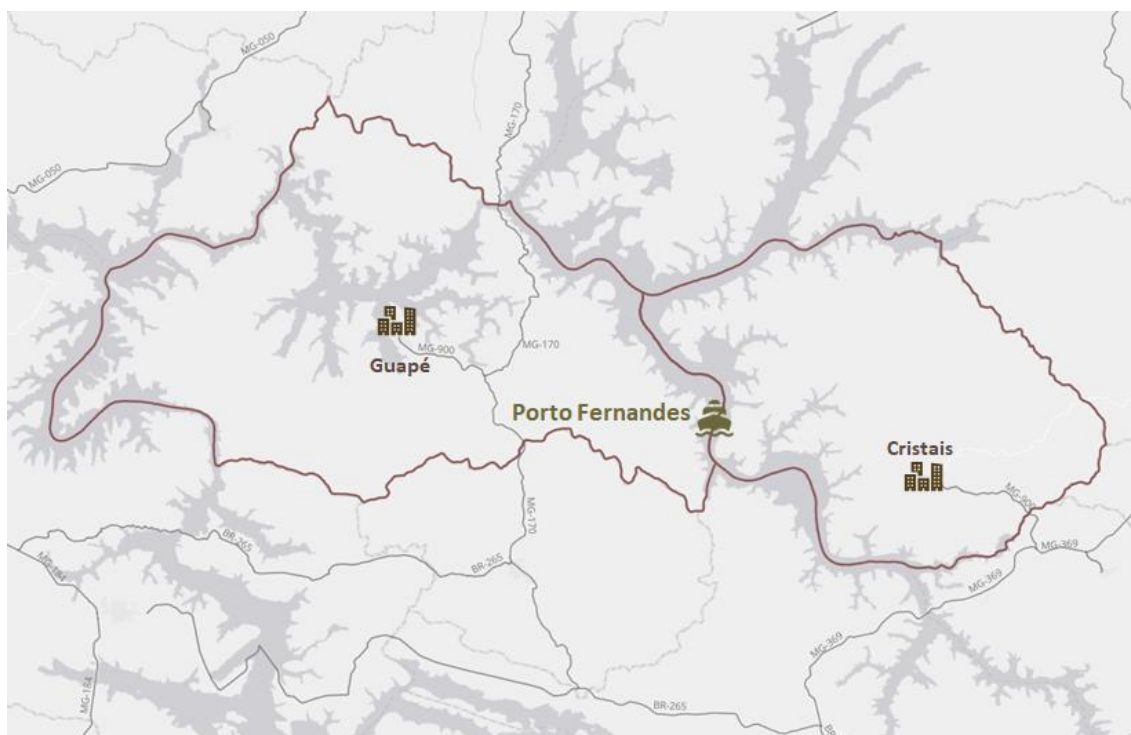
Tabela 35 – Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Fernandes

Municípios (margens atendidas)	Cristais	Guapé
População (hab)	12.197	13.772
Densidade demográfica (hab/km ²)	19,41	14,74
Salário médio mensal (em 2021)	1,2 salários-mínimos	1,7 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	22,38%	17,31 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 22.628,65	R\$ 27.386,89
IDHM (em 2010)	0,692	0,679

Fonte: IBGE (2022)²³

Com a Figura 39 é possível observar a localização do Porto Fernandes em relação ao território municipal de Cristais e de Guapé.

Figura 39 – Localização Geográfica Porto Fernandes



A distância em relação ao centro da cidade de Guapé e o atracadouro na margem deste município é cerca de 42 km. Desta distância, 17 km são percorridos na MG-

²³ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/cristais/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guape/panorama> Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

170, que é pavimentada, enquanto os 25 km restantes são em estradas municipais não pavimentadas. Na margem oposta, o centro urbano de Cristais fica a cerca de 24 km, que são percorridos pela Estr. Cristais – Guapé, com 20 km não pavimentados, e continuando pela Estrada do Aterro, em 4 km de via pavimentada.

Os principais usos da travessia estão relacionados aos deslocamentos das comunidades no entorno e a atividades agropecuárias locais, haja vista que seu entorno é rural e distante dos centros urbanos – destaca-se o uso para escoamento da produção, suprimentos, implementos agrícolas e principalmente deslocamento dos trabalhadores rurais, que residem em uma das margens e trabalham na outra. O trajeto também é usado em eventos religiosos, como romarias.

Na Tabela 36 e na Tabela 37 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Fernandes.

Tabela 36 – Dados de operação – Travessia Porto Fernandes

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipos de tarifa e isenções
1.600	20 min	Das 7h às 17h00 Podem operar sob demanda em outros horários.	Operador terceirizado pela Prefeitura de Cristais	Há cobrança de tarifas. Pedestres são isentos. Há cobrança adicional de 30% sobre o valor da tarifa para operação fora do horário

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 37 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Fernandes

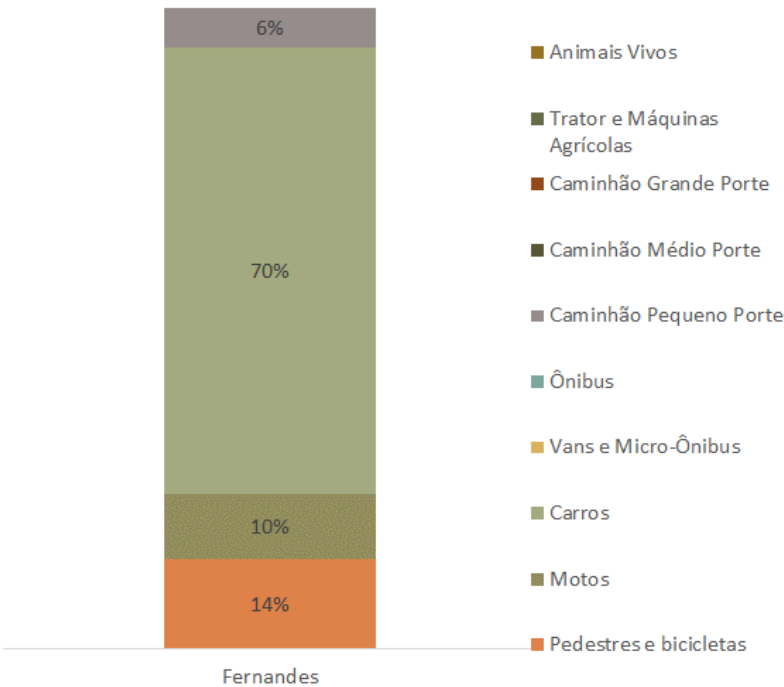
Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Fernandes	1965	40,8	ELETRÓBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETRÓBRAS FURNAS (2023)

De acordo com informações levantadas em entrevistas com os operadores e usuários do Porto Fernandes, a embarcação possui capacidade suficiente para o atendimento de demanda de carga, mesmo no período de maior procura não há formação de filas. Os problemas relatados referem-se à necessidade frequente de manutenção da balsa e ao risco de paralisação da travessia por conta disso.

Com a Figura 40, observa-se a predominância do volume de veículos é de carros, pedestres e motos, com representatividade de 70%,14% e 10%, respectivamente.

Figura 40 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Fernandes



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.5.2 Informações Contratuais da Operação

A operação do Porto Fernandes é realizada por uma empresa terceirizada contratada pela Prefeitura Municipal de Cristais, o contrato firmado entre a empresa e a prefeitura não foi disponibilizado para análise.

De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 38.

Tabela 38 – Tabela tarifária – Porto Fernandes

Tipo de veículo	Tarifas
Automóveis utilitários	R\$ 20,00
Automóveis utilitários com reboque	R\$ 25,00
Bicicleta	R\$ 5,00
Caminhão toco	R\$ 30,00
Caminhão com 3 eixos	R\$ 33,00
Caminhão com 4 eixos	R\$ 37,00
Carroça e Charrete	R\$ 5,00
Gado a pé (por cabeça)	R\$ 5,00
Motocicleta	R\$ 8,00
Ônibus Escolar	R\$ 20,00
Ônibus Especial	R\$ 30,00
Trator de esteira (Patrola)	R\$ 37,00
Trator de pneus	R\$ 25,00
Trator com carretas	R\$ 25,00
Colheitadeira	R\$ 25,00

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Ambulâncias, pedestres, viaturas policiais, veículos de propriedade da Superintendência de Campinas (SUCAM) e de Furnas possuem isenção. Ademais, travessias fora do horário de atendimento as tarifas têm acréscimo de 30%.

4.5.3 Análise de Rotas

O Porto Fernandes tem como característica a conexão de localidades rurais do seu entorno, entre os municípios de Cristais e Guapé. Então, para a análise das rotas, considerou-se como par OD o entorno rural situado na margem de Cristais e o entorno rural localizado na margem de Guapé. Na Tabela 39 constam as informações com a distância dos supracitados locais até os respectivos atracadouros de cada margem. E, na Tabela 40 é possível verificar as rotas relacionadas à travessia no Porto Fernandes.

Tabela 39 – Distância do entorno de cada margem até o atracadouro do Porto Fernandes

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Cristais (Localidade Fernandes)	Não pavimentada	8,6 km	13 min
Guapé (Comunidade São José)	Não pavimentada	3,5 km	6 min
Extensão da travessia	-	1,6 km	20 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 40 – Possíveis rotas no Porto Fernandes

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Estr. Cristais - Guapé	Não pavimentada - usa a balsa	14 km	44 min
2	Estr. do Aterro, Rod. José Roberto Pena, BR-369, BR-265 Rod. Chiquito Miranda	25 km de estrada não pavimentada e 105 km pavimentada	130 Km	2h 36min

Fonte: Google Maps (2023)

Com a Figura 41 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente e a localização dos atracadouros.

Figura 41 – Representação das rotas no Porto Fernandes



Em comparação a Rota 1, a qual utiliza a balsa, a rota alternativa possui um incremento de 116 km aproximadamente. A maior parte desse trajeto ocorre em via pavimentada, com cerca de 25 km de trecho não pavimentado, justamente os segmentos mais próximos da travessia. O tempo dispendido entre as rotas também difere consideravelmente, de 44min no Rota 1 para 2h e 36min na Rota 2.

Com isso, observa-se a importância da travessia para as comunidades no entorno do Porto. Por outro lado, a rota pela balsa é pouco utilizada para efetivamente conectar as cidades de Guapé e Cristais, pois a maior parte do trecho é de estrada de chão e mesmo tendo uma distância menor (68 km), o tempo de deslocamento médio estimado é de 2h, enquanto pela rota que passa por Ilícinea (via BR-369 e BR-265) são cerca de 1h e 30min, e mesmo com 101 km de distância essa rota é mais utilizada por se tratar de um trajeto completamente pavimentado.

4.5.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Cada um dos dados dos municípios do entorno, nesse caso Guapé e Cristais, desempenha um papel

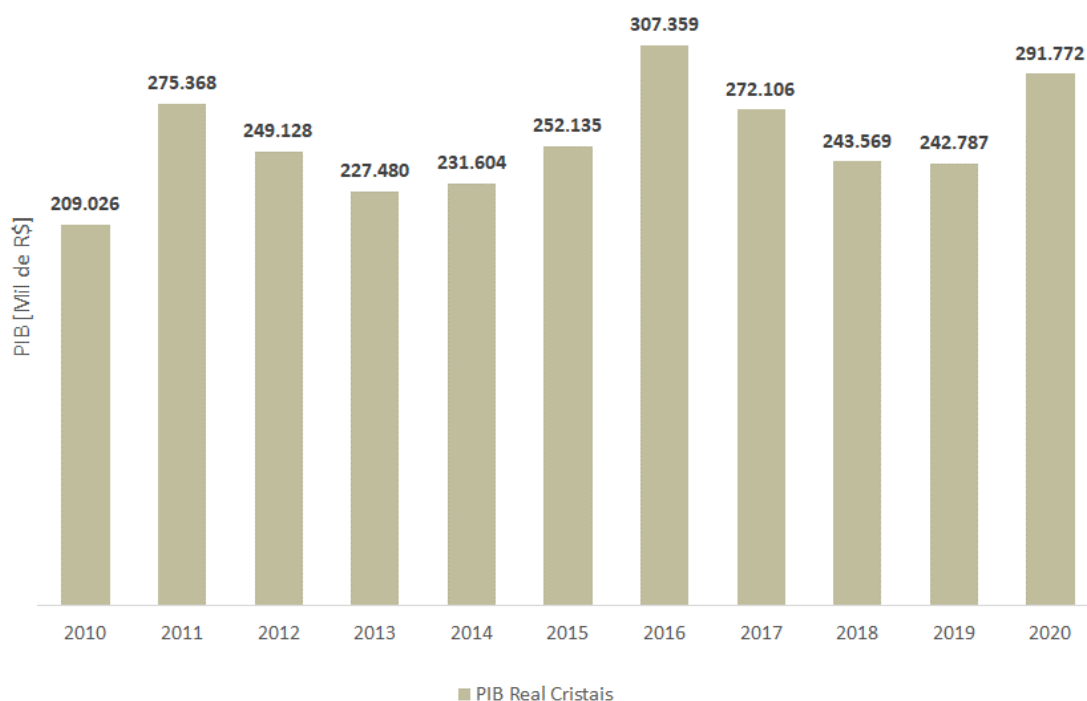
significativo para o entendimento da dinâmica da demanda pelo serviço de travessia na região.

A descrição da economia de Guapé foi realizada no item 4.1.4. desse relatório. De acordo com as características da travessia do Porto Fernandes, merece destaque a produção agrícola do município, que tem milho, café e soja como principais culturas.

O município de Cristais tinha em 2022 uma população de 12.197 habitantes, de acordo com o censo do IBGE. Se comparada à população de 2010, de 11.286 habitantes, observa-se um crescimento em torno de 0,6% ao ano. Esses números sugerem uma possível estabilização no crescimento populacional.

Em 2020, o PIB real de Cristais foi de R\$ 291.772 mil. Isso representa um crescimento anual de 3,4% quando comparado com o PIB real de 2010, que foi de R\$ 209.026 mil, conforme mostra a Figura 42.

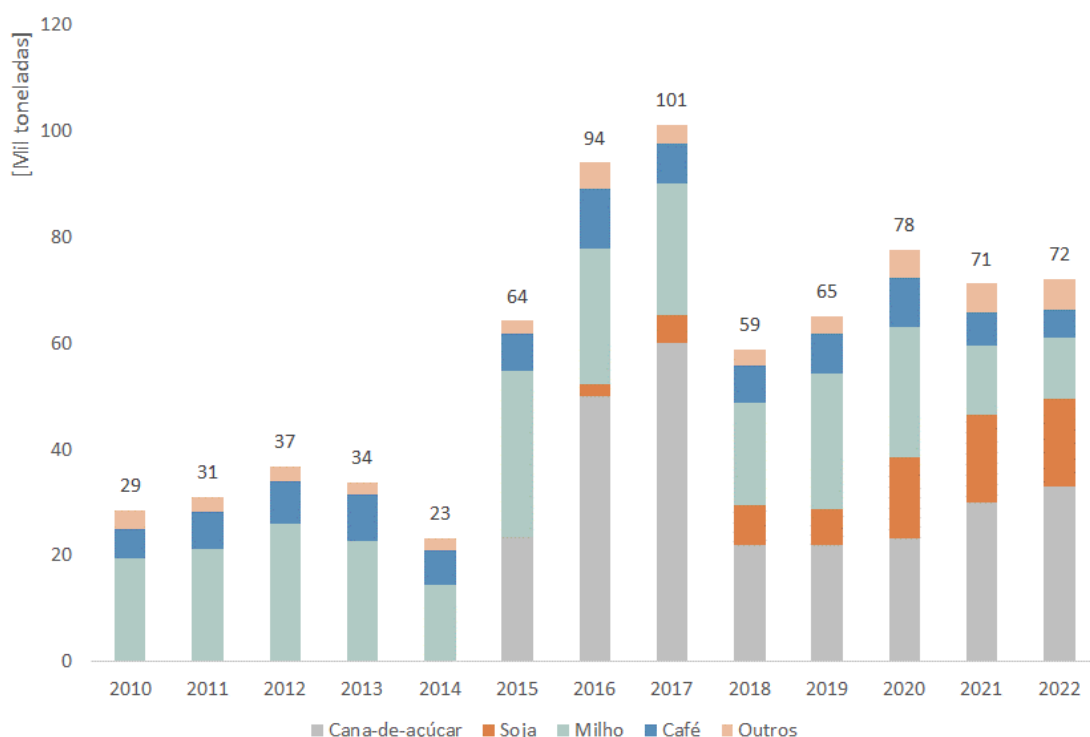
Figura 42 – PIB real de Cristais



Fonte: IBGE (2022)

As culturas de cana-de-açúcar, soja e milho são as mais relevantes em Cristais. No ano de 2022 a produção total foi de 72 mil toneladas, destes a cana de açúcar foi responsável por 46%, a soja por 23% e o milho 16%. Também merecem destaque as produções de café e tangerina. A mostra o histórico da produção agrícola local.

Figura 43 – Histórico da Produção Agrícola em Cristal



Fonte: SIDRA (2022)

4.6 Porto Itapiché

4.6.1 Visão Geral do Porto

O Porto Itapiché está localizado no município de Carmo do Rio Claro conecta comunidades ao norte da UHE, às margens da rodovia BR-265, no entorno da Serra do Cruzeiro (nas proximidades da Ponte Torta) até a Estr. para o Porto que

dá acesso ao centro da cidade. O porto funciona como alternativa ao caminho da rodovia através da Ponte Torta ao leste ou contornando o reservatório via MG-184. Essa rota, trata-se de uma **conexão intramunicipal**, a travessia ocorre no Rio Sapucaí e possui a extensão de 2.034 metros.

Figura 44 – Porto Itapiché



Fonte: Google Earth (2016)

Na Tabela 41 constam os principais dados socioeconômicos de Carmo do Rio Claro, onde se encontram as margens atendidas pelo Porto Itapiché.

Tabela 41 – Dados socioeconômicos das margens atendidas pelo Porto Itapiché

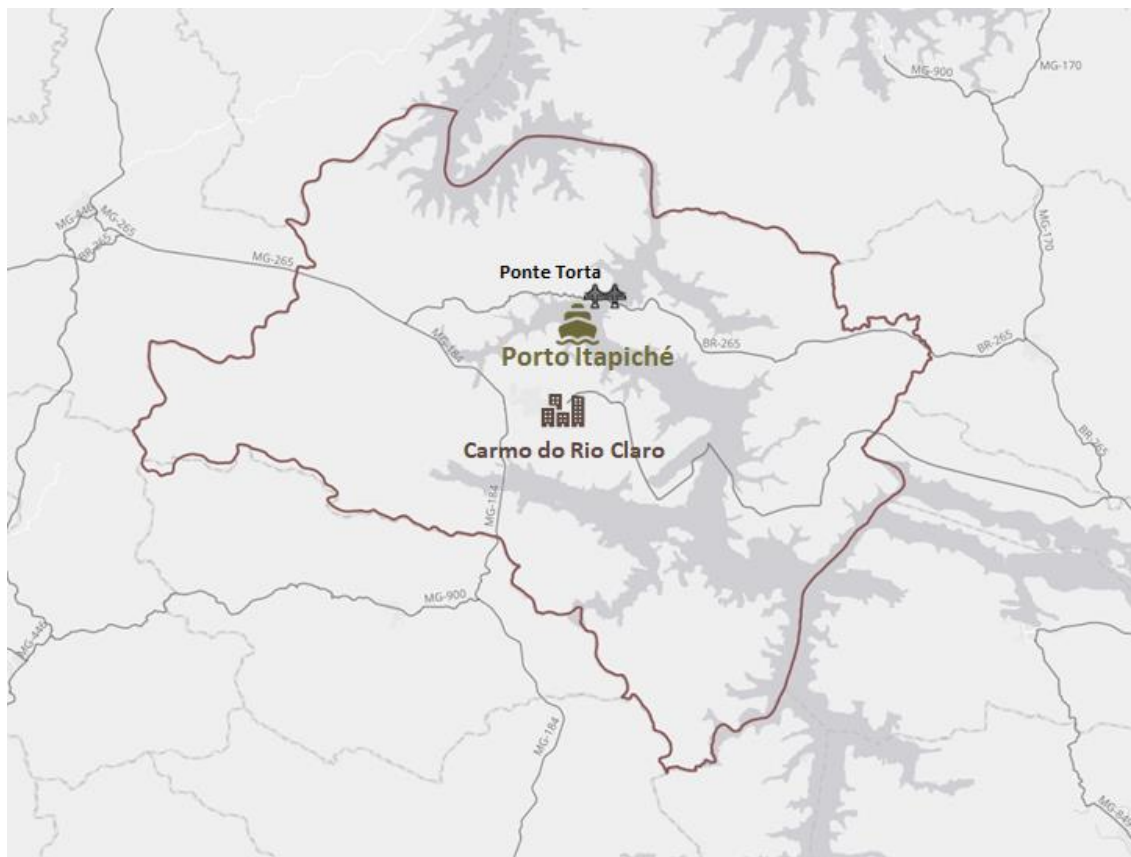
Municípios (margens atendidas)	Carmo do Rio Claro
População (hab)	20.954
Densidade demográfica (hab/km²)	19,66
Salário médio mensal (em 2021)	1,9 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	17,00 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 32.595,84
IDHM (em 2010)	0,733

Fonte: IBGE (2022)²⁴

Com a Figura 45 é possível observar a localização do Porto Itapiché em relação ao território municipal de Carmo do Rio Claro. Ressalta-se a importância da balsa para a travessia e atendimento da comunidade ao norte do reservatório. A margem sul do Porto de Itapiché dista 6,5 km da prefeitura de Carmo do Rio Claro.

²⁴ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guape/panorama> Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

Figura 45 – Localização Geográfica Porto Itapiché



A travessia é utilizada principalmente por trabalhadores rurais que se deslocam do centro urbano para as lavouras utilizando carros e motocicletas, o que correspondem às principais classes de veículos que fazem uso da travessia com 38% cada. O fluxo inverso também é importante, dado que pequenos agricultores utilizam a travessia como rota de chegada à cidade para a comercialização de suas colheitas. Observa-se um fluxo pendular que se intensifica em épocas de safra e, em geral, é restrito para o atendimento das comunidades rurais. A produção agrícola, em geral, é escoada pela BR-265 e MG-184.

A travessia Itapiché é administrada pelo município de Carmo do Rio Claro. Na Tabela 42 e na Tabela 43 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Itapiché.

Tabela 42 – Dados de operação – Travessia Porto Itapiché

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipos de tarifa e isenções
2.034 m	18,36 min	Das 6h às 17h30min e Das 6h às 18h30min (na safra de café - período de abril a agosto)	Prefeitura Municipal de Carmo do Rio Claro	Há cobrança de tarifas em ambos os sentidos. Veículos emplacados no município de Carmo do Rio Claro são isentos, pedestres também.

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 43 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Itapiché

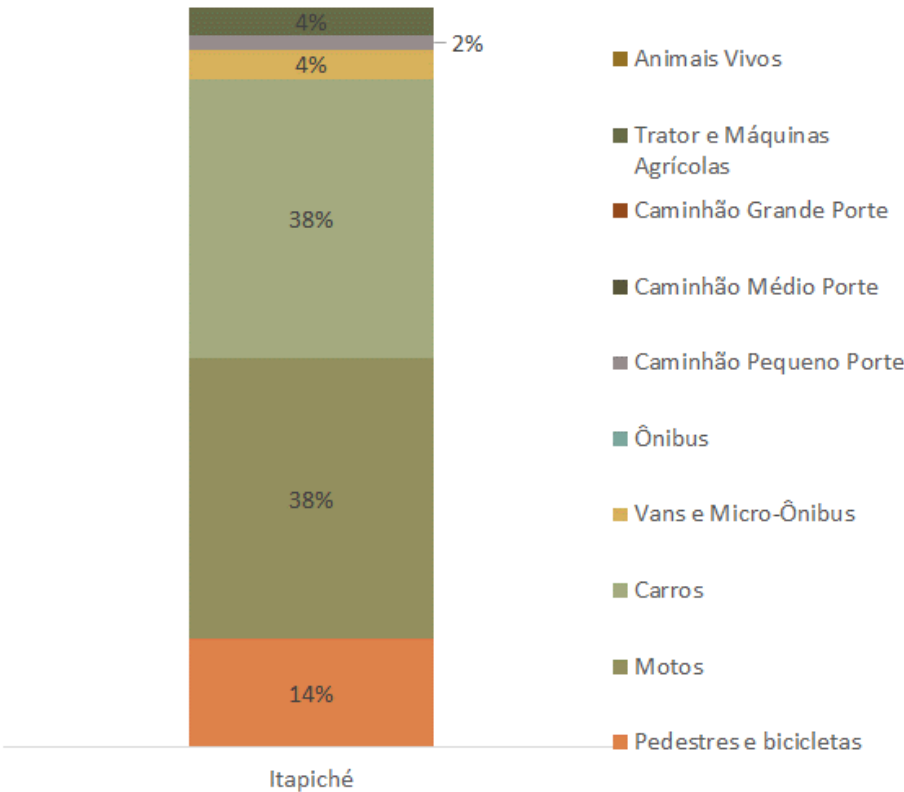
Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Itapiché	1965	40,8	ELETROBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

As travessias ocorrem de hora em hora, mas em períodos de pico podem ocorrer de 30 em 30 min.

Na Figura 46 são apresentados os percentuais de participação de cada classe de veículo que utiliza a travessia.

Figura 46 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Itapiché



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

A análise dos fluxos de tráfego observados em campo durante as contagens é realizada considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda e é apresentada no item 5.1.

4.6.2 Informações Contratuais da Operação

A operação é realizada por funcionários da Prefeitura Municipal de Carmo do Rio Claro, vinculados à Secretaria de Transportes. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 44.

Tabela 44 – Tabela tarifária – Porto Itapiché

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Carro de passeio	R\$ 10,00

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Carro de passeio com reboque	R\$ 15,00
Caminhão do tipo Toco	R\$ 20,00
Caminhão do tipo Truck	R\$ 25,00
Motocicleta	R\$ 5,00

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Reitera-se que os veículos emplacados de Carmo do Rio Claro são isentos, assim como pedestres.

4.6.3 Análise de Rotas

O Porto Itapiché atende principalmente a fazendas localizadas em seu entorno, servindo como uma rota alternativa às rodovias BR-265 e MG-184. Para a análise das rotas, considerou-se como par OD a cidade de Carmo do Rio Claro e o entorno do pé da Serra do Cruzeiro. Na Tabela 45 constam as informações com a distância dos supracitados locais até os respectivos atracadouros de cada margem. Cabe lembrar que as distâncias são aproximadas, com a finalidade de compreender as possibilidades de rotas e comparar caminhos alternativos à travessia. A Tabela 46, por sua vez, identifica as rotas relacionadas à travessia no Porto Itapiché.

Tabela 45 – Distância do entorno de cada margem até o atracadouro do Porto Itapiché

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Carmo do Rio Claro (centro)	2,5 km pavimentada 3,5 km não pavimentada	6 km	13 min
Carmo do Rio Claro (comunidade no pé da Serra do Cruzeiro)	2,7 km pavimentada 0,8 km não pavimentada	3,5 km	5 min
Extensão da travessia	-	2 km	18 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 46 – Possíveis rotas no Porto Itapiché

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Estr. para o Porto BR-265	4,3 km não pavimentada 5,2 km parcialmente pavimentada- usa a balsa	11,5 km	30 min
2	BR-265 MG-184	Completamente pavimentada	21,4 Km	21 min

Fonte: Google Maps (2023)

Com a Figura 47 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente.

Figura 47 – Representação das rotas no Porto Itapiché



Fonte: Google Maps (2023)

A Rota 1, que utiliza a balsa não aparece como um trajeto possível no Google Maps, possivelmente por alguma limitação do software. Contudo, mediante a visita técnica e coleta de dados no local, sabe-se que a rota está ativa. Ao considerar a soma dos trechos da Rota 1 (parte 1 e 2), juntamente com a extensão da travessia, foi possível realizar uma estimativa aproximada da distância e do tempo, conforme apresentado na Tabela 46.

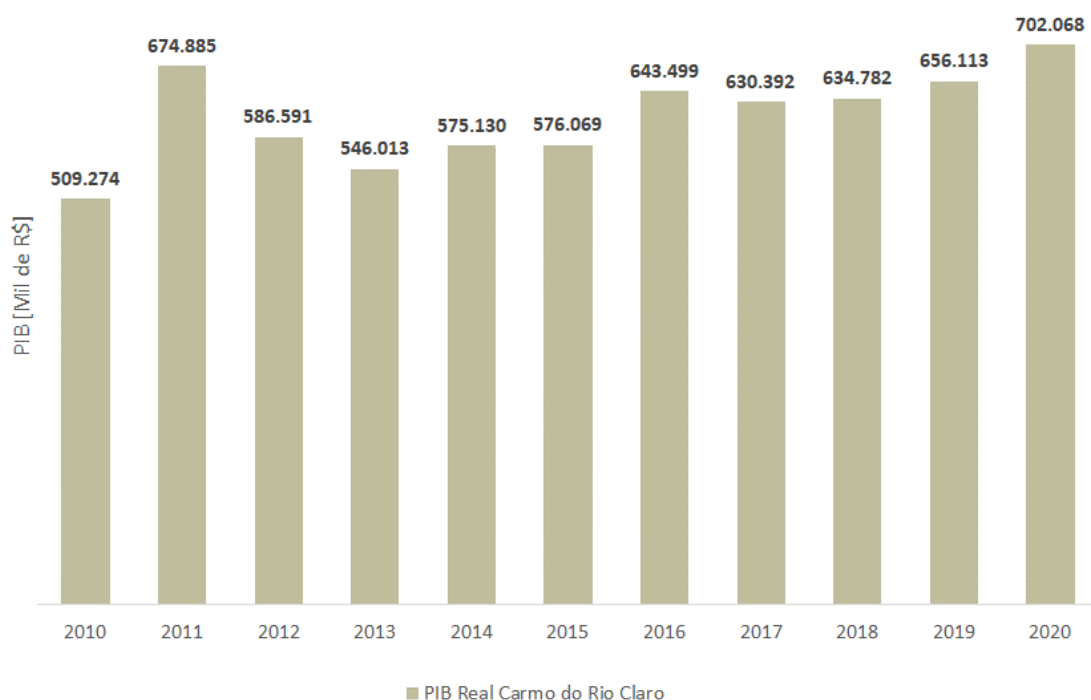
Nota-se que considerando como um ponto de origem ou destino a cidade de Carmo do Rio Claro a Rota 2 parece mais atrativa, pois possui trecho pavimentado e não há necessidade de esperar pelos horários da balsa. Todavia, para os moradores situados no entorno das margens do Porto, a travessia é uma alternativa mais curta e rápida.

4.6.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Nesse caso a travessia ocorre no município de Carmo do Rio Claro, que apresentou um tímido crescimento populacional nos últimos anos. De acordo com o censo do IBGE, a população em 2022 foi estimada em 20.954 habitantes, o que representa um crescimento de 0,2% ao ano desde 2010, quando a população era de 20.426. Assim como em outros municípios atendidos pelo sistema de balsas, esses números sugerem uma possível estabilização no crescimento populacional.

Em relação aos aspectos econômicos, o PIB Real apresentou uma taxa de crescimento anual de 3,3% no período de 2010 a 2020. Apesar disso, é possível perceber uma flutuação negativa entre 2012 e 2015, influenciada pela crise que afetou o país nesse período. A imagem subsequente, sintetiza esse cenário.

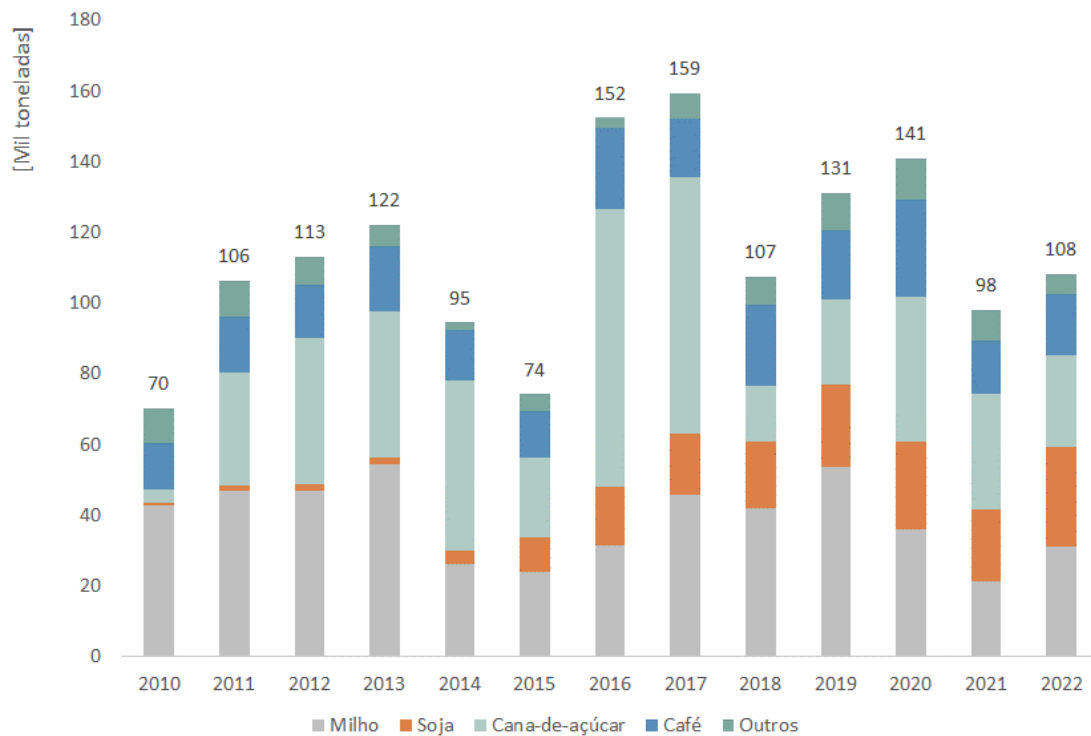
Figura 48 - PIB real de Carmo do Rio Claro



Fonte: IBGE (2022)

Quanto a produção agrícola, a principal cultura variou ao longo dos últimos anos, tendo maior destaque a cana-de-açúcar e o milho. Cabe pontuar que a soja apresenta uma tendência significativa de crescimento, aumentando anualmente sua participação na produção municipal. Já a produção de cana-de-açúcar tem sofrido uma queda significativa, chegando a apenas 33% dos níveis observados em 2016. De modo geral, a produção superou a colheita de 100 mil toneladas anuais na maior parte da série histórica de Carmo do Rio Claro. A Figura 49 apresenta o histórico da produção agrícola do município.

Figura 49 – Histórico da Produção Agrícola de Carmo do Rio Claro



Fonte: SIDRA (2022)

4.7 Porto Itaci

4.7.1 Visão Geral do Porto

O Porto Itaci conecta o centro urbano de Carmo do Rio Claro ao distrito do Itaci, ainda no território do município, o que a caracteriza como uma **conexão intramunicipal**. No entorno da travessia por balsa os acessos não são pavimentados, ao contrário das vias mais próximas do centro de Carmo do Rio Claro. A travessia ocorre sobre o Rio Sapucaí e possui extensão de 2.578 metros.

Figura 50 – Porto Itaci



Fonte: Google Earth (2022)

Na Tabela 47 constam os principais dados socioeconômicos de Carmo do Rio Claro, município onde estão localizadas as margens atendidas pelo Porto Itaci.

Tabela 47– Dados socioeconômicos do município - Porto Itaci

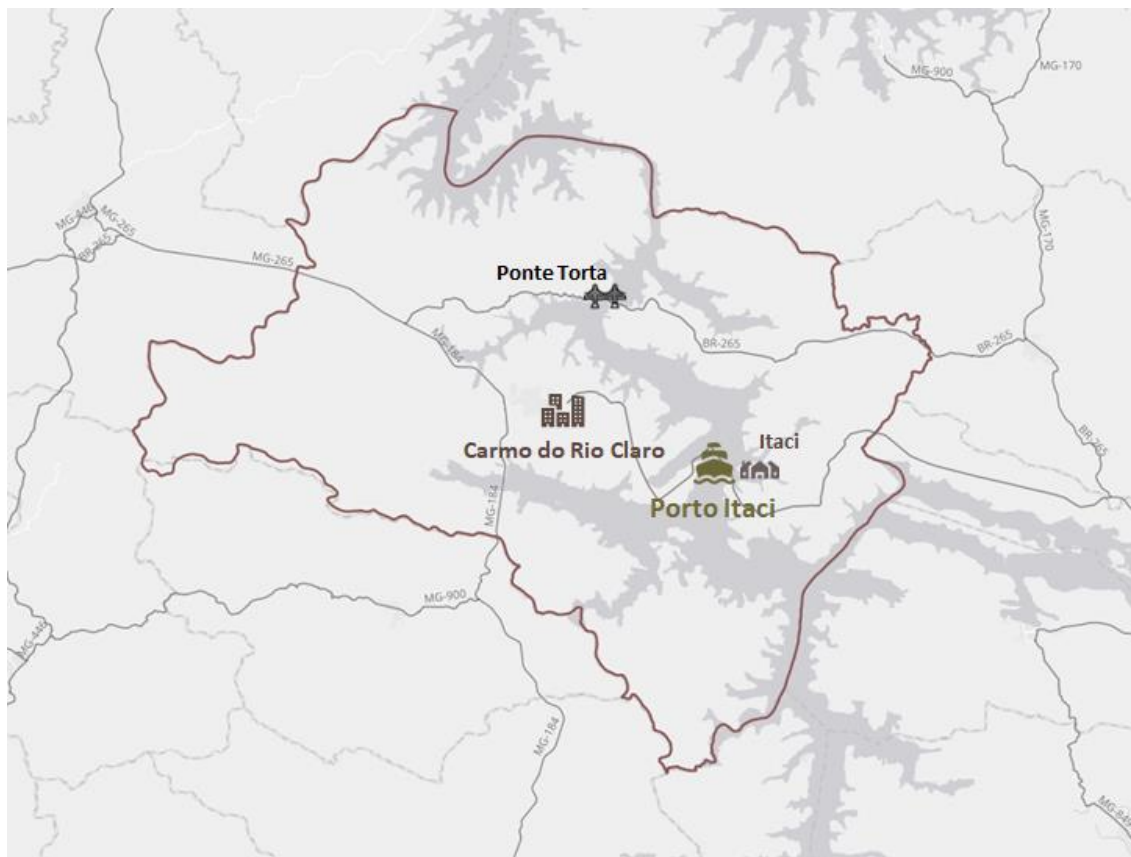
Municípios (margens atendidas)	Carmo do Rio Claro
População (hab)	20.954
Densidade demográfica (hab/km ²)	19,66
Salário médio mensal (em 2021)	1,9 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	17,00 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 32.595,84
IDHM (em 2010)	0,733

Fonte: IBGE (2022)²⁵

Com a Figura 51 é possível observar a localização do Porto Itaci em relação ao território municipal de Carmo do Rio Claro.

²⁵ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/carmo-do-rio-claro/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campo-do-meio/panorama> Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

Figura 51 – Localização Geográfica Porto Itaci



A distância do atracadouro da margem onde está situado o centro urbano de Carmo do Rio Claro até o centro da cidade é de 19 km, sendo a maioria (16,4 km) em estrada de terra. Na outra margem, o distrito do Itaci está ao lado do porto. A Ponte Torta indicada na figura anterior corresponde a uma via de acesso alternativa, no caso da impossibilidade de usar a balsa.

Na Tabela 48 e Tabela 49 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Itaci.

Tabela 48 – Dados de operação – Travessia Porto Itaci

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipo de tarifa e isenções
2.578 m	21min	24h (plantão das 22h às 6h, somente emergências)	Prefeitura Municipal de Carmo do Rio Claro	Há cobrança de tarifas em ambos os sentidos. Veículos emplacados no município de Carmo do Rio Claro são isentos, pedestres também.

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 49 – Embarcações utilizadas na Travessia Porto Itaci

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Águas Verdes	1965	40,8	FURNAS ELETROBRAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

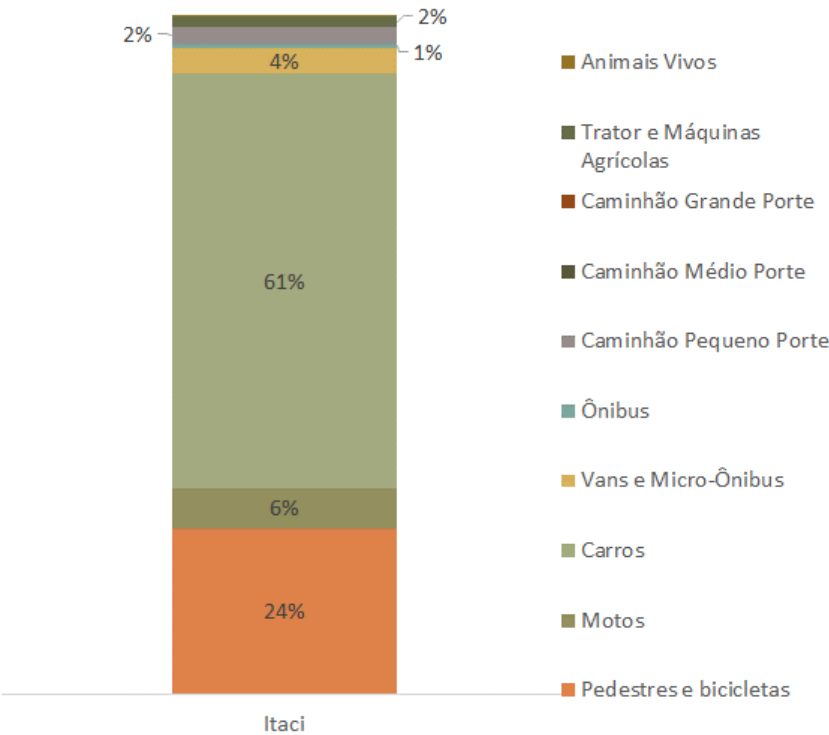
Conforme relatado em visita de campo, houve uma situação em que balsa do Porto Itaci ficou 3 semanas sem operar devido a problemas de manutenção, visto necessidade de retificação de um dos motores, sendo que o outro já não estava funcionando. Neste período, a balsa do Porto Itapiché foi deslocada para o atendimento da comunidade que mora no distrito do Itaci. Em suma, foi relatado que as embarcações são antigas, o que resulta em problemas de manutenção recorrentes. Essas dificuldades não apenas causam atrasos, mas, em alguns casos, levam à paralisação completa do serviço.

Os principais usos da travessia estão relacionados ao transporte dos moradores do distrito até o centro da cidade, bem como ao escoamento de produtos agropecuários, cuja consolidação das cargas ocorre na cidade de Carmo do Rio Claro, para a partir daí seguir para o porto seco, em Varginha/MG. As principais cargas transportadas são café e milho, bem como leite, soja e batata, estes dois últimos se encontram em processo de expansão.

Durante a safra, que se concentra em maio e junho, mas pode variar de março a outubro, e meses como de férias escolares há um aumento no volume de tráfego. Nos meses de férias escolares há maior movimentação de visitantes em busca da balneabilidade e pesca no lago. Outro período de pico ocorre no mês de agosto durante a festividade de Bom Jesus dos Aflitos, no santuário do distrito do Itaci, nesta data específica há oferta de embarcações particulares para a realização da travessia dos romeiros.

Na Figura 52, observa-se que a classe que faz uso da travessia é predominantemente carros, seguida por pedestres e ciclistas, com participação menor de vans e micro-ônibus, caminhões de pequeno porte e máquinas agrícolas.

Figura 52 – Distribuição percentual e a quantidade de veículos que realizaram a travessia pelo Porto Itaci



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.7.2 Informações Contratuais da Operação

A operação do Porto Itaci é realizada por funcionários da Prefeitura Municipal de Carmo do Rio Claro, vinculados à Secretaria de Transportes. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 50.

Tabela 50 – Tabela tarifária – Porto Itaci

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Carro de passeio	R\$ 10,00
Carro de passeio com reboque	R\$ 15,00
Caminhão do tipo Toco	R\$ 20,00
Caminhão do tipo Truck	R\$ 25,00
Motocicleta	R\$ 5,00

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Reitera-se que os veículos emplacados de Carmo do Rio Claro são isentos, assim como pedestres.

4.7.3 Análise de Rotas

Na Tabela 52 é possível verificar as rotas relacionadas à travessia no Porto Itaci. Para fins de comparação, considerou-se como par OD o centro urbano da cidade de Carmo do Rio Claro e o distrito do Itaci. Na Tabela 51 constam as informações com a distância dos supracitados locais até os respectivos atracadouros de cada margem. A Tabela 52, por sua vez, fornece detalhes específicos sobre as rotas relacionadas à travessia no Porto Itaci.

Tabela 51 – Distância do centro da cidade e da localidade até as margens do Porto Itaci

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
--------	-----------------	-----------	----------------

Carmo do Rio Claro (centro)	2,6 km pavimentada 16,4 km não pavimentada	19 km	25 min
Carmo do Rio Claro (distrito Itaci)	Não pavimentada	1 km	2 min
Extensão da travessia	-	2,5 km	15 a 18 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 52 – Possíveis rotas no Porto Itaci

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Rua dos Lopes demais estradas municipais sem identificação	2,6 km pavimentada 17,4 km não pavimentada	22,5 km	43 min
2	MG-184, BR-265 e Estr. para o Porto	MG-184 e BR-265 pavimentadas (38 km). Estrada Municipal – não pavimentada (18 km)	56 km	1h 3 min

Fonte: Google Maps (2023)

Com a Figura 53 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente.

Figura 53 – Representação das rotas no Porto Itaci



Fonte: Google Maps (2023)

Assim como ocorreu no Porto Itapiché (item 4.6.3), a Rota 1, que utiliza a balsa do Porto Itaci não aparece como um trajeto possível no Google Maps, portanto, são rotas não reconhecidas por esse aplicativo de GPS. Todavia, mediante a visita técnica e coleta de dados, sabe-se que a rota está ativa e considerando a

soma dos trechos da Rota 1 (do centro da cidade de Carmo do Rio Claro, mais a travessia, mais o deslocamento na margem do Itaci), foi possível realizar uma estimativa aproximada de distância de tempo, conforme exibido na Tabela 52.

Observa-se que o Porto do Itaci desempenha um papel crucial para a comunidade que reside nesse distrito, fornecendo acesso à cidade de Carmo do Rio Claro. A rota alternativa disponível apresenta um acréscimo significativo de 33,5 km, mais que o dobro da distância proporcionada pela travessia. Destes, 18 km ocorrem em trechos não pavimentados. Além disso, a travessia tem importante função no escoamento da produção agropecuária, bem como no acesso ao turismo local relacionado ao lago e religioso.

4.7.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

Assim como o Porto Itapiché, o Porto Itaci está situado no município de Carmo do Rio Claro, de modo que dinâmicas socioeconômicas e agrícolas já foram mencionadas na seção dedicada ao Porto de Itapiché, no item 4.6.4.

4.8 Porto Águas Verdes

4.8.1 Visão Geral do Porto

O Porto Águas Verdes conecta o município de Carmo do Rio Claro, especificamente o distrito do Itaci, à área rural do município de Campo do Meio. Logo, ambas as margens possuem entorno rural e as vias de acesso não são pavimentadas. Trata-se, portanto, de uma **conexão intermunicipal**, e a travessia ocorre sobre o Ribeirão do Sapé, com extensão de 1.034 metros.

Figura 54 – Porto Águas Verdes



Fonte: Google Earth (2016)

Na Tabela 53 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Águas Verdes.

Tabela 53 – Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Águas Verdes

Municípios (margens atendidas)	Carmo do Rio Claro	Campo do Meio
População (hab)	20.954	11.377
Densidade demográfica (hab/km ²)	19,66	41,31
Salário médio mensal (em 2021)	1,9 salários-mínimos	1,6 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	17,00 %	13,84 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 32.595,84	R\$ 19.843,07
IDHM (em 2010)	0,733	0,683

Fonte: IBGE (2022)²⁶

Com a Figura 55 é possível observar a localização do Porto Águas Verdes em relação ao território municipal de Carmo do Rio Claro e de Campo do Meio.

²⁶ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/carmo-do-rio-claro/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campo-do-meio/panorama> Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

Na Tabela 54 e na Tabela 55 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Águas Verdes.

Tabela 54 – Dados de operação – Travessia Porto Águas Verdes

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipos de tarifa e isenções
1,034 m	14,26 min	Das 6h45 às 17h45	Prefeitura de Campo do Meio	Há cobrança de tarifas para todos. Pedestres são isentos.

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 55– Embarcações utilizadas na Travessia Porto Águas Verdes

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	São Francisco III	1965	40,8	ELETOBRAS FURNAS

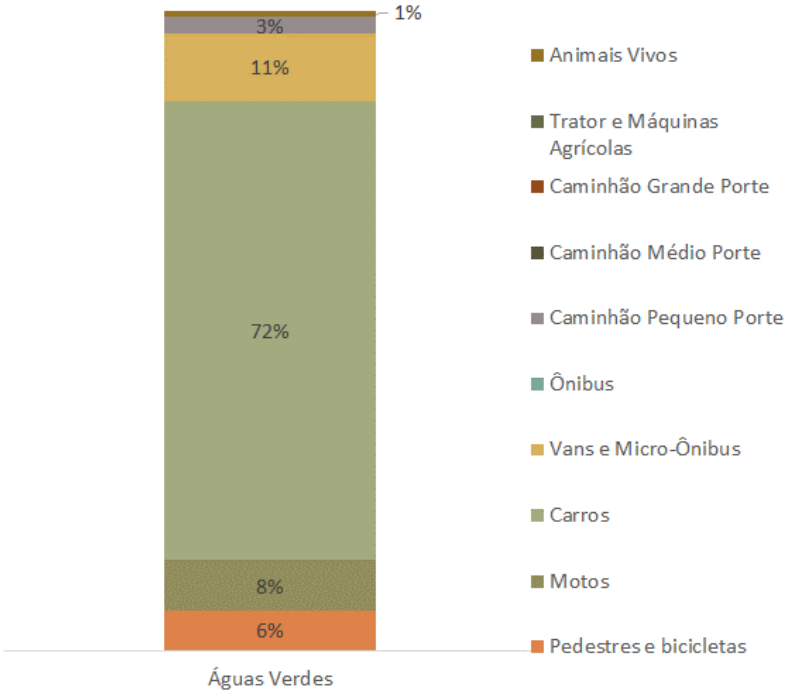
Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETOBRAS FURNAS (2023)

O principal uso dessa travessia ocorre por moradores do entorno que residem em uma das margens e trabalham ou possuem propriedades na margem oposta, 96% das pessoas que foram entrevistadas na Pesquisa OD. A travessia também é utilizada para acessar o distrito do Itaci, em especial no dia da festividade de Bom Jesus dos Aflitos. De modo geral, não há elevado volume de movimentação, sendo que os picos costumam acontecer no meio do ano, de maio a agosto, durante o período da safra, quando há uma atração maior de trabalhadores e veículos para a região. No entanto, mesmo nesse período, não há registros de formação expressiva de filas. Não há atividade turística associada a esta travessia.

De acordo com informações levantadas em entrevistas com os operadores e usuários da balsa, nesse porto, a embarcação possui capacidade suficiente para o atendimento da demanda. Segundo os operadores, os veículos que mais fazem uso da balsa são carros, mas há uma diversidade de classe, incluindo animais e charretes. Essas informações são confirmadas pela contagem realizada em campo, cujos percentuais de participação por categoria podem ser verificados

na Figura 56. Por ser uma travessia isolada, sem bairros próximos, nota-se que o percentual de pedestres e ciclistas é mais baixo que em outras travessias.

Figura 56– Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Águas Verdes



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.8.2 Informações Contratuais da Operação

A operação é realizada por funcionários da Prefeitura Municipal de Campo do Meio. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 50, sendo pedestres isentos.

Tabela 56 – Tabela tarifária – Porto Águas Verdes

Tipo de veículo	Tarifas (R\$)
Carro de passeio	R\$ 10,00
Carro de passeio com reboque	R\$ 15,00
Bicicleta	R\$ 3,00
Motocicleta	R\$ 5,00
Caminhão do tipo Toco	R\$ 15,00
Caminhão com 3 eixos	R\$ 25,00
Caminhão a partir de 4 eixos	R\$ 50,00
Carroça e charrete	R\$ 10,00
Ônibus	R\$ 15,00
Patrola	R\$ 25,00
Trator	R\$ 10,00
Colhedeira	R\$ 25,00

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

4.8.3 Análise de Rotas

Considerou-se como par OD para fins de comparação das rotas o distrito do Itaci e o centro da cidade de Campo do Meio. Na Tabela 57 constam as informações com a distância desses locais até o respectivo atracadouro do Porto. E, na Tabela 58 é possível verificar as rotas relacionadas à travessia no Porto Águas Verdes.

Tabela 57 – Distância do centro das cidades até a margem do Porto Águas Verdes

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Carmo do Rio Claro (Distrito Itaci)	Não pavimentada	10 km	15 min
Campo do Meio (centro)	1 km pavimentada 12 não pavimentada	13 km	20 min
Extensão da travessia	-	1 km	15 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 58 – Possíveis rotas no Porto Águas Verdes

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Travessia Porto Águas Verdes	1 km pavimentado 23 km não pavimentados	24 km	50 min

Tal como observado no Porto Itapiché (item 4.6.3) e no Porto Itaci (item 4.7.3), a Rota 1, não aparece como um trajeto possível no Google Maps, portanto, são rotas não reconhecidas por esse aplicativo de GPS. Todavia, mediante a visita técnica e coleta de dados no local, sabe-se que a rota é realizada diariamente e considerando a soma dos trechos da Rota 1 (Parte 1, mais Parte 2, mais a travessia), foi possível realizar uma estimativa aproximada de distância de tempo, conforme exibido na Tabela 58.

Em comparação a Rota 1, que utiliza a balsa, as demais rotas possuem incremento em relação à distância, que é de 38 km na Rota 2 e de 55 km na Rota 3.

A Rota 2 e a Rota 3 possuem uma diferença de 20 min e 17 km entre elas, a terceira rota tem 31 km a mais de rodovia pavimentada pela BR-265, enquanto a Rota 2 corta caminho por uma estrada municipal sem pavimento. Essa rota é utilizada, principalmente, pelos moradores do distrito do Itaci para a travessia de produtos agrícolas.

4.8.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

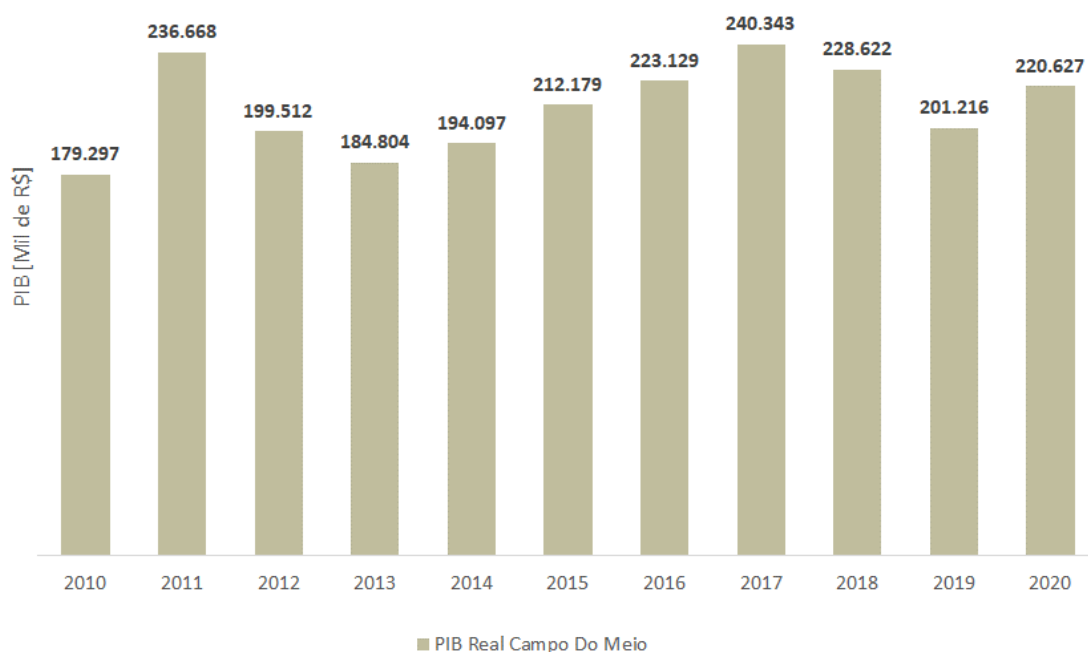
As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Cada um dos dados dos municípios do entorno, nesse caso Carmo do Rio Claro e Campo do Meio, desempenha um papel significativo para o entendimento da dinâmica da demanda pelo serviço de travessia na região.

A descrição econômica do município Carmo do Rio Claro já foi realizada no item 4.6.4 desse relatório, cabendo especial atenção em relação a produção agrícola.

O município de Campo do Meio em 2022 tinha uma população de 11.377 habitantes, de acordo com o censo do IBGE. Se comparada à população de 2010, de 11.476 habitantes, observa-se uma tendência de estabilidade. O PIB real do município em 2020 foi de R\$ 220.627 mil, o qual teve uma taxa de crescimento

de 2,1% a.a. em relação aos valores de 2010, quando o PIB foi de R\$ 179.297 mil. Mais informações sobre o PIB histórico de Campo do Meio são apresentadas na Figura 58.

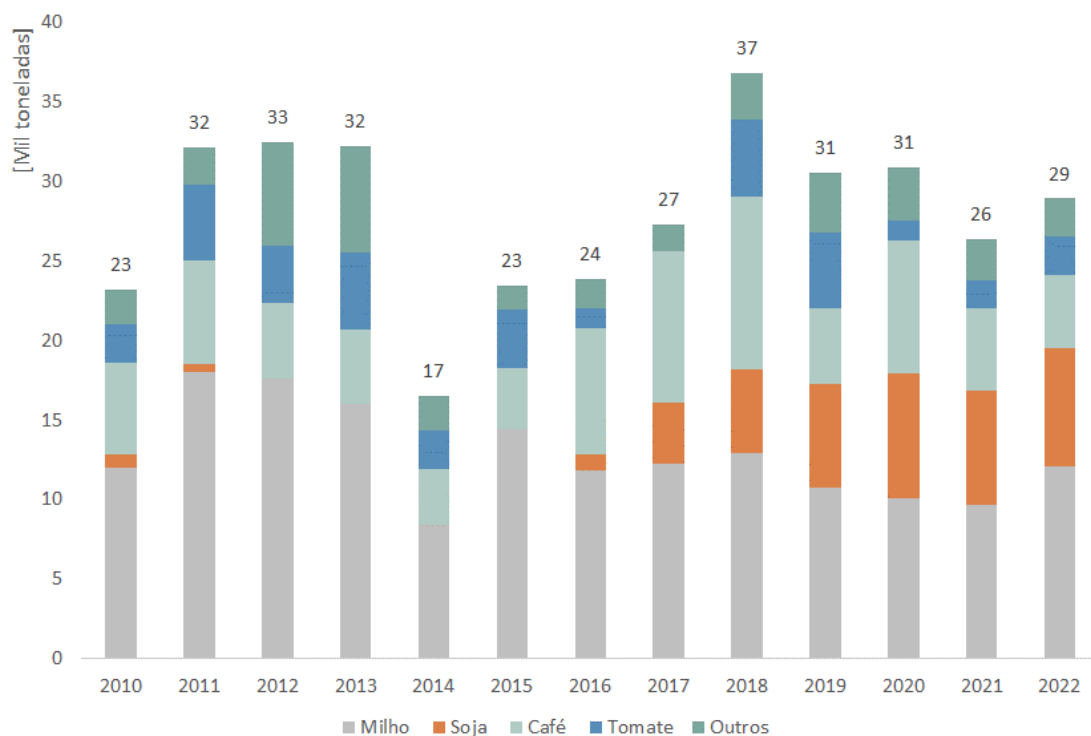
Figura 58 – PIB real de Campo do Meio



Fonte: IBGE (2022)

A respeito da produção agrícola de Campo do Meio, os principais cultivos são milho, soja e café, representando, respectivamente, 41%, 25% e 15% da produção total de 2022. A produção de milho se manteve constante desde 2010, com uma produção entre 10 e 12 mil toneladas por ano. Desde 2016 a plantação de soja está em expansão e, por fim, o café, tem variações do próprio ciclo da planta. O total da produção, atualmente, é de cerca de 28.938 toneladas, sendo as produções de milho e soja foram, respectivamente, 12.096 e 7.440 toneladas em 2022. O gráfico subsequente traz a produção agrícola de Campo do Meio desde 2010.

Figura 59 Histórico da Produção Agrícola de Campo do Meio



Fonte: SIDRA (2022)

4.9 Porto Harmonia

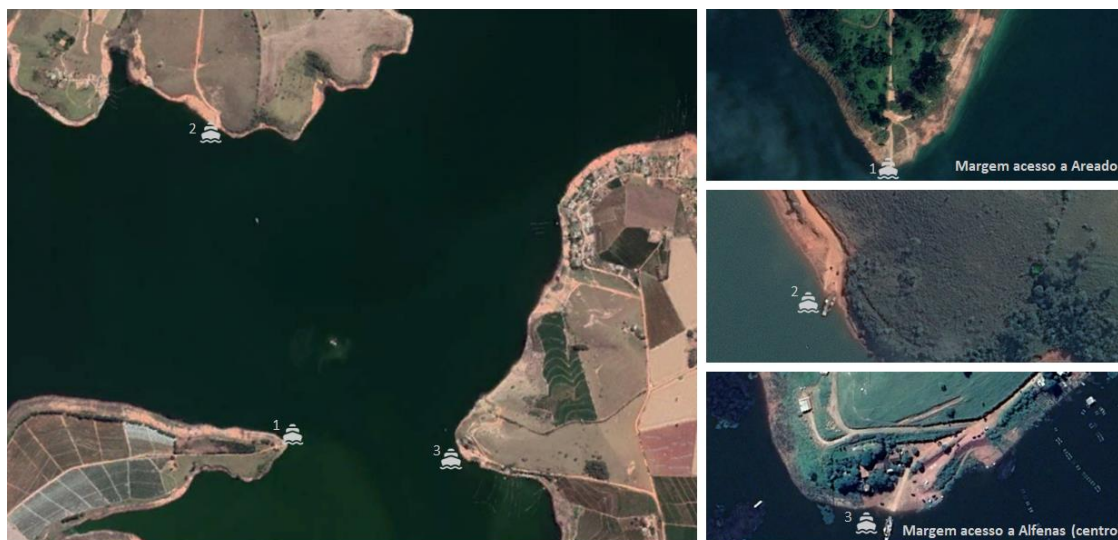
4.9.1 Visão Geral do Porto

O Porto Harmonia conecta as margens do município de Alfenas, correspondendo a uma **conexão municipal, que liga três** partes descontínuas de Alfenas. As margens conectadas pela travessia são do distrito de Barranco Alto e do acesso para a cidade de Areado, ligando esses dois locais à margem de acesso ao centro urbano da cidade de Alfenas, que é o polo da microrregião. A conexão com maior volume é entre Alfenas (centro) e Barranco Alto, contudo todas as margens são utilizadas.

As vias do entorno das margens do Porto Harmonia não são pavimentadas, com exceção das proximidades dos centros das cidades de Alfenas e Areado. A travessia ocorre no Rio Muzambo e tem extensão 900 metros considerando

Alfenas (centro)–Areado e 2.000 metros considerando Alfenas (centro)–Barranco Alto.

Figura 60 – Porto Harmonia



Fonte: Google Earth (2021)

Na Tabela 59 constam os principais dados socioeconômicos do município de Alfenas, onde se encontram as margens atendidas pelo Porto Harmonia, bem como do município de Areado, visto que uma das margens atendidas facilita o acesso a essa cidade.

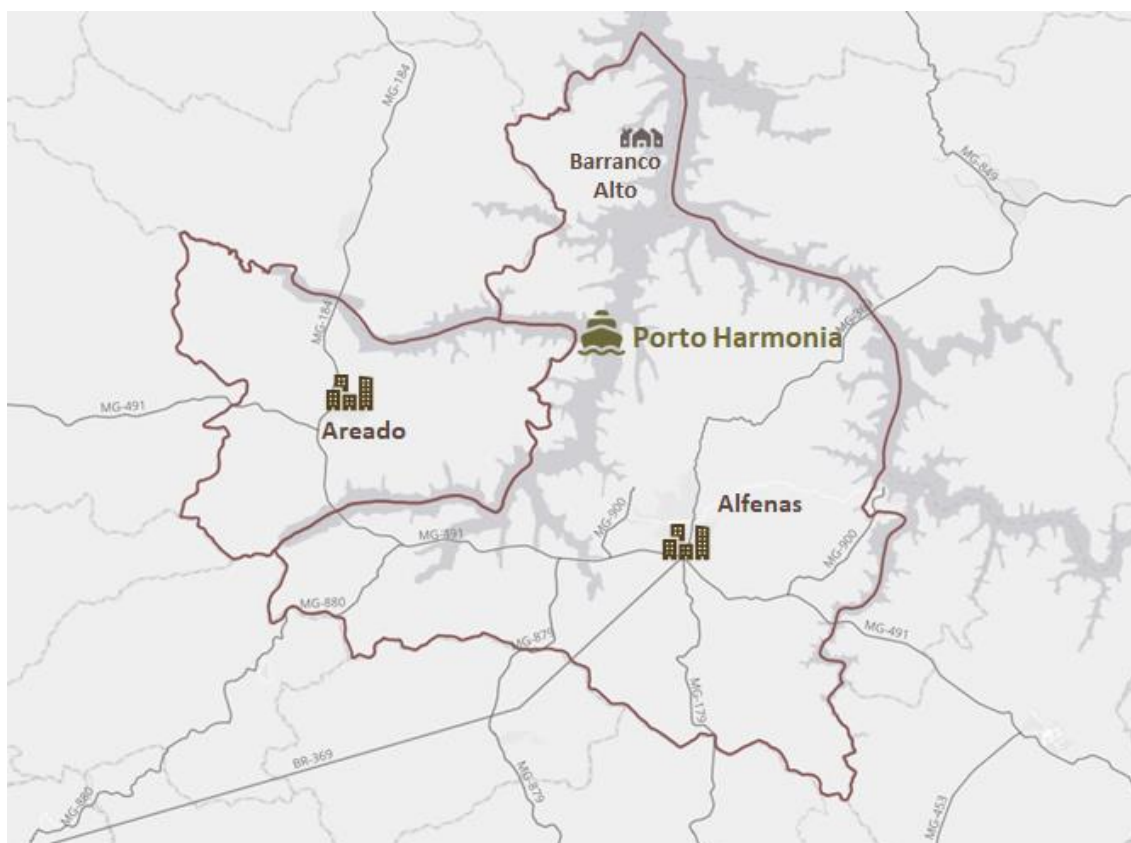
Tabela 59 – Dados socioeconômicos das margens atendidas pelo Porto Harmonia

Municípios (margens atendidas)	Alfenas	Areado
População (hab)	78.970	13.881
Densidade demográfica (hab/km ²)	92,86	49,03
Salário médio mensal (em 2021)	2,5 salários-mínimos	1,8 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	30,90%	14,47%
PIB per capita (em 2021)	R\$ 43.049,74	R\$ 20.234,71
IDHM (em 2010)	0,761	0,727

Fonte: IBGE (2022)²⁷

Com a Figura 61 é possível observar a localização do Porto Harmonia em relação ao território alfenense.

Figura 61 - Localização Geográfica Porto Harmonia



²⁷ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 12 de dezembro de 2023.

A distância do centro da cidade de Alfenas até o atracadouro é cerca de 14 km, em que aproximadamente 8 km são de estrada pavimentada e 6 km não pavimentados na Estr. Harmonia. Na margem de Barranco Alto, o centro do distrito está a cerca de 25 km, em estrada municipal não pavimentada. Na margem do acesso para Areado, o atracadouro está a cerca de 20 km do centro urbano cidade, e o trajeto é percorrido por via de terra na Estr. das Anhumas e Estr. da Harmonia.

Na Tabela 60 e na Tabela 61 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Harmonia.

Tabela 60 – Dados de operação – Travessia Porto Harmonia

Extensão	Tempo médio por travessia	Horários	Operador	Tipos de tarifa e isenções
2.000 m 900 m	20 min (Alfenas – Barranco Alto) 10 min (Alfenas – Areado)	Das 5h30 às 19h30 (dias de semana) e Das 7h às 19h (finais de semana e feriados)	Prefeitura Municipal de Alfenas	Não há cobrança de tarifas

Fonte: Contratos disponibilizados e dados coletados em campo (2023)

Tabela 61– Embarcações utilizadas na Travessia Porto Harmonia

Item	Embarcação	Ano de fabricação	Capacidade (t)	Proprietário
1	Fama	1965	40,8	ELETROBRAS FURNAS

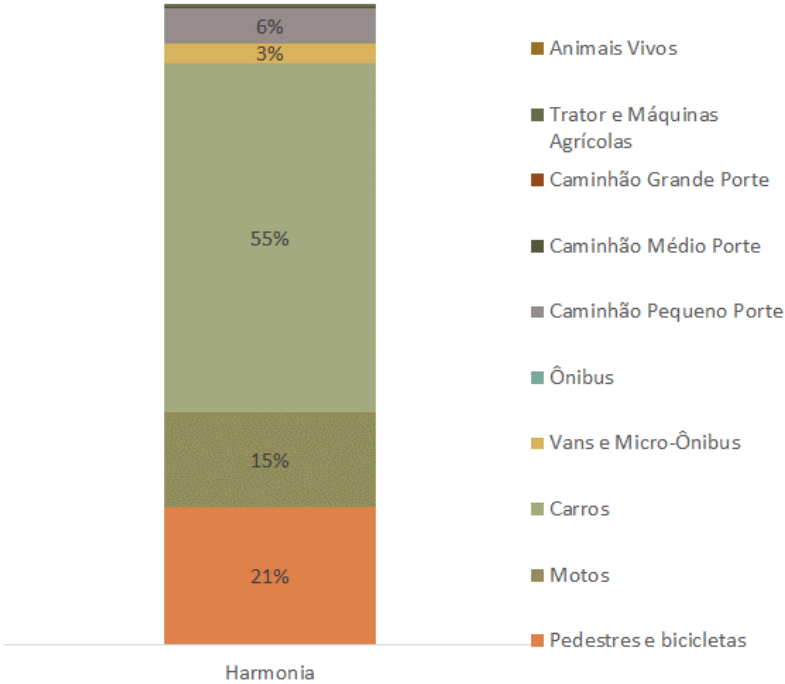
Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

No que diz respeito aos principais uso, tem destaque os moradores da comunidade de Barranco Alto que fazem uso da travessia para acessar ao centro urbano de Alfenas, onde utilizam-se de diversos serviços como os de comércio, saúde e educação. A travessia também é utilizada pelos moradores de condomínios nos entornos dos atracadouros e como apoio a produção de piscicultura, no transporte cargas como ração, além do fluxo de veículos

transportando materiais de construção. Ademais, há demanda de turistas locais, em busca da balneabilidade e pesca no lago.

Com relação aos dados históricos da travessia Harmonia, a prefeitura realiza registros em cadernos, cujos responsáveis são os operadores da balsa. Esses registros consideram o modelo do carro a placa e o horário. Contudo, trata-se de dados incompletos de forma que nesta atualização optou-se pela utilização dos dados de contagem de tráfego realizadas em junho de 2024. Segundo estes dados, o mix de veículos que costuma utilizar a balsa é apresentado na Figura 62, em que se identifica a predominância do transporte de carros, que conjuntamente com motos correspondem a 70% da movimentação.

Figura 62 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Harmonia



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.9.2 Informações Contratuais da Operação

A operação é realizada por funcionários da Prefeitura Municipal de Alfenas e não há cobranças de tarifas.

4.9.3 Análise de Rotas

Na Tabela 63 é possível verificar as rotas alternativas relacionadas à travessia no Porto Harmonia. Salienta-se que para fins de comparação, considerou-se como Pares OD o centro da cidade de Alfenas até e o centro de Areado e centro de Alfenas até o distrito de Barranco Alto. Assim, as rotas descritas na sequência consideram os deslocamentos possíveis entre esses locais. Para auxiliar nessa comparação, na Tabela 63 constam as informações com a distância dos locais mencionados até o respectivo atracadouro do Porto.

Tabela 62 – Distância do centro das cidades até a margem do Porto Harmonia

Cidade	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Alfenas	8 km pavimentados e 6 km não pavimentados na Estr. Harmonia	13 km	20 min
Barranco Alto	Não pavimentado	25 km	40 min
Areado	Não pavimentada	20 km	30 min
Extensão travessia (Alfenas – Barranco Alto)	-	2 km	20 min
Extensão travessia (Alfenas – Areado)	-	0,9 km	10 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 63 – Possíveis rotas no Porto Harmonia

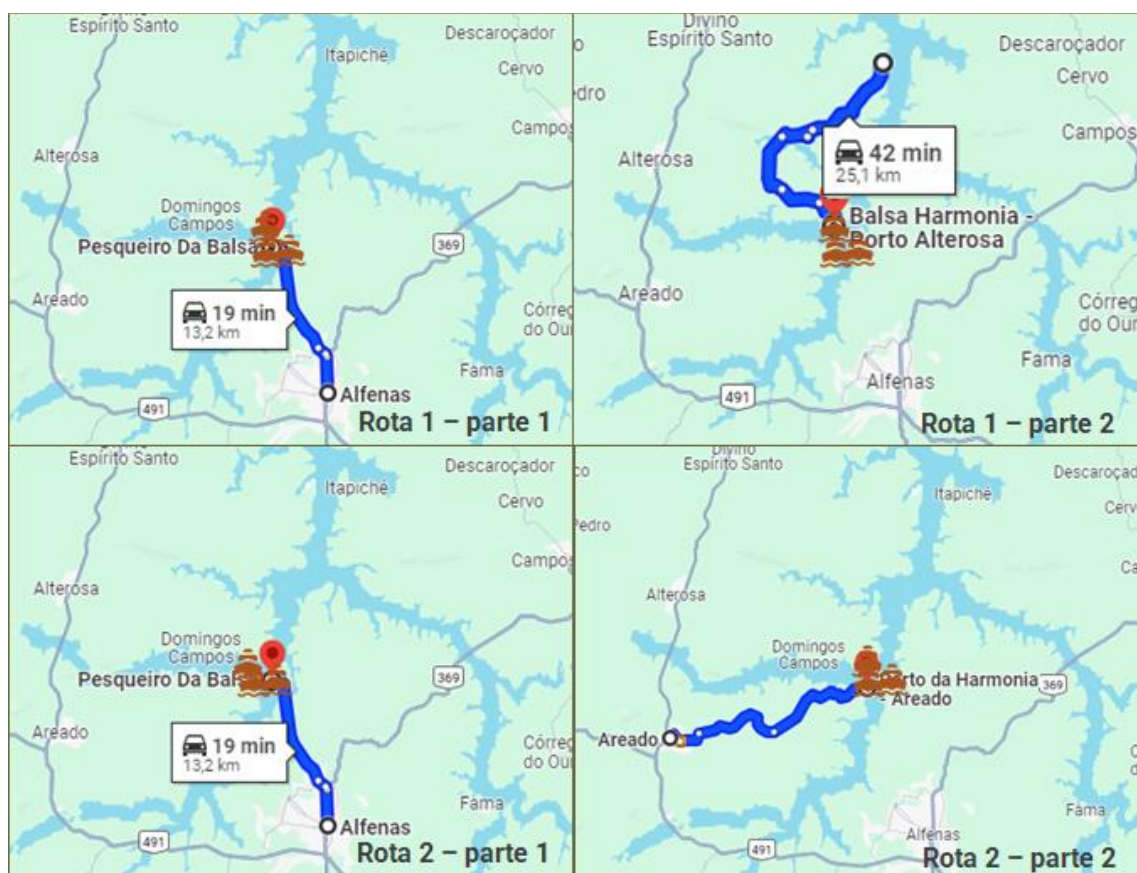
Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Travessia Porto Harmonia (Alfenas até Barranco Alto)	8 km pavimentados 32,5 km não pavimentada – usa a balsa	40 km	1h20
2	Travessia Porto Harmonia (Alfenas até Areado)	8 km pavimentados 27,5 km não pavimentada – usa a balsa	34 km	1h

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
3	Alfenas até Barranco Alto MG-184 e BR-491 e estradas municipais	25 km não pavimentado (vias municipais) 49 km pavimentada na MG-184 e BR-491, que possuem trechos concedidos em 2023 – logo, essa rota possuirá pedágio.	74 km	1h25
4	Alfenas até Areado MG-184 e BR-491	Completamente pavimentada MG-184 e BR-491 possuem trechos concedidos em 2023 – logo, essa rota possuirá pedágio.	33 km	36 min

Fonte: Google Maps (2023)

Na Figura 63, a seguir, é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente.

Figura 63 – Representação das rotas no Porto Harmonia





Fonte: Google Maps (2023)

Assim como ocorrido no Porto Itapiché (item 4.6.3), no Porto Itaci (item 4.7.3) e Porto Águas Verdes (item 4.8.3) as rotas que utilizam a balsa não aparecem como um trajeto possível no Google Maps, de modo que não são reconhecidas por esse aplicativo de GPS. Todavia, mediante a visita técnica e coleta de dados no local, sabe-se que a rota é realizada diariamente e considerando a soma dos trechos da Rota 1 (Parte 1, mais Parte 2, mais a travessia) e da Rota 2 (Parte 1, mais Parte 2, mais a travessia), foi possível realizar uma estimativa aproximada de distância de tempo, conforme exibido na Tabela 63.

Considerando o par origem-destino entre Alfenas e Barranco Alto, a rota alternativa àquela que utiliza a balsa acrescenta 34 km à distância total. No entanto, a estimativa do tempo de deslocamento é semelhante em ambas as rotas. Vale ressaltar que, no momento, a travessia pela balsa é gratuita. No entanto, é importante mencionar que há planos de concessão do Lote Varginha/Furnas, que inclui a MG-184, e isso pode resultar na instalação de uma praça de pedágio próxima a Areado. Nesse cenário, o Porto Harmonia pode ser uma alternativa estratégica para evitar o pedágio, tanto para deslocamentos em direção à margem de Barranco Alto quanto à margem de Areado.

Em relação aos deslocamentos Alfenas – Areado, as rotas 2 e 4 (que respectivamente usam e não usam a balsa) possuem distâncias equivalentes, mas o trajeto pela MG-184 e pela BR-491 é completamente pavimentado, o que

traz ganhos no tempo de deslocamento. É importante notar que, com a concessão do trecho, a introdução de pedágios pode tornar a rota pela balsa mais atrativa em termos financeiros, mesmo que o trajeto seja mais longo.

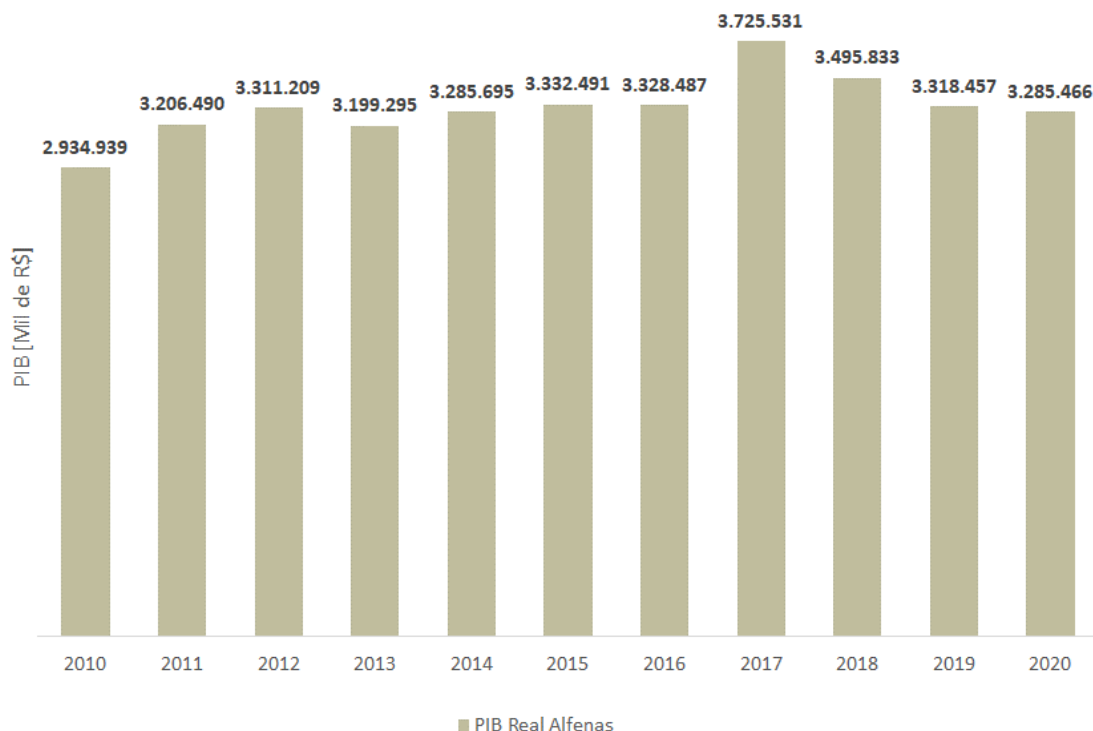
4.9.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Nesse caso, entender a dinâmica econômica do município de Alfenas é essencial para entendimento da demanda pelo serviço de travessia na região.

De acordo com o censo do IBGE, a população do município em 2022 era de 78.970 habitantes, o que representa um acréscimo médio anual de 0,6% em comparação com a população de 2010, que era de 73.774 habitantes.

O PIB Real de Alfenas em 2020 foi de R\$ 3.285.466 mil, o que aponta para uma taxa de crescimento de 1,1% em relação aos valores do PIB de 2010. Esse contexto de relativa estabilidade é representado pela Figura 64.

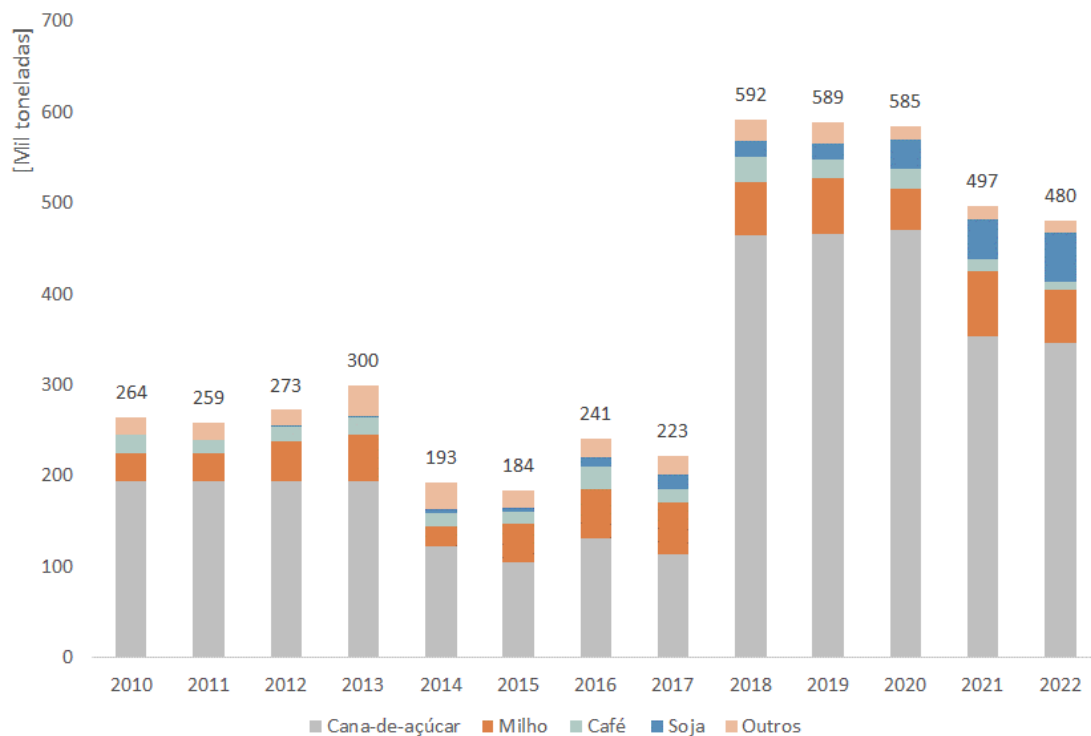
Figura 64 – PIB real de Alfenas



Fonte: IBGE (2022)

No que diz respeito à produção agrícola de Alfenas, observa-se o predomínio da cana-de-açúcar, milho e soja. Em 2022, a produção total atingiu 480 mil toneladas, com a cana-de-açúcar contribuindo com expressivos 72% deste total. O milho e a soja, por sua vez, representaram cada um 12% da produção. A soja, seguindo a tendência dos demais municípios analisados neste estudo, apresentou uma expansão significativa desde 2016, com um aumento médio anual acima de 35%. A Figura 65 apresenta um panorama detalhado da evolução da produção agrícola de Alfenas desde 2010.

Figura 65 - Histórico da Produção Agrícola de Alfenas



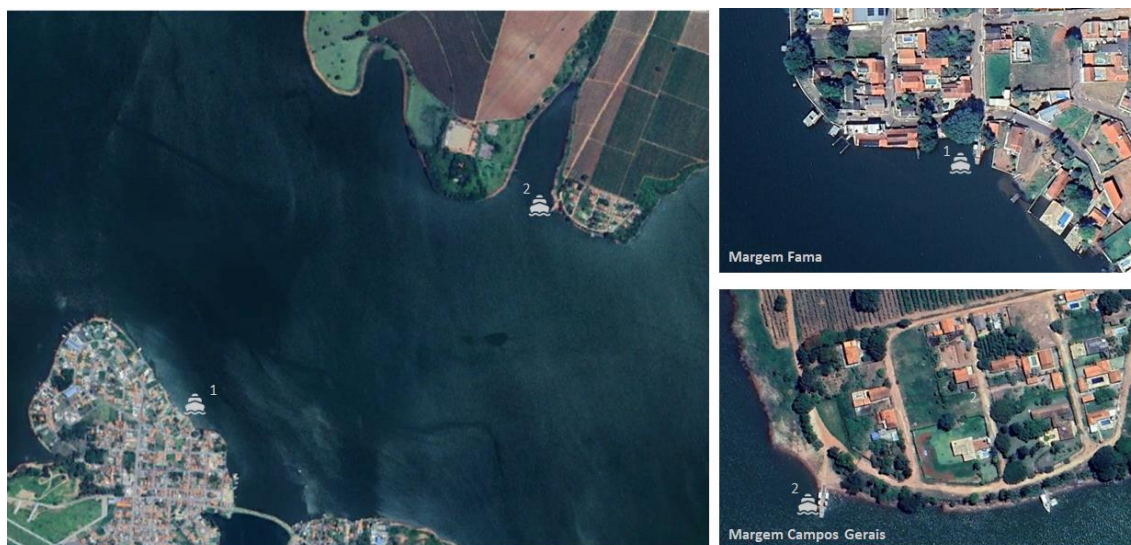
Fonte: SIDRA (2022)

4.10 Porto Fama

4.10.1 Visão Geral do Porto

O Porto Fama conecta os municípios de Fama e Campos Gerais. Neste município a travessia atende em especial os moradores do distrito de Córrego do Ouro. Trata-se de uma **conexão intermunicipal**, em que a travessia ocorre no Rio Sapucaí, muito próximo de onde desemboca o Rio Machado. A extensão dessa travessia é de 1.565 metros.

Figura 66 – Porto Fama



Fonte: Google Earth (2023)

Na Tabela 64 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Fama.

Tabela 64 - Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Fama

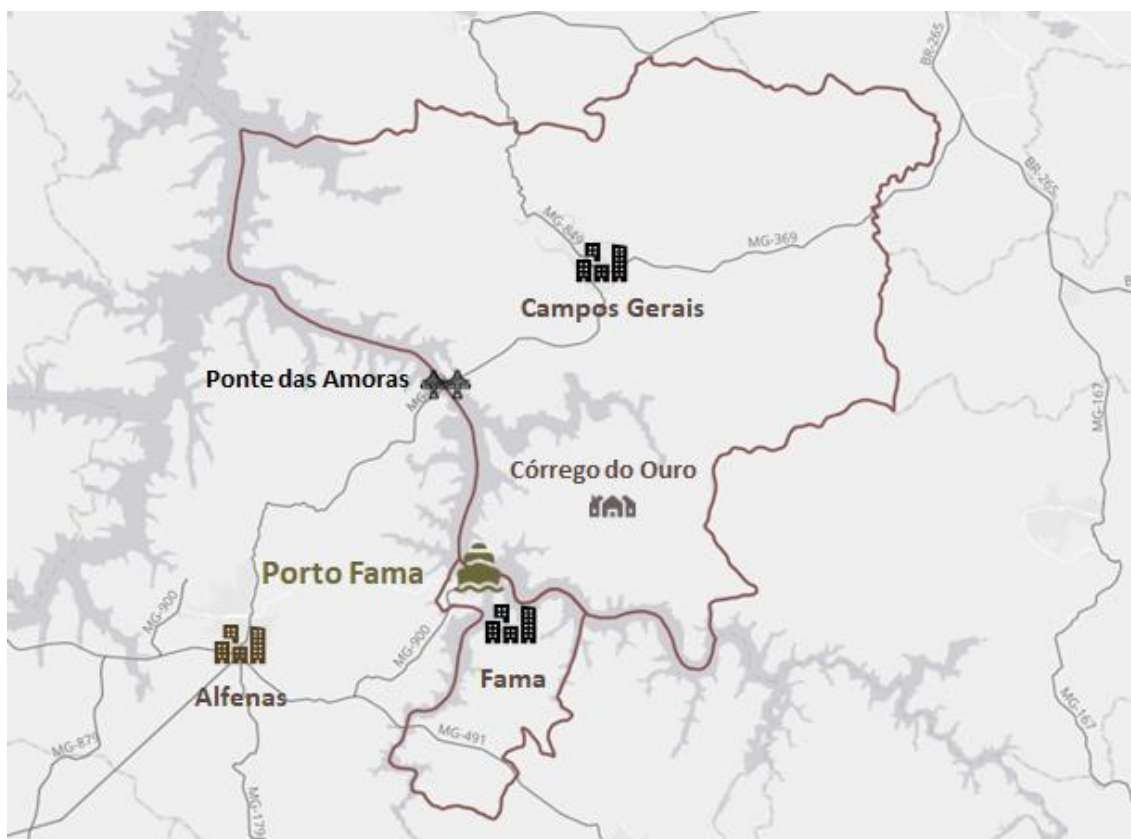
Municípios (margens atendidas)	Fama	Campos Gerais
População (hab)	2.578	26.105
Densidade demográfica (hab/km ²)	29,97	33,92
Salário médio mensal (em 2021)	2 salários-mínimos	1,8 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	10,87%	12,37%
PIB per capita (em 2021)	R\$ 24.698,85	R\$ 24.372,14
IDHM (em 2010)	0,717	0,682

Fonte: IBGE (2022)²⁸

Com a Figura 67 é possível observar a localização do Porto Fama em relação ao território municipal de Fama e de Campos Gerais.

²⁸ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/fama/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campos-gerais/panorama> Acesso em: 18 de dezembro de 2023.

Figura 67 – Localização Geográfica Porto Fama



O terminal de embarque na margem de Fama está situado no centro urbano da cidade. Já na margem oposta, o centro administrativo de Campos Gerais está a aproximadamente 25 km de distância, sendo a maior parte do percurso realizado por uma estrada municipal não pavimentada, com apenas 3 km de via pavimentada nas proximidades do centro da cidade.

Conforme mencionado anteriormente, os principais usuários da travessia na margem de Campos Gerais são os residentes do distrito de Córrego do Ouro. Eles utilizam a balsa para se deslocarem até Alfenas, que está a uma distância de 14 km a 20 km de Fama, dependendo da rota escolhida. Alfenas é uma cidade polo na microrregião, oferecendo serviços hospitalares, educacionais, comerciais, entre outros. O distrito de Córrego do Ouro está localizado a aproximadamente 6 km da margem do porto e a 19 km do centro de Campos Gerais.

Na Tabela 65 e na Tabela 66 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Fama.

Tabela 65 – Dados de operação – Travessia Porto Fama

Extensão	Tempo médio	Horários	Operador	Tarifa e isenções
1.565m	17,11 min	Das 7h às 18h	Operação terceirizada pela Prefeitura Municipal de Fama	Há cobrança de tarifas Pedestres são isentos

Fonte: Dados coletados em campo (2023)

Tabela 66 – Dados de Operação – Porto Fama

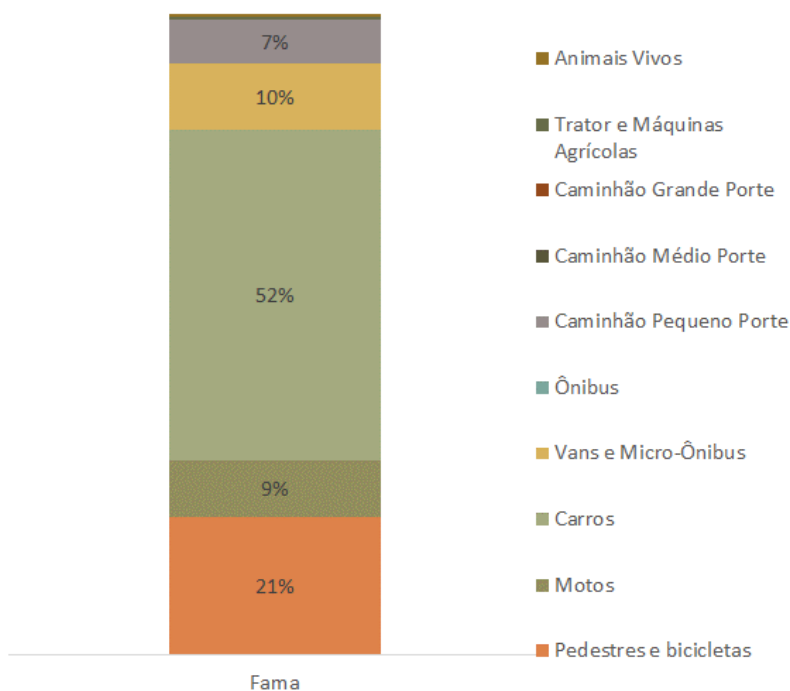
Item	Embarcação	Ano de construção	Capacidade (t)	Proprietário
1	Araúna	1.965	40,8	ELETROBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Tanto Fama como o distrito de Córrego do Outro possuem produção agrícola, de modo que também ocorre o transporte de cargas diversas pela travessia, desde material de construção, suprimentos em geral, cargas agrícolas até máquinas e tratores. Nesse contexto, cabe mencionar o bairro do Coqueiro (outra margem, pertencente a Fama) que apresenta demanda esporádica pela movimentação de máquinas, tratores e implementos agrícolas.

Com relação às classes de veículos que mais fazem uso da travessia em termos, destacam-se os carros, por estar próximo ao centro da cidade de Fama nota-se representativa participação de pedestres, como pode ser observado na Figura 68.

Figura 68 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Fama



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.10.2 Informações Contratuais da Operação

A operação é realizada por uma empresa terceirizada, contratada pela Prefeitura Municipal de Fama, através de uma licitação realizada em agosto de 2023. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 68.

Tabela 67 – Tabela tarifária – Porto Fama

Tipo de veículo	Tarifas
Carro de passeio	R\$ 15,00
Caminhão Toco (2 eixos)	R\$ 25,00
Caminhão Truck (3 eixos)	R\$ 30,00
Trator (bairro Coqueiro)	R\$ 35,00

Fonte: Empresa terceirizada – coleta em campo com o operador da balsa (2023)

Existe um convênio estabelecido entre as prefeituras de Fama e Campos Gerais, no qual os veículos pertencentes à prefeitura de Campos Gerais são isentos do pagamento, visto que essa prefeitura contribui financeiramente para a manutenção do serviço de travessia.

Segundo relato das entrevistas realizadas, este acordo é necessário para a manutenção da operação da balsa, que requer a presença de três marinheiros para garantir seu funcionamento adequado. No ano de 2022, devido à falta dessa equipe necessária, a balsa foi temporariamente paralisada, resultando em sérios impactos no transporte regional. Entende-se assim que, sem a continuidade desse convênio, a operação da balsa torna-se inviável a um custo acessível, o que poderia comprometer o transporte na região.

4.10.3 Análise de Rotas

A Tabela 69 apresenta as rotas alternativas associadas à travessia no Porto Fama, em que para efeitos comparativos, adotou-se o par OD entre o centro do urbano cidade de Fama e o distrito de Córrego do Ouro, em Campos Gerais. As rotas a seguir demonstram os possíveis deslocamentos entre essas duas localidades. Para facilitar essa comparação, a Tabela 68 fornece informações sobre a distância dos locais supracitados até o respectivo atracadouro do Porto Fama.

Tabela 68– Distância do entorno de cada margem até o atracadouro do Porto Fama

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Fama	Pavimentada	1 km	2 min
Córrego do Ouro	Não pavimentada	6,5 km	10 min
Extensão da travessia	-	1,5 km	17 min

Fonte: Google Earth (2023)

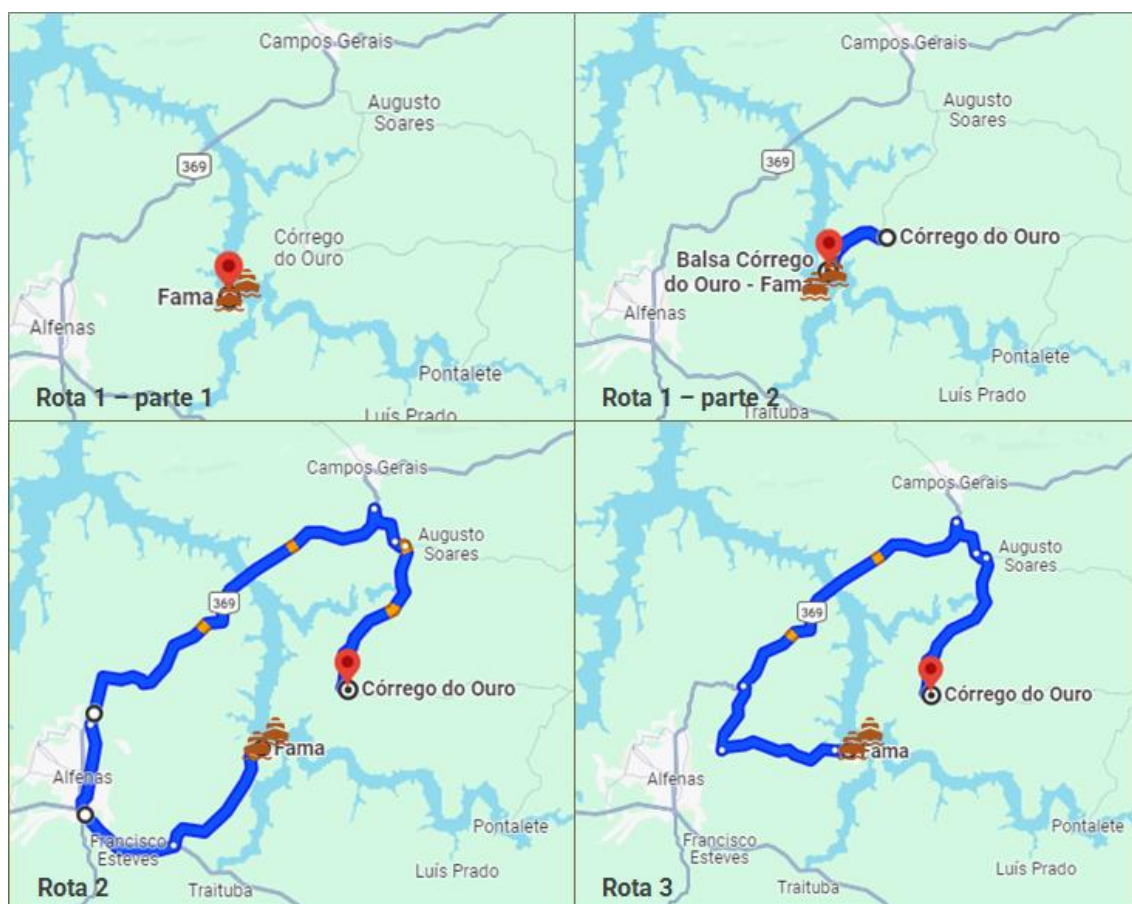
Tabela 69 – Possíveis rotas no Porto Fama

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Vias municipais	1 km pavimentada 8 km não pavimentada- usa a balsa	9 km	27 min
2	Vias municipais BR-369 (Ponte das Amoras) e Estr. Fama	31 km de estrada não pavimentada e 22 km pavimentada (BR-369)	53 Km	1 h
3	Vias municipais BR-369 (Ponte das Amoras), BR-491 e Av da Saudade	16 km de estrada não pavimentada e 53 km de vias pavimentadas (BR-369, BR-491 e Av. da Saudade)	69 km	1h 20 min

Fonte: Google Maps (2023)

Com Figura 69 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente.

Figura 69 – Representação das rotas no Porto Fama



Fonte: Google Maps (2023)

Assim como ocorrido no Porto Itapiché (item 4.6.3), no Porto Itaci (item 4.7.3), no Porto Águas Verdes (item 4.8.3) e Porto Harmonia (4.9.3) as rotas que envolvem o uso da balsa no Porto Fama não estão registradas como trajetos reconhecíveis no Google Maps. No entanto, por meio da visita técnica e coleta de dados no local, foi constatado que a rota está ativa e é realizada diariamente. Ao considerar a soma dos trechos da Rota 1 (Parte 1, Parte 2 e a travessia), foi possível realizar uma estimativa aproximada de tempo e distância (Tabela 69).

Comparando-se com a Rota 1, que utiliza a balsa, a Rota 2 apresenta um acréscimo de 44 km na distância total, passando pela Ponte das Amoras. Além disso, observa-se uma diferença de aproximadamente 30 minutos no tempo estimado de percurso. O aumento no tempo de viagem ocorre devido ao

acréscimo na distância e ao fato de a maior parte do trajeto ocorrer em vias não pavimentadas. Por outro lado, a Rota 3, que passa pelo centro de Alfenas, aumenta a distância em 60 km em relação à Rota 1, resultando em um aumento no tempo estimado de quase uma hora. Apesar de ser a rota mais longa, destaca-se pelo maior trecho pavimentado em comparação com as outras rotas.

Em adição, cabe mencionar que a distância de Fama até Alfenas é cerca de 14 km pela Estr. Fama (não pavimentada), e de 20 km pela rota que usa a Av. da Saudade (pavimentada). Em ambas as rotas o tempo de deslocamento é semelhante, de cerca de 20 min.

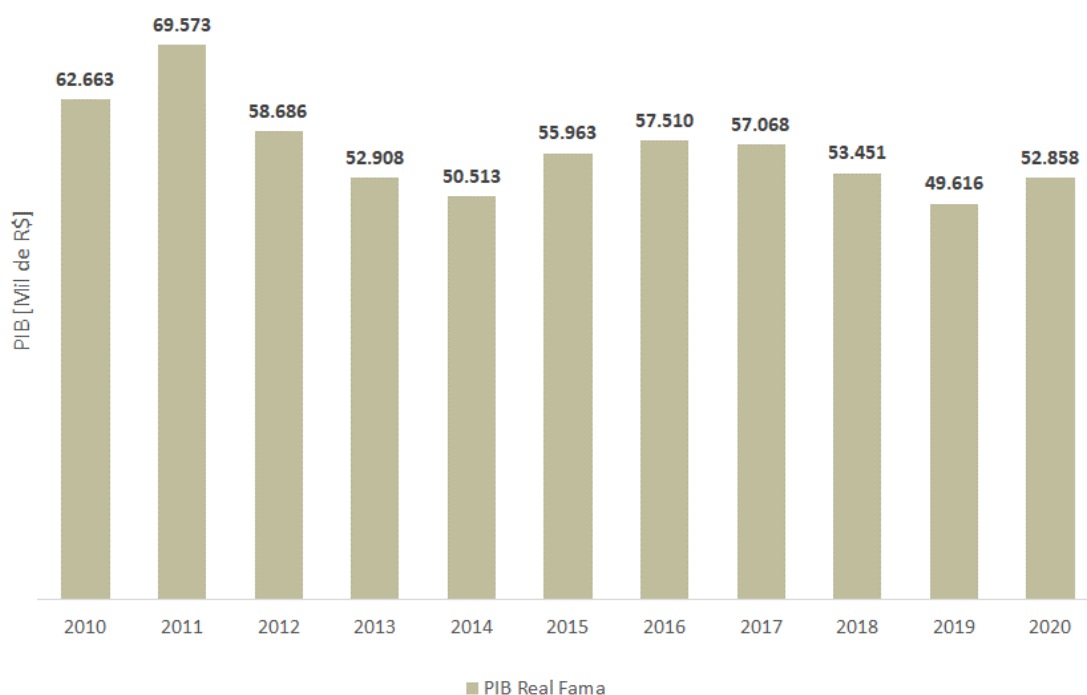
Por fim, ao considerar o deslocamento de Córrego do Ouro até Alfenas pela balsa, a distância pode variar de 23 km a 29 km, com um tempo de deslocamento estimado em cerca de 50 minutos. Por outro lado, não utilizando a balsa e optando por atravessar a Ponte das Amoras (BR-396), a distância de Córrego do Ouro até Alfenas é de 50 km, com um tempo estimado de cerca de 1 hora. Isso evidencia que a travessia pela balsa facilita o acesso dos moradores de Córrego do Ouro e reduz as distâncias em relação às cidades próximas a Fama.

4.10.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

As características econômicas, demográficas e agrícolas influenciam os padrões de tráfego e a demanda por travessias no porto. Nesse caso, entender a dinâmica econômica dos municípios de Fama e Campos Gerais é importante para compreensão da demanda pelo serviço de travessia na região.

De acordo com o censo do IBGE, em 2022 a população do município Fama era de 2.578 habitantes. Se comparada a população de 2010, de 2.350 habitantes observa-se um leve aumento da ordem de 0,8% a.a. O PIB real de Fama em 2020 (último ano do censo) foi de R\$ 52.852 mil, o qual teve uma taxa de declínio de 1,7% a.a. em relação a 2010, conforme expresso na Figura 70.

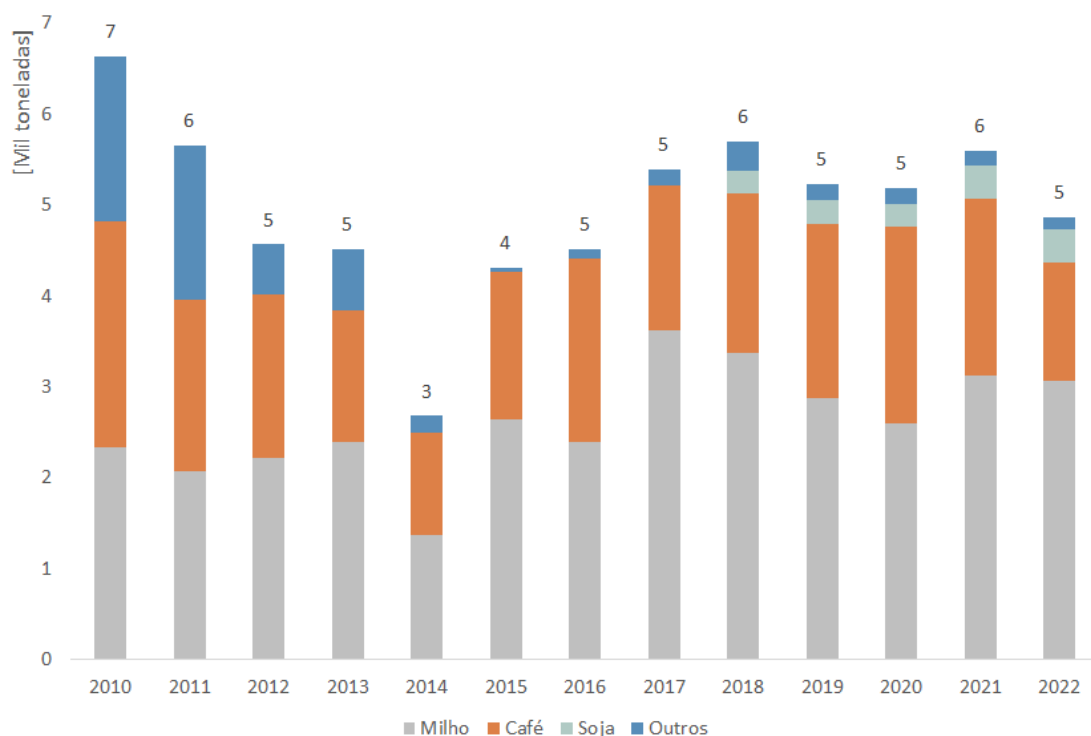
Figura 70 – PIB real de Fama



Fonte: IBGE (2022)

Os principais produtos agrícolas produzidos em Fama são milho e café. O município produziu, em 2022, 5 mil toneladas, das quais o milho representa 63% e o café 27%. Esses plantios apresentam uma produção estável desde 2010, com pequenas variações de safra, conforme Figura 71. Em relação a outros cultivos, desde 2018 há um início de produção de soja, que em 2022 totalizou 366 toneladas. O histórico da produção desde 2010 pode ser observado na Figura 72.

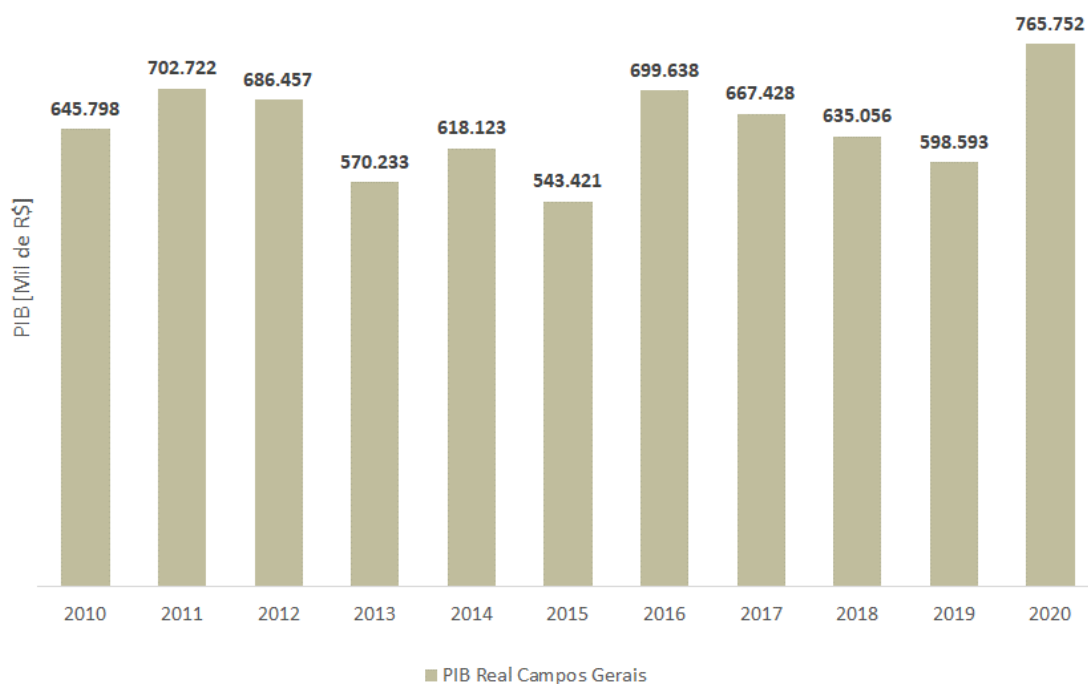
Figura 72 – Histórico da Produção Agrícola de Fama



Fonte: SIDRA (2022)

Em Campos Gerais, de acordo com o censo do IBGE, em 2022 a população era de 26.105 habitantes. Em 2010 a população do município era de 27.600 habitantes, o que representa um decréscimo em torno de 0,5% a.a. O PIB real do município em 2020 (último ano do censo) era de R\$ 765.752 mil, o qual teve uma taxa de crescimento de 1,7% em relação a 2010, conforme pode ser observado na Figura 73.

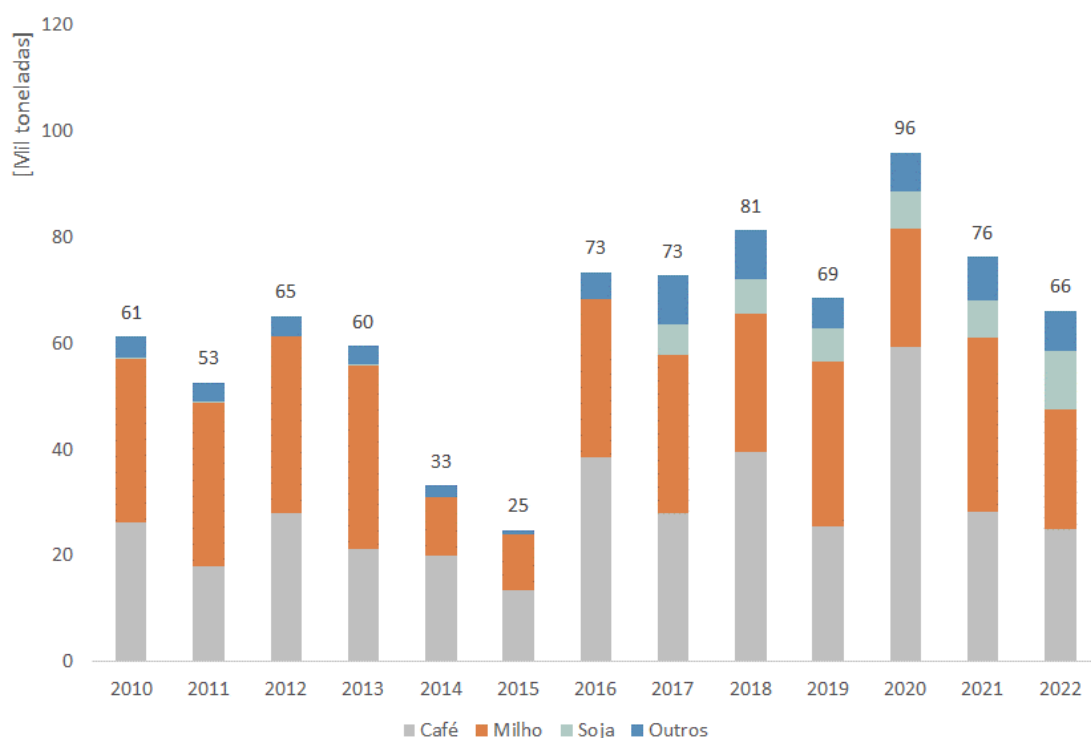
Figura 73 – PIB real de Campos Gerais



Fonte: IBGE (2022)

A produção agrícola de Campos Gerais se destaca pelas culturas de café, milho e soja. As produções de milho e café são as mais significativas e observa-se uma estabilidade na colheita no decorrer do período de análise. O plantio de soja, por sua vez, começou a crescer em 2017 na região. A produção total do município em 2022 foi de 66 mil toneladas, tendo o café representado 37% desse total e o milho, 34%. Mais detalhes da série histórica podem ser verificados na Figura 74.

Figura 74 – Histórico da Produção Agrícola de Campos Gerais



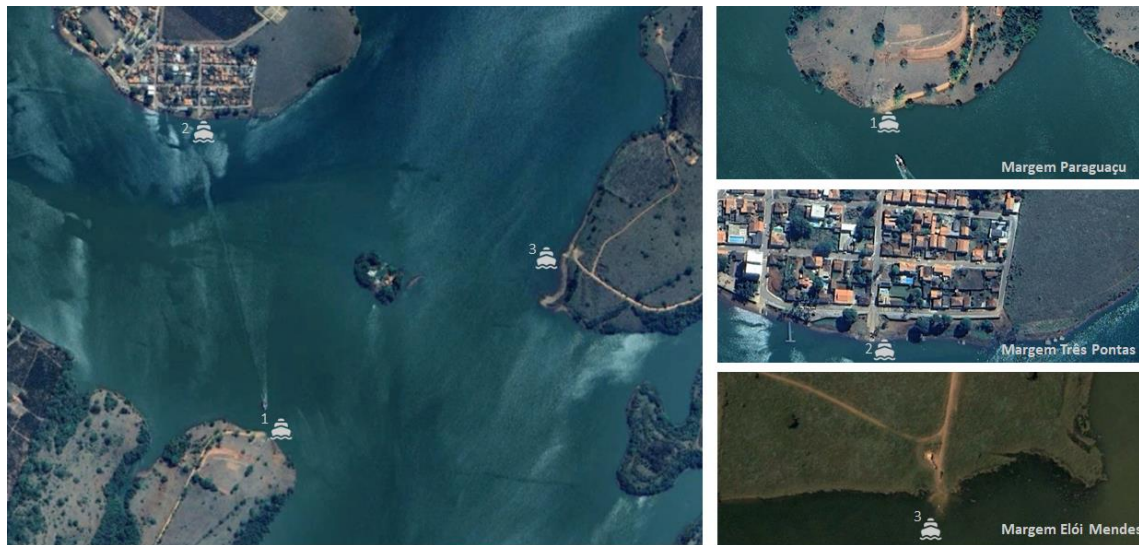
Fonte: SIDRA (2022)

4.11 Porto Pontalete

4.11.1 Visão Geral do Porto

O Porto Pontalete conecta os municípios de Paraguaçu, Elói Mendes e Três Pontas. O entorno dessas travessias é rural e, em geral, as vias de acesso não são pavimentadas, exceto o distrito de Pontalete (em Três Pontas), cuja maior parte das vias é pavimentada. O porto leva o nome desse distrito que é a principal origem/destino de quem realiza a travessia. Nessa **conexão intermunicipal**, a travessia ocorre sobre o Rio Sapucaí, com extensão aproximada de 1.000 metros entre a margem de Elói Mendes e o distrito de Pontalete e de 900 metros entre este distrito e a margem de Paraguaçu.

Figura 75 – Porto Pontalete



Fonte: Google Earth (2023)

Na Tabela 70 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Pontalete.

Tabela 70 – Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Pontalete

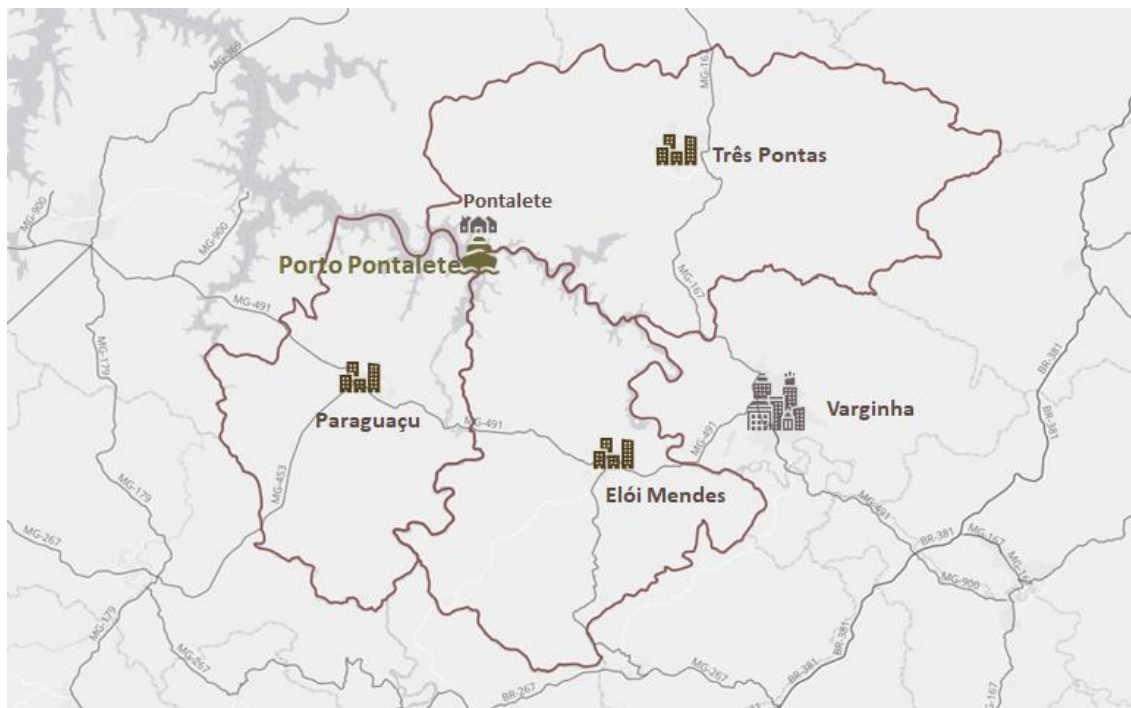
Municípios (margens atendidas)	Paraguaçu	Elói Mendes	Três Pontas
População (hab)	21.723	26.336	55.255
Densidade demográfica (hab/km ²)	51,20	52,73	80,20
Salário médio mensal (em 2021)	1,6 salários-mínimos	1,8 salários-mínimos	1,9 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	23,99%	19,08 %	24,26 %
PIB per capita (em 2021)	R\$ 29.998,34	R\$ 24.720,90	R\$ 32.896,24
IDHM (em 2010)	0,715	0,685	0,731

Fonte: IBGE (2022)²⁹

Com a Figura 76 é possível observar a localização do Porto Pontalete em relação ao território municipal de Paraguaçu, Elói Mendes e Três Pontas.

²⁹ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/paraguacu/panorama>
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/eloi-mendes/panorama>
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/tres-pontas/panorama> em: 18 de dezembro de 2023.

Figura 76 – Localização Geográfica Porto Pontalete



A distância entre o centro da cidade de Três Pontas e o atracadouro na margem do município é cerca de 24 km, dos quais a maioria percorre vias recentemente pavimentadas, restando ainda cerca de 7 km que necessitam de pavimentação.

Já o centro urbano de Paraguaçu está a 14 km do Porto Pontalete, e acesso é realizado por vias não pavimentadas. Em relação a Elói Mendes, o centro se encontra a cerca de 26 km do atracadouro e o trajeto também se dá por vias não pavimentadas. Os acessos das cidades até os respectivos atracadouros correspondem a vias municipais, que em geral apresentam bom estado de conservação e boas condições de trafegabilidade.

A travessia conecta as comunidades dos três municípios mencionados, facilitando o transporte de pessoas, cargas e implementos agrícolas. O distrito de Pontalete possui potencial turístico e se configura em uma rota procurada por ciclistas da região entre as três cidades.

Os três municípios possuem um convênio entre si, dessa forma, a balsa é operada por uma empresa terceirizada, por meio de um contrato com a Prefeitura de Três Pontas. Os moradores não possuem isenção de tarifas, e o pagamento deve ser realizado em cada travessia, seja na ida ou na volta.

Na Tabela 71 e na Tabela 72 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Pontalete.

Tabela 71 – Dados de operação – Travessia Porto Pontalete

Extensão ³⁰	Tempo médio	Horários	Operador	Tarifa e isenções
900 m	10 min	Das 6h30 às 18h	Empresa terceirizada contratada pela Prefeitura de Três Pontas	Há cobrança de tarifas, sem isenções.

Fonte: Dados coletados em campo (2023)

Tabela 72 – Dados de Operação – Porto Pontalete

Item	Embarcação	Ano de construção	Capacidade (t)	Proprietário
1	Pontalete	1.965	40,8	ELETROBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

O fluxo mais expressivo na travessia tem como origem o município de Três Pontas (Pontalete) com direção a Elói Mendes. E, quando acontecem eventos e festas em Pontalete (o distrito de Três Pontas) a demanda pela travessia aumenta, inclusive na margem de Paraguaçu, onde segundo relatos locais é comum as pessoas deixarem os carros estacionados e realizarem a travessia a pé, pela balsa.

A produção agrícola na região é importante, conforme será apresentado no item 4.11.4, todavia, a balsa atua como vetor de transporte apenas da produção local

³⁰ A distância entre as margens de Paraguaçu e Pontalete e desta a Elói Mendes é aproximadamente a mesma (900 m).

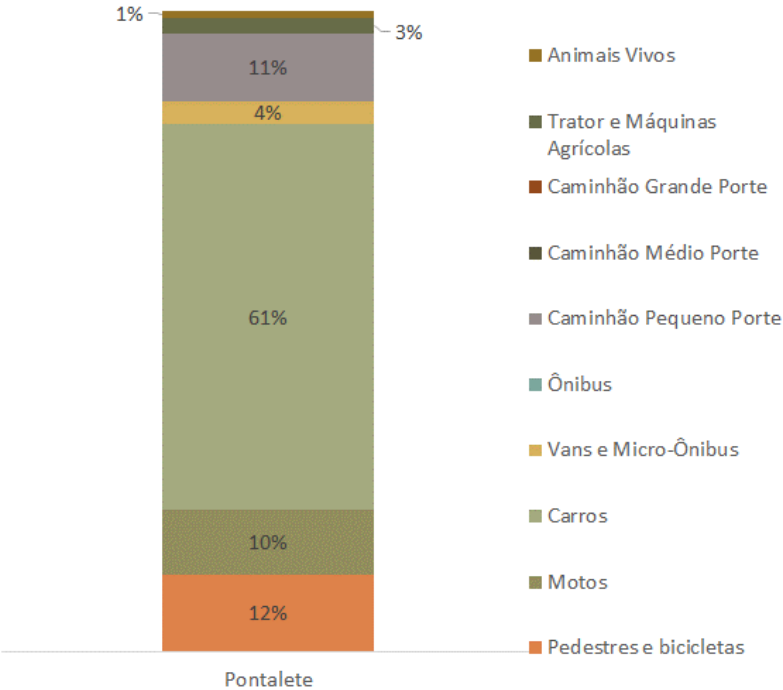
situada ao seu entorno. Portanto, não é a principal via de escoamento de carga. Ainda assim, segundo relato dos operadores, na época da colheita ocorrem picos de movimentação, em especial nos períodos do início da manhã e final da tarde.

Ainda segundo esses relatos, a maior movimentação na travessia ocorre nos feriados prolongados e meses de férias escolares, em que há maior procura pela travessia para fins turísticos, especialmente durante o carnaval.

Há previsão de asfaltamento do trecho entre a cidade de Três Pontas até o distrito de Pontalete, contudo as conexões com as demais margens implicam em longas distâncias em estrada de chão sem previsão imediata de asfaltamento, um indicativo de que mesmo com a melhoria, dada a sua localização a travessia continuará servindo a um transporte de características local.

Com relação às classes de veículos que fazem uso da travessia, na Figura 77 observa-se que os carros representam 61% da movimentação, pedestres, motos e caminhões de pequeno porte apresentam percentuais próximos, entre 10% e 12%. Nessa travessia também há movimentação de máquinas agrícolas e animais como cavalos, charretes, porém em percentual menos expressivo.

Figura 77 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia Pontalete



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.11.2 Informações Contratuais da Operação

A operação da travessia é realizada por uma empresa terceirizada, contratada pela Prefeitura Municipal de Três Pontas. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 74.

Tabela 73 – Tabela tarifária – Porto Pontalete

Tipo de veículo	Tarifas
Pedestre	R\$ 3,00
Carro utilitário	R\$ 24,00
Carro utilitário com reboque	R\$ 26,00
Bicicleta	R\$ 4,00
Mais de 05 bicicletas ou acoplada no automóvel (unidade)	R\$ 3,00

Tipo de veículo	Tarifas
Caminhão do tipo toco	R\$ 27,00
Caminhão com 3 eixos	R\$ 38,00
Caminhão com 4 eixos ou mais	R\$ 40,00
Carroça ou cavalo	R\$ 6,00
Motocicletas ou quadriciclos	R\$ 8,00
Ônibus	R\$ 40,00
Micro-ônibus ou van	R\$ 25,00
Máquinas/trator de esteira ou escavadeira	R\$ 40,00

Fonte: Empresa terceirizada – coleta em campo com o operador da balsa (2023)

O Porto Pontalete se encontra em uma área do reservatório que é mais sensível às variações do nível da água, sendo necessária a manutenção de uma cota mínima (7,62 metros) para a garantia da operação pela balsa. Segundo a Prefeitura Municipal de Três Pontas, já houve um período em que a balsa ficou mais de 12 meses parada, em razão do baixo nível do reservatório.

Mediante a impossibilidade de operação, os municípios de Paraguaçu, Elói Mendes e Três Pontas realizaram um convênio entre si, desde 2021, vigente até 2023 e com possibilidade de renovação, cujo objetivo é viabilizar o auxílio na remuneração dos operadores da balsa, mesmo em períodos que a balsa não tenha condições de operar.

Conforme o Segundo Termo Aditivo do convênio supracitado, as prefeituras partícipes ficam responsáveis por repassar mensalmente o valor de R\$ 1.301,99, a título de ajuda de custo para pagar os marinheiros operadores da balsa. E, o valor estimado do convênio é de R\$ 46.871,64.

4.11.3 Análise de Rotas

Uma vez que o Porto Pontalete atende a três margens diferentes, para realizar a análise de rotas, considerou-se como pares OD os principais deslocamentos de utilização da travessia, que são: Elói Mendes – Pontalete e Paraguaçu – Pontalete. Paraguaçu e Elói Mendes são municípios vizinhos em que o

transporte terrestre não chega a ser impactado pelo lago do Reservatório de Furnas.

Assim, para facilitar a análise comparativa entre as rotas, a Tabela 74 fornece informações sobre a distância do centro da cidade de Paraguaçu e de Elói Mendes, bem como do distrito de Pontalete até os respectivos atracadouros do Porto. Na Tabela 75 constam as opções de rotas relacionadas a essa travessia.

Tabela 74 – Distância do entorno de cada margem até o atracadouro do Porto Pontalete

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Paraguaçu	Não pavimentada	14 km	20 min
Elói Mendes	Não pavimentada	26 km	40 min
Três Pontas (distrito Pontalete)	Pavimentada	1 km	2 min
Extensão da travessia	-	0,9 km	10 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 75 – Possíveis rotas no Porto Pontalete

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Paraguaçu - Pontalete Vias municipais	1 km pavimentada 14 km não pavimentada - usa a balsa	16 km	35 min
2	Paraguaçu - Pontalete BR-491 e MG-167	7 km não pavimentada 85 km pavimentada	92 km	1h 35min
3	Elói Mendes - Pontalete Vias municipais	Não pavimentada– usa a balsa	28 Km	50 min
4	Elói Mendes - Pontalete BR-491, MG-167, Estr. Dr. Glimaldo Paiva e Estr. de Pontalete	63 km pavimentada (BR-491 e MG-167) 7 km não pavimentada (Dr. Glimaldo Paiva e Estr. de Pontalete)	70 Km	1h15

Fonte: Google Maps (2023)

Na Figura 78 a seguir é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente na Tabela 75.

Figura 78 - Representação das rotas no Porto Pontalete



Fonte: Google Maps (2023)

Ao comparar a Rota 1 e a Rota 2, que compartilham a mesma origem e destino (Paraguaçu – Pontalete), nota-se que o trajeto que não usa a balsa tem duração estimada de uma hora a mais que o percurso pela travessia, o que se justifica devido aos 76 km a mais. Com relação à Rota 3 e a Rota 4 (Elói Mendes – Pontalete), constata-se que no trajeto que não usa a balsa, a distância aumenta em 42 km e o tempo de viagem em cerca de 25 min.

Segundo relato dos moradores de Três Pontas, o caminho pela balsa é uma alternativa para evitar a MG-167 que dá acesso à Varginha e apresenta elevado fluxo de caminhões e irregularidades no pavimento, sendo considerada uma via perigosa.

Em adição, a Ponte das Amoras (BR-369) dando a volta por Campos Gerais também é uma alternativa para acessar centros como Alfenas, todavia há um incremento considerável de tempo e distância a depender do caminho escolhido,

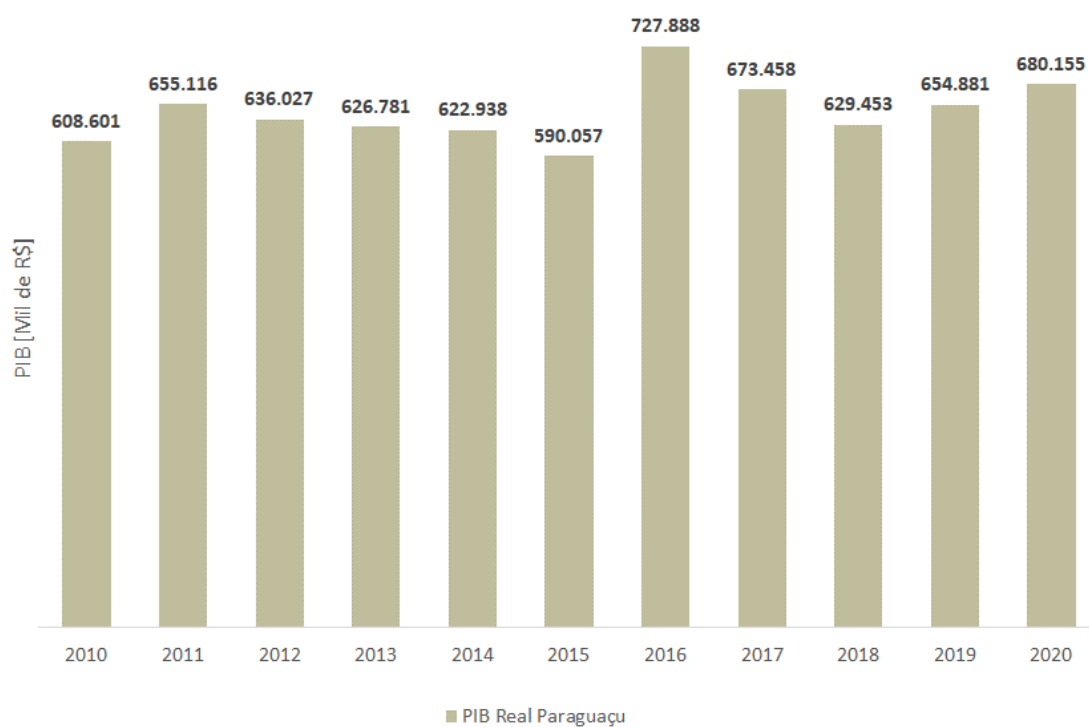
que pode ser por vias pavimentadas, ou por estradas municipais de Três Pontas e Campos Gerais, as quais encurtam o caminho, mas correspondem a vias em que a velocidade média é mais baixa.

4.11.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

Os padrões de tráfego e a procura por travessias no porto são moldados pelas características econômicas, demográficas e agrícolas. Portanto, compreender a dinâmica econômica dos municípios é crucial para avaliar a demanda pelo serviço de travessia na região.

De acordo com o censo do IBGE, em 2022 a população de Paraguaçu era de 21.723 habitantes, o que representa um crescimento anual médio de 0,6% em relação a 2010, quando o município tinha 20.245 habitantes. Esse cenário de certa estabilidade também se reflete no PIB Real do município, que, em 2020 (último ano do censo), foi de R\$ 689.155 mil, com uma taxa de crescimento de 1,1% ao ano em relação à 2010, quando o PIB real de Paraguaçu era de R\$ 608.601 mil. A variação anual do PIB pode ser verificada na Figura 79.

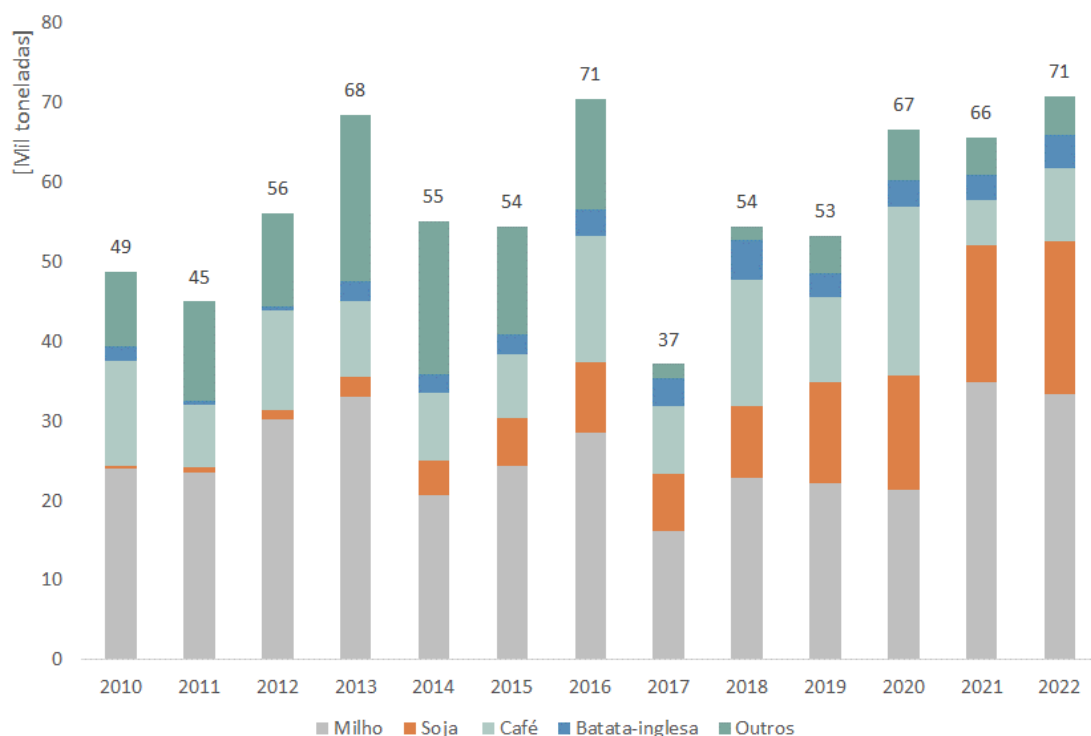
Figura 79 – PIB Real de Paraguaçu



Fonte: IBGE (2022)

No que diz respeito à produção agrícola do município, as principais culturas são milho, soja e café. Em 2022, a safra totalizou 70 mil toneladas, sendo 47% de milho, 27% de soja e 13% de café, correspondendo a 33.378, 19.176 e 9.200 toneladas, respectivamente. O histórico de produção desde 2010 pode ser visualizado na Figura 80.

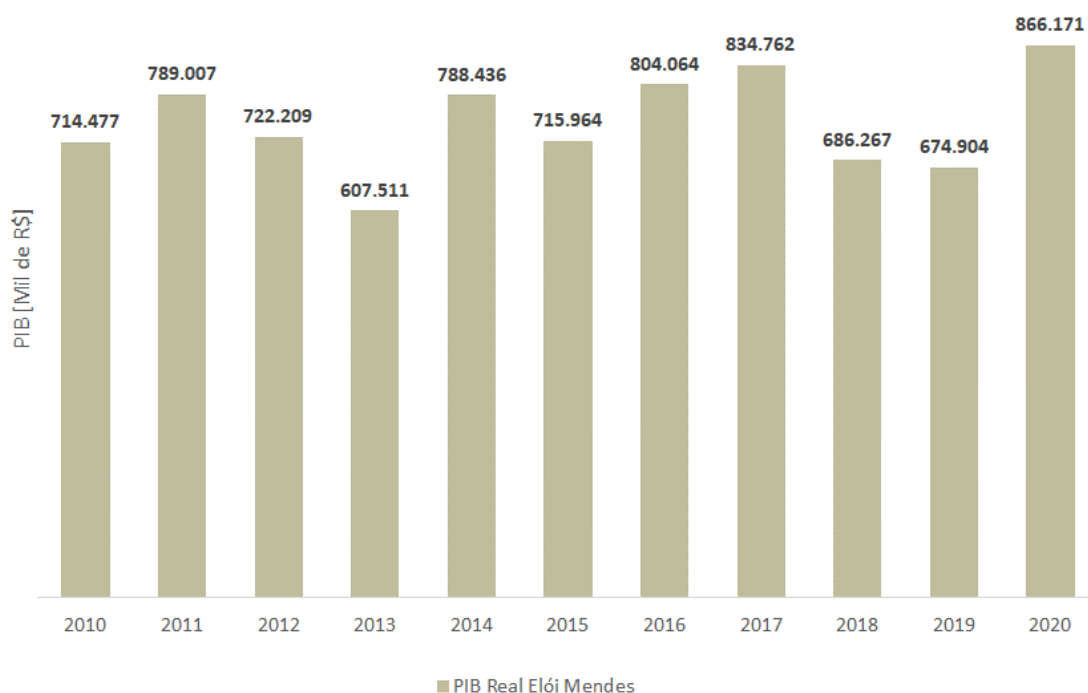
Figura 80 – Histórico da Produção Agrícola de Paraguaçu



Fonte: SIDRA (2022)

O município de Elói Mendes, de acordo com o censo do IBGE, tinha 26.336 habitantes em 2022. Em comparação com a população de 2010, que era de 25.220, registrou um crescimento médio de aproximadamente 0,4% ao ano. O PIB real do município em 2020 (último ano do censo) era de R\$ 866.171 mil, o que representa uma taxa de crescimento de 1,9% ao ano em relação a 2010. O histórico do PIB municipal pode ser observado na Figura.

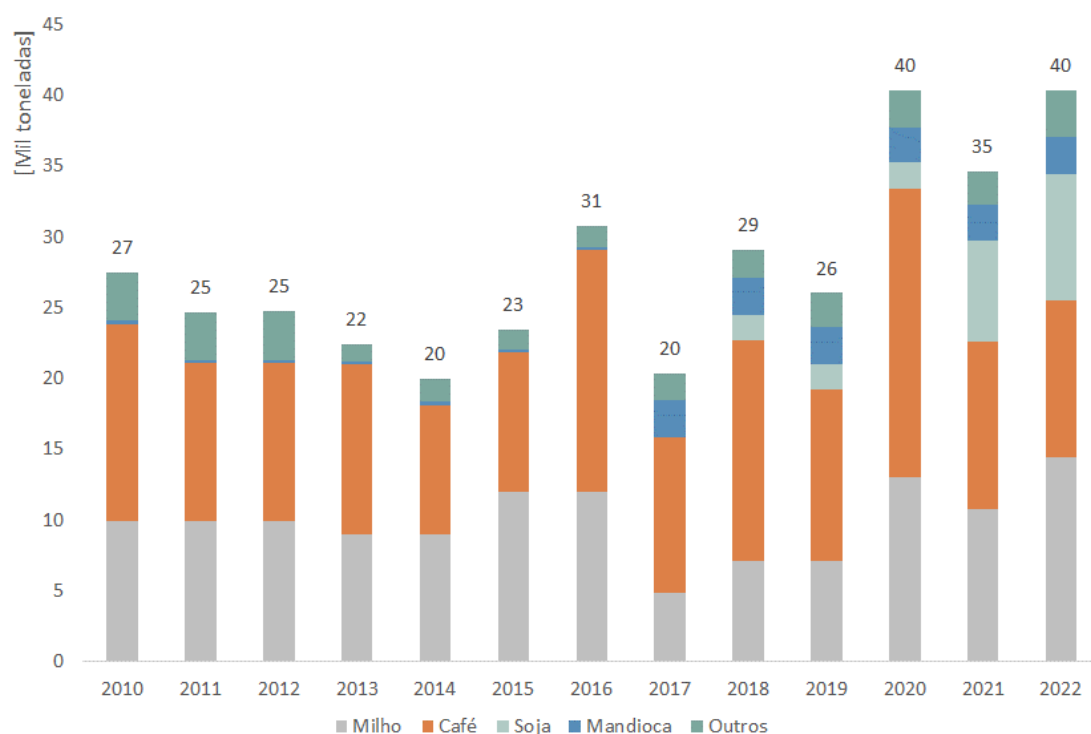
Figura 81 – PIB Real de Elói Mendes



Fonte: IBGE (2022)

A respeito da produção agrícola de Elói Mendes, os principais plantios são milho, café e soja. Em 2022, a produção total foi de 40.363 toneladas, destes o milho com 14.400 toneladas, o café com 11.071 toneladas e a soja com 9.000 toneladas, representando, respectivamente, 35%, 27% e 22% da produção anual. Desde 2010 a produção municipal cresce anualmente cerca de 3%, mesmo com o plantio de soja tendo iniciado somente em 2018. A Figura mostra o histórico de plantio do município desde 2010.

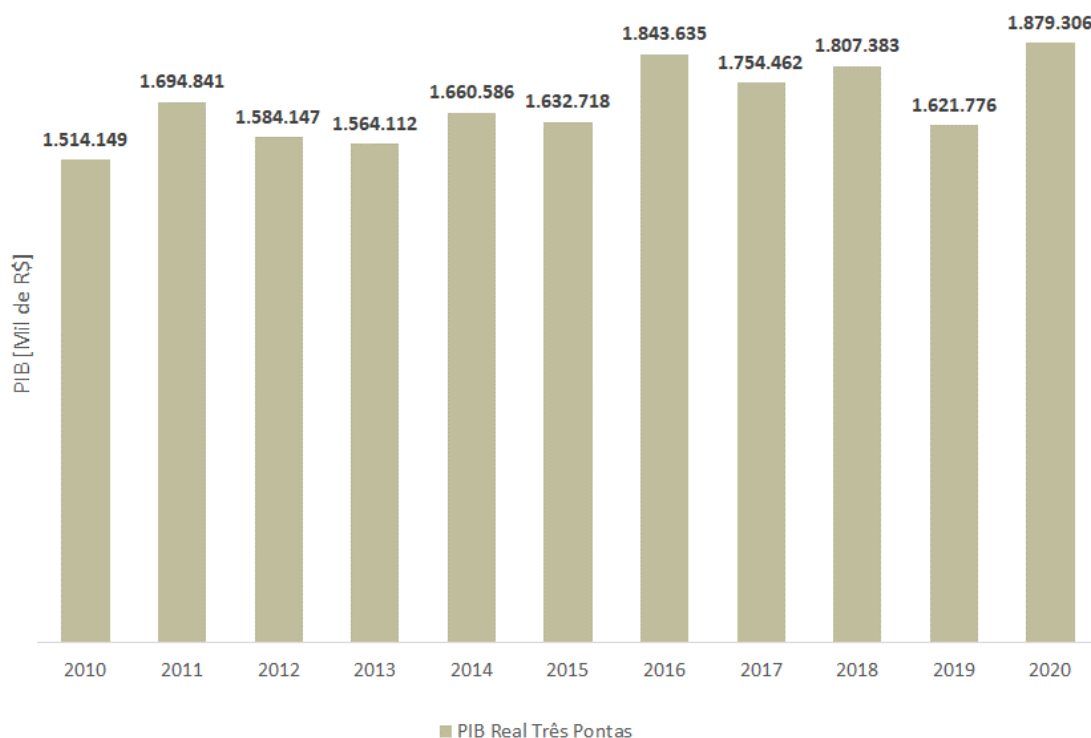
Figura 82 – Histórico da Produção Agrícola de Elói Mendes



Fonte: SIDRA (2022)

Em 2022, a população de Três Pontas, segundo o censo do IBGE, era de 55.255 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 0,2% ao ano em relação a população de 53.860 habitantes, registrada em 2010. O PIB real do município em 2020, último ano do censo, atingiu R\$ 1.879.306 mil, com uma taxa de crescimento anual de 2,2% desde 2010.

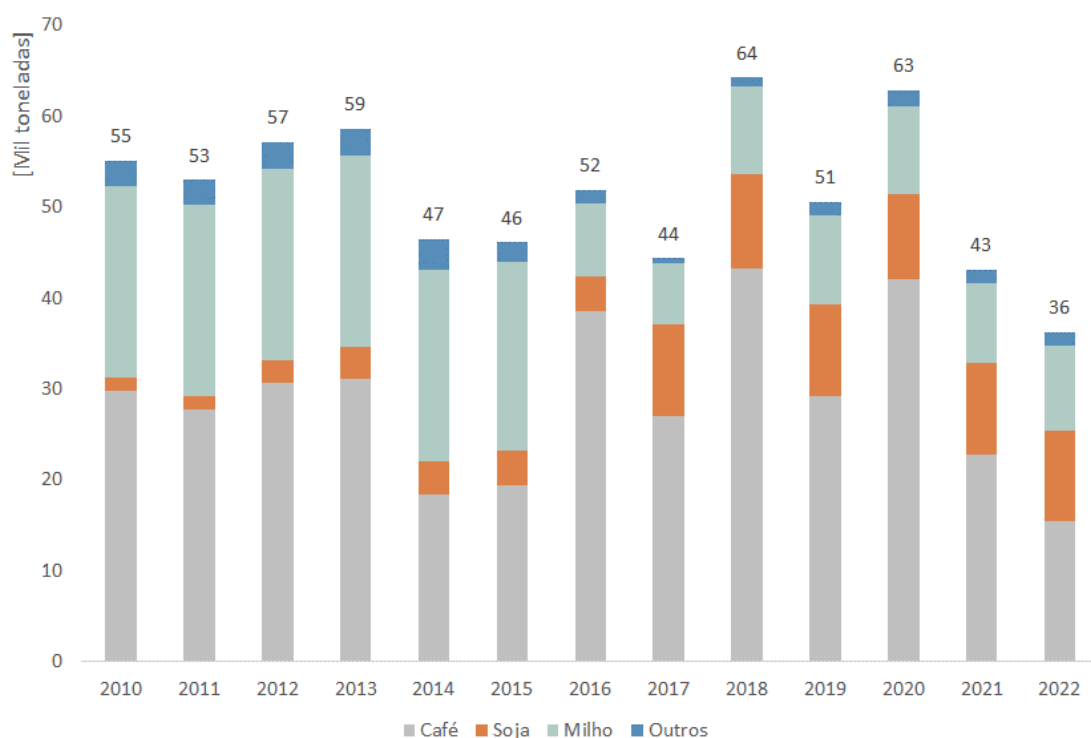
Figura 83 – PIB Real de Três Pontas



Fonte: IBGE (2022)

Com respeito a produção agrícola de Três Pontas, as principais são café, soja e milho, com maior destaque para o café. A produção de café e milho estiveram estáveis de 2010 a 2015. Posteriormente, observou-se uma baixa na produção de milho e um crescimento nas culturas de café e soja. A produção total de 2022 foi de 36.294 toneladas, sendo o milho responsável por 15.459 toneladas, a soja por 9.900 toneladas e o café por 9.360 toneladas. Além disso, destaca-se que a produção total nos últimos anos apresentou um decréscimo.

Figura 84 – Histórico da Produção Agrícola de Três Pontas



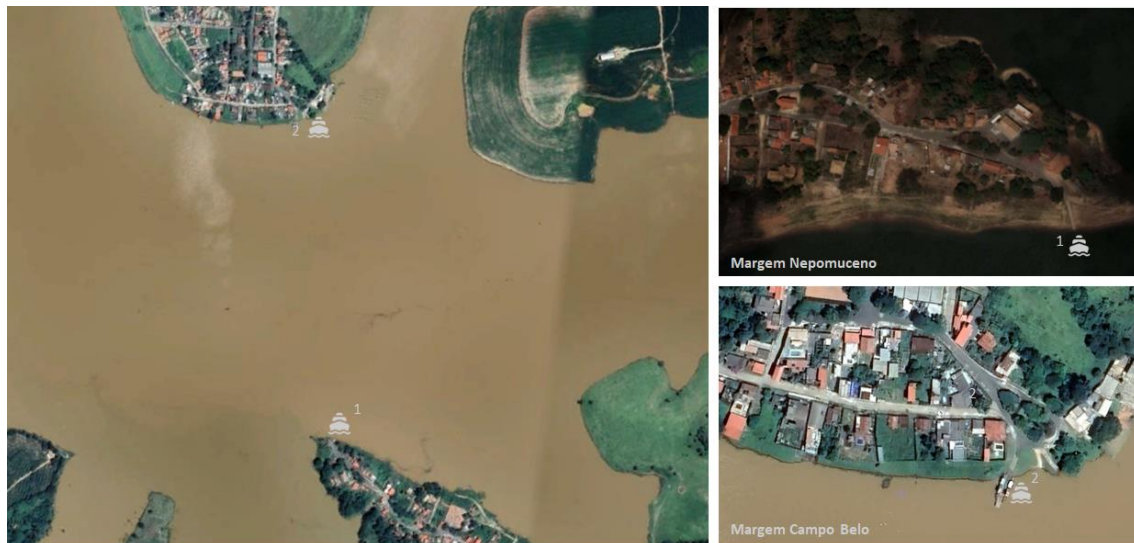
Fonte: SIDRA (2022)

4.12 Porto Mendes

4.12.1 Visão Geral do Porto

O Porto Mendes conecta os municípios de Campo Belo e Nepomuceno, e atende principalmente aos moradores das comunidades rurais que vivem no seu entorno, em ambas as margens. Trata-se de uma **conexão intermunicipal**, e a travessia ocorre sobre o Rio Grande, em uma extensão de 781 metros.

Figura 85 – Porto Mendes



Fonte: Google Earth (2023)

Na Tabela 76 constam os principais dados socioeconômicos dos municípios interligados pela travessia de Balsa do Porto Mendes.

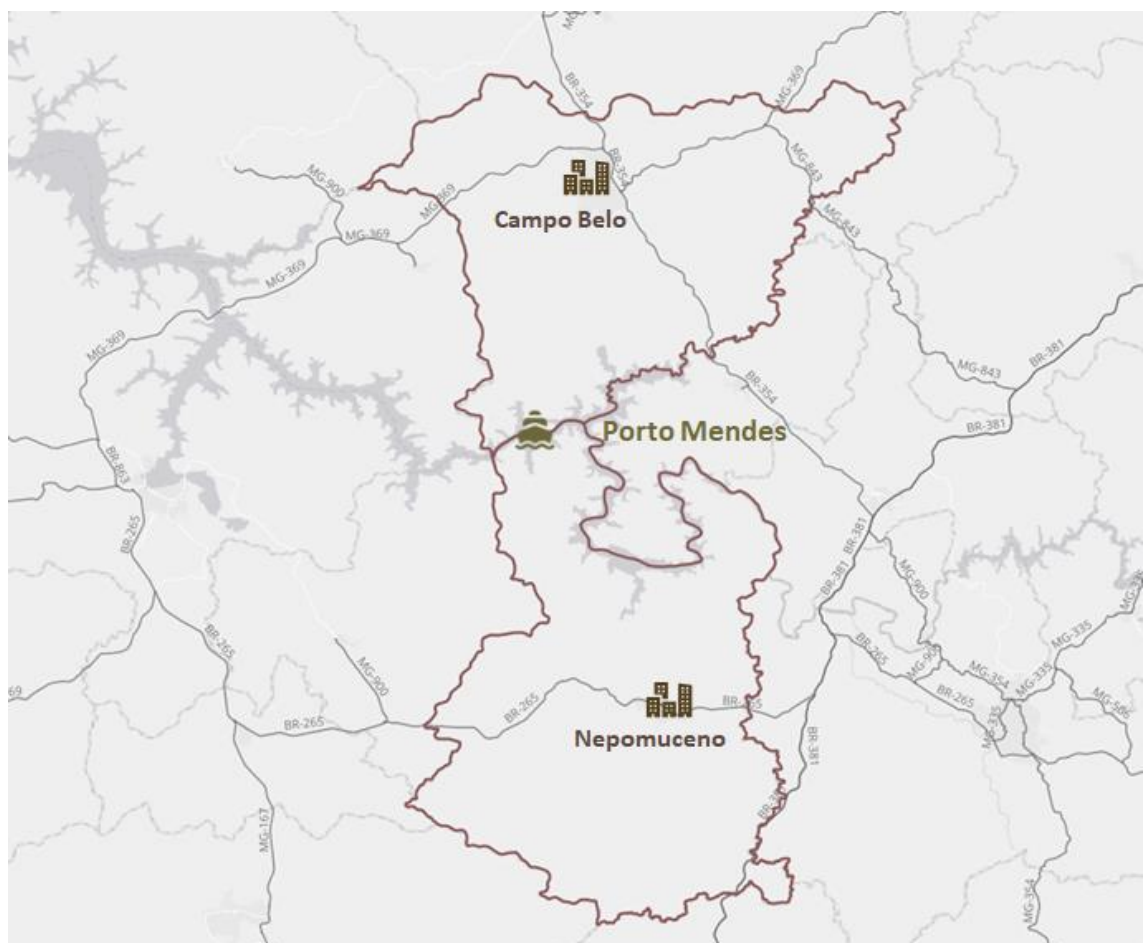
Tabela 76– Dados socioeconômicos dos municípios - Porto Mendes

Municípios (margens atendidas)	Campo Belo	Nepomuceno
População (hab)	52.277	25.018
Densidade demográfica (hab/km ²)	98,97	42,95
Salário médio mensal (em 2021)	1,6 salários-mínimos	1,8 salários-mínimos
% Pessoas ocupadas em relação à população total	25,87%	34,70%
PIB per capita (em 2021)	R\$ 22.905,64	R\$ 23.008,04
IDHM (em 2010)	0,711	0,667

Fonte: IBGE (2022)³¹

Com a Figura 86 é possível observar a localização da travessia em relação ao território municipal de Campo Belo e de Nepomuceno.

³¹ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/campo-belo/panorama> e <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/nepomuceno/panorama> Acesso em: 18 de dezembro de 2023.



A distância do centro da cidade Campo Belo até o atracadouro do Porto é cerca de 24 km. Destes, 13 km são de estrada pavimentada e os 11 km restantes ainda não pavimentados, tem previsão de serem completamente pavimentados pela prefeitura, em breve, dado o relevo pouco acidentado da via. Na margem oposta, o centro de Nepomuceno está a cerca de 30 km. Esse acesso apresenta relevo mais acidentado, por vias municipais não pavimentadas, porém, com boas condições de manutenção e trafegabilidade.

Na Tabela 77 e na Tabela 78 constam as principais informações relacionadas à forma de operação na travessia do Porto Mendes.

Tabela 77 – Dados de operação – Travessia Porto Mendes

Extensão	Tempo médio	Horários	Operador	Tarifa e isenções
781m	11 min	Das 7h às 17h	Empresa terceirizada contratada por Campo Belo	Há cobrança de tarifas. Conta com um horário de manhã e outro a tarde, em que a travessia é gratuita.

Fonte: Dados coletados em campo (2023)

Tabela 78 – Dados da balsa – Porto Mendes

Item	Embarcação	Ano de construção	Capacidade (t)	Proprietário
1	Saliba	1.981	30,8	ELETOBRAS FURNAS

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETOBRAS FURNAS (2023)

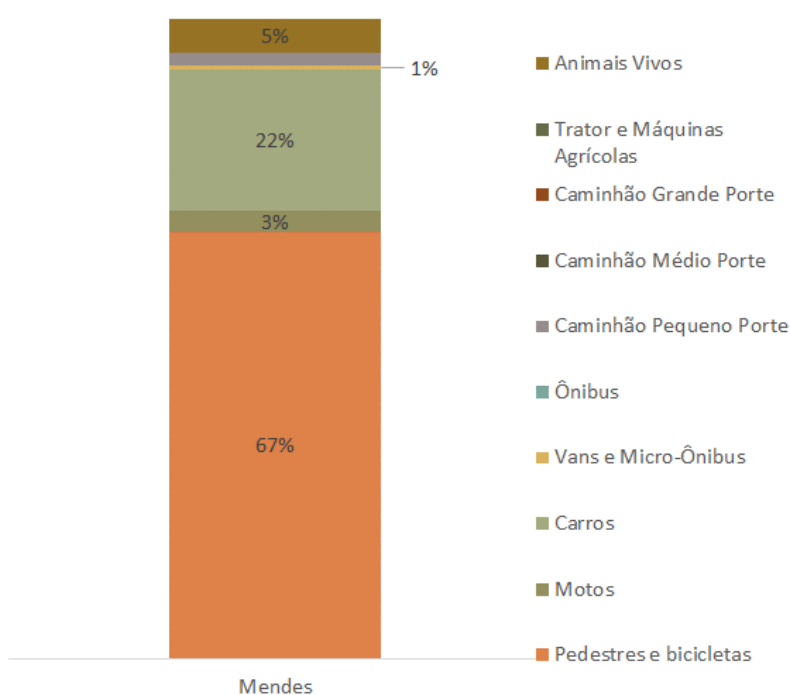
No que diz respeito à operação, os horários de atendimento podem variar, e a comunicação para atender à comunidade ocorre por meio do celular do operador. De acordo com relatos tanto de usuários quanto de operadores da balsa, a capacidade atual atende à demanda. porém, os desafios mais significativos estão associados à necessidade de manutenção frequente. Adicionalmente, a população expressa preocupação com o custo da travessia. Além disso, foram apontadas questões relacionadas à falta de registro e transparência na forma como a operação e as cobranças são conduzidas.

As comunidades situadas no entorno do Porto Mendes fazem uso da travessia para fins de comércio, turismo e transporte de cargas como café, gado, fertilizantes e suprimentos em geral (mercadorias, material de construção etc.). Uma vez que o acesso até Campo Belo é mais próximo e mais fácil, os fluxos de abastecimento geralmente vêm de Campo Belo em direção às comunidades da margem de Nepomuceno. Além disso, a oferta de serviços médicos em Campo Belo é mais desenvolvida, o que leva muitos moradores de Nepomuceno a utilizarem a balsa com o propósito de acessar esses recursos na área de saúde. Outro uso frequente é para fins turísticos, em especial na margem de Campo

Belo, onde muitos turistas locais buscam atrações relacionadas ao lago, como bares, pesca e banho.

Esse comportamento é confirmado com a Figura 87, em que se observa a elevada participação de pedestres, que possuem a maior participação de uso da balsa. A movimentação de pedestres ocorre em especial no domingo, reafirmando a característica de turismo local religioso e relacionado ao lago. Atualmente, não há cobrança de tarifa de pedestre.

Figura 87 – Distribuição percentual das classes que realizaram a travessia de Mendes



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Outra classe que se destaca é a de animais vivos com participação de 5%, esse resultado reflete em especial o evento de uma cavalgada que ocorreu durante o período das contagens, momento em que passaram pela balsa 15 cavaleiros. Contudo, em outros momentos também houve o registro de outros cavaleiros que usaram a balsa para fins de turismo local durante o final de semana.

Uma análise mais completa dos fluxos de tráfego observados em campo, durante as contagens, é realizada no item 5.1 considerando os aspectos avaliados para a projeção de demanda.

4.12.2 Informações Contratuais da Operação

A operação da travessia é realizada por uma empresa terceirizada, contratada pela Prefeitura Municipal de Campo Belo. De acordo com a documentação disponibilizada no Termo de Referência do projeto, a estrutura tarifária segue os valores apresentados na Tabela 79.

Tabela 79 - Tabela tarifária – Porto Mendes

Tipo de veículo	Tarifas
Carro utilitário	R\$ 25,00
Carro utilitário com reboque	R\$ 30,00
Bicicleta	R\$ 4,00
Gado a pé	R\$ 4,00
Caminhão 2 eixos	R\$ 30,00
Caminhão 3 eixos	R\$ 40,00
Caminhão 4 eixos	R\$ 50,00
Carroça e Charrete	R\$ 25,00
Cavalo	R\$ 5,00
Moto	R\$ 10,00
Ônibus	R\$ 30,00
Patrola	R\$ 40,00
Trator de pneu	R\$ 30,00
Outros (mais de um veículo)	R\$ 20,00

Fonte: Características dos Portos e Balsas – ELETROBRAS FURNAS (2023)

Existe um convênio entre os municípios de Campo Belo e Nepomuceno, no qual ambos contribuem com o valor de R\$ 12.000,00 mensais para custear a operação da balsa. Apesar desse apoio financeiro, há a necessidade de cobrança de tarifa. No entanto, é importante mencionar que são disponibilizados horários gratuitos durante o período da manhã e da tarde. Embora esses horários costumem ser fixos, eles podem variar conforme a demanda.

4.12.3 Análise de Rotas

Dado que os principais usos da travessia estão relacionados às comunidades do entorno e que fazem uso de serviços em Campo Belo, para a análise das rotas considerou-se como par OD o centro de Campo Belo e localidade dos Mendes, em Nepomuceno. Para facilitar a análise comparativa entre as rotas, a Tabela 80 fornece informações sobre a distância das origens/destino até cada margem do Porto, enquanto a Tabela 81 apresenta as opções de rotas relacionadas a essa travessia.

Tabela 80 – Distâncias até o atracadouro do Porto Mendes

Local	Condição da via	Distância	Tempo estimado
Nepomuceno (Localidade dos Mendes)	0,5 km pavimentado	0,5 km	1 min
Campo Belo (Centro)	13 km pavimentado e 11 km não pavimentado	24 km	36 min
Extensão da travessia	-	0,78 km	11 min

Fonte: Google Earth (2023)

Tabela 81 – Possíveis rotas no Porto Mendes

Rota	Via utilizada	Condição da via	Distância	Tempo estimado
1	Travessia Porto Mendes Estrada municipal	13 km pavimentado e 11 km não pavimentado – usa a balsa	24 km	49 min
2	BR-265, BR-381, BR-354 e vias municipais	60 km pavimentado 30 km não pavimentado (vias municipais)	90 km	1h43
3	BR-265, BR-369 e vias municipais	110 km pavimentado (BR-265 e BR-369) 30 km não pavimentado (vias municipais)	140 km	2h20

Fonte: Google Maps (2023)

Na Figura 88 é possível observar o trajeto das rotas descritas anteriormente na Tabela 81.

Figura 88 – Representação das rotas no Porto Mendes



Fonte: Google Maps (2023)

Em comparação com a Rota 1, que utiliza a balsa para conectar a comunidade dos Mendes em Nepomuceno à cidade de Campo Belo, a Rota 2, passando por Perdões, apresenta um acréscimo de distância de 66 km. Já a Rota 3, via Boa Esperança, possui um aumento ainda maior, somando 116 km, resultando em tempos adicionais de deslocamento de mais de uma hora em relação à rota inicial.

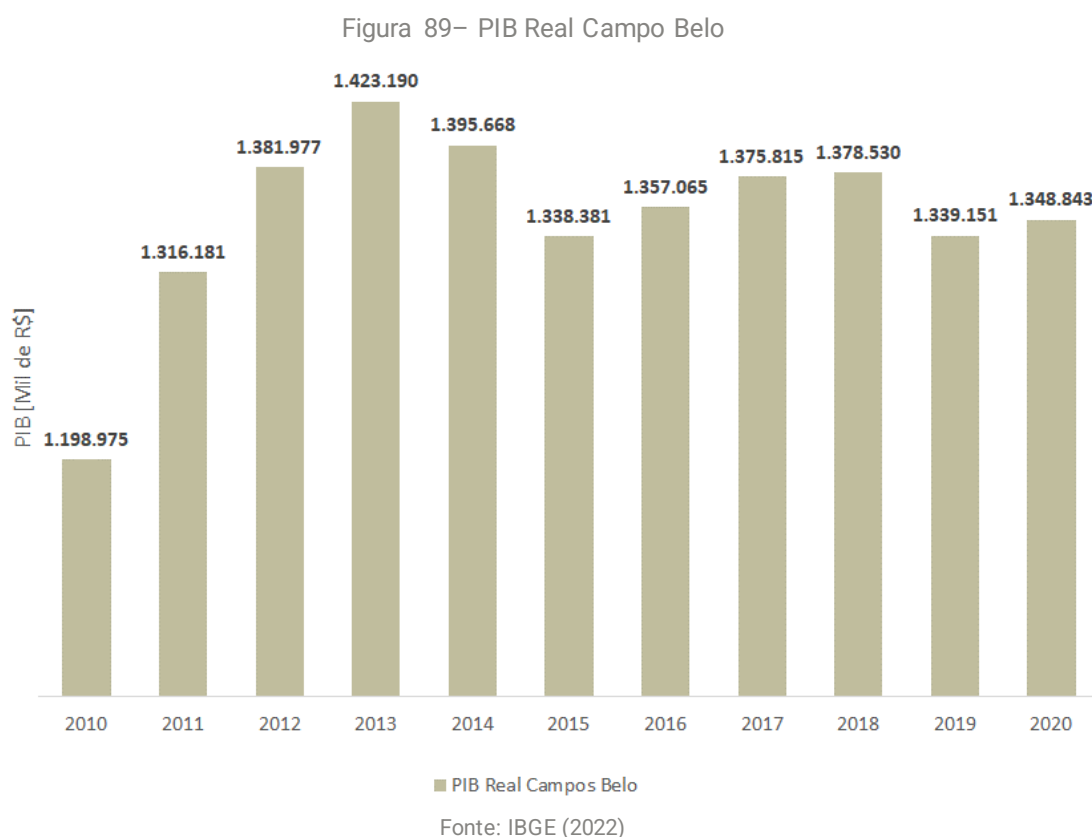
Com isso, observa-se que a travessia no Porto Mendes possui uma importante função de conectar as comunidades do entorno e encurtar caminhos. Em termos de conexão entre os centros administrativos das cidades de Nepomuceno e Campo Belo o melhor caminho é através da BR-265, da BR-381 e BR-354, num trecho com 61 km de distância, completamente pavimentado e com tempo de deslocamento estimado em 55 min. Apesar de caminho pela balsa possuir distância semelhante (60 km), mais da metade do trecho é percorrido de estrada de chão, o que resulta em aumento do tempo de deslocamento.

4.12.4 Caracterização Socioeconômicas e Agrícolas

Os movimentos de tráfego e a necessidade de travessias no porto são diretamente afetados pelas especificidades econômicas, demográficas e agrícolas. Assim, a compreensão da dinâmica econômica de Campo Belo é fundamental para uma avaliação precisa da procura pelos serviços de travessia no local.

A população de Campo Belo em 2010, segundo dados do Censo do IBGE, era de 51.544 habitantes. Se comparada com a população observada em 2022, de 52.277 habitantes, observa-se um crescimento de 0,1% a.a.

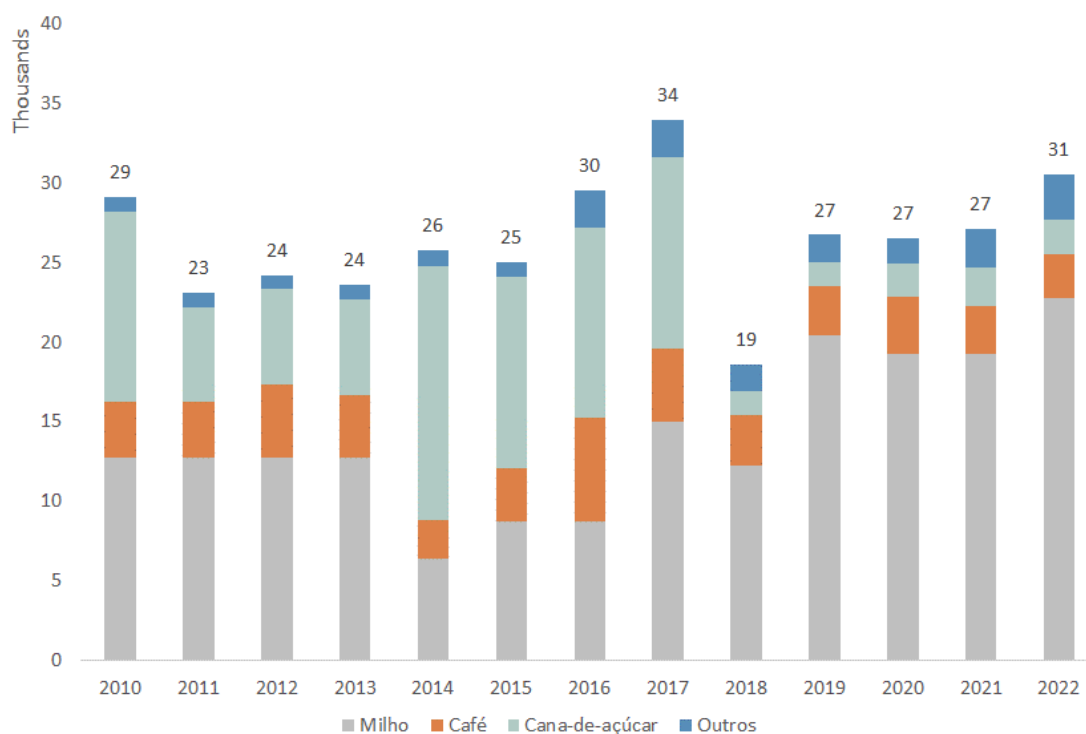
No aspecto econômico, o PIB Real acompanhou essa tendência, apresentando uma expansão anual de 1,2% no período de 2010 a 2020. Esses dados refletem uma estabilidade socioeconômica do município, o que fica evidente na figura subsequente, sobretudo entre 2013 e 2020.



Com respeito a produção agrícola do município de Campo Belo, as principais culturas são milho, café e cana de açúcar, sendo milho responsável por 75% da produção total. A produção de milho no município tem mostrado um crescimento de 5% ao ano entre de 2010 a 2022, segundo os dados do SIDRA-IBGE. A produção de cana de açúcar e café tem mantido uma estabilidade desde 2019. De modo geral, a produção agrícola do município é relativamente estável

no período analisado, se mantendo no patamar médio de 26.445 toneladas anuais. O histórico da produção pode ser observado na Figura 90.

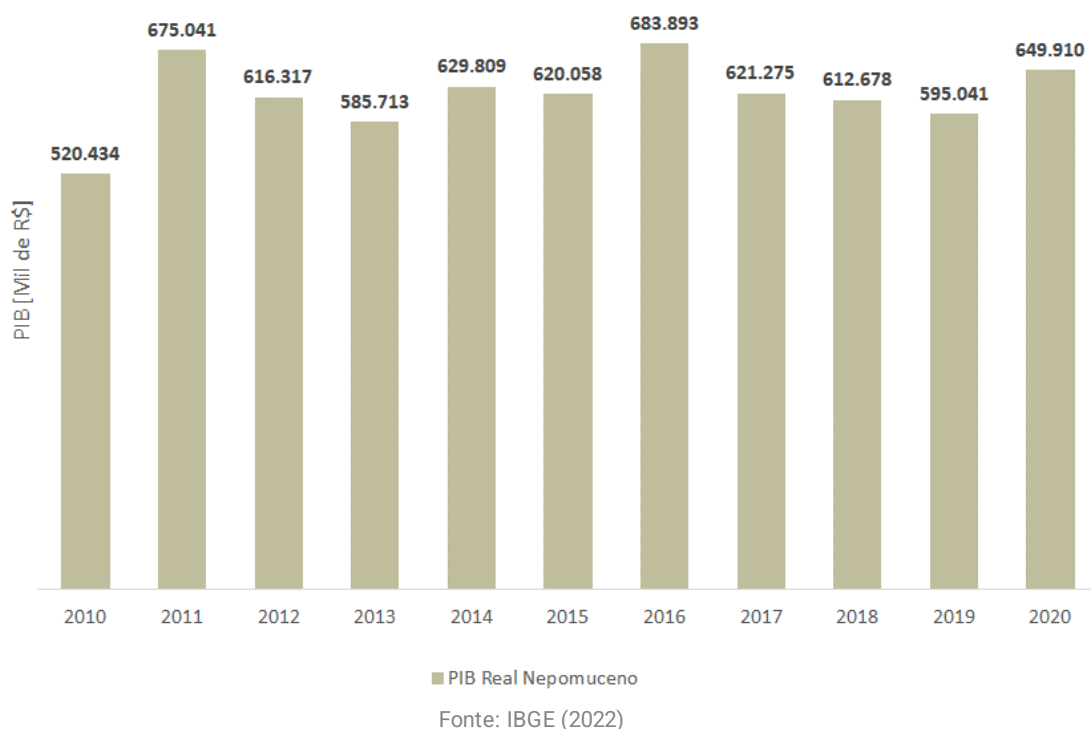
Figura 90 – Histórico da Produção Agrícola de Campo Belo



Fonte: SIDRA (2022)

Em Nepomuceno, de acordo com o censo do IBGE, a população era de 25.018 habitantes em 2022. Quando comparada a população de 2010, que era de 25.733 habitantes, identifica-se um decréscimo em torno de 0,2% ao ano. O PIB Real do município em 2020 (último ano do censo) é de R\$ 649.910 mil, o qual teve uma taxa de crescimento de 2,2% ao ano em relação aos valores de 2010. Mais detalhes sobre o PIB de Nepomuceno podem ser verificados na Figura 91.

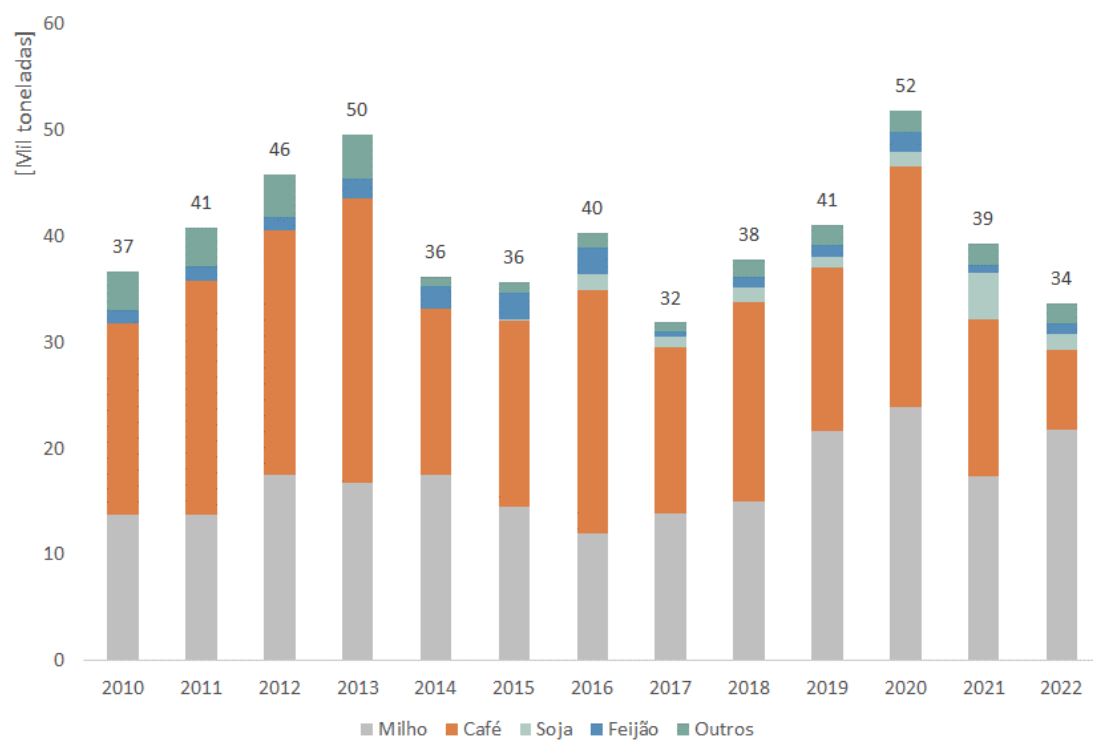
Figura 91 – PIB real de Nepomuceno



A respeito da produção agrícola do município, as principais culturas são milho e café. A produção de 2022 totalizou 33.685 toneladas, destes, o milho é responsável por 65%, com 21.780 toneladas e o café, por 22%, totalizando 7.508 toneladas. A produção de soja iniciou-se em 2015, porém, ainda é pouco expressiva, totalizando 1.500 toneladas, ou seja, 4,5% da produção de 2022.

De modo geral, a produção agrícola do município tem variações entre 30 e 50 mil toneladas anuais no período analisado. O histórico da produção pode ser observado na figura a seguir.

Figura 92 – Histórico da Produção Agrícola de Nepomuceno



Fonte: SIDRA (2022)

5 Projeções

Após a análise das principais características das travessias, o presente capítulo dedica-se à projeção de demanda de volume nas operações por balsas, integrando dados observados e perspectivas futuras. A avaliação parte de contagens de tráfego, que servem de base para o dimensionamento adequado da infraestrutura e dos serviços. Além disso, neste capítulo são apresentados de forma preliminar aspectos a respeito de receitas e despesas operacionais, para cenários atuais e futuros. Visto que, esses dados serão detalhadamente trabalhados na Modelagem Econômico-Financeira (MEF), as presentes análises de receitas e despesas não foram atualizadas para os novos volumes de projeção, pois estão sendo trabalhadas no MEF que se encontra em andamento.

5.1 Dados de contagens de tráfego

Em um primeiro momento, procedeu-se com os diagnósticos e projeções a partir dados existentes e levantamentos de campo. No entanto, devido à limitação no registro histórico de dados e visando aprimorar a qualidade das análises, optou-se por realizar novas contagens de tráfego para atualizar as informações de demanda. Essa atualização permitiu um maior refinamento das projeções, proporcionando uma visão mais precisa da dinâmica de utilização das travessias.

Na Tabela 82 consta a comparação entre os dados utilizados na primeira versão da projeção de demanda e os dados atualizados após as contagens e pesquisas tráfego, realizadas em campo em junho e agosto de 2024.

Tabela 82 – Comparação dos volumes antes e depois das contagens

Travessia	Nro de Viagens* (Laca)	VDMA** Atualizado	VDMA** Anterior	Volume anual total (pessoas+veículos) (expandido) Atualizado	Volume anual total (pessoas+veículos) (expandido) Anterior
Delfinópolis	99	781	755	400.492	270.229
Harmonia	59	156	85	72.606	31.336
Araúna	55	155	141	67.080	53.129
Pontal/Penas	65	97	91	46.068	33.518
Barreirinho	18	67	52	36.554	19.105
Itaci	27	45	13	21.849	4.729
Itapiché	17	44	78	18.950	28.422
Fama	15	31	22	14.229	8.055
Pontalete	18	23	54	9.695	19.961
Mendes	20	22	78	24.414	28.995
Águas Verdes	11	16	23	6.185	8.611
Fernandes	7	9	20	3.464	7.335

* Estão contabilizadas viagens com a balsa vazia para buscar veículos na outra margem.

** O VDMA está considerando apenas veículos motorizados

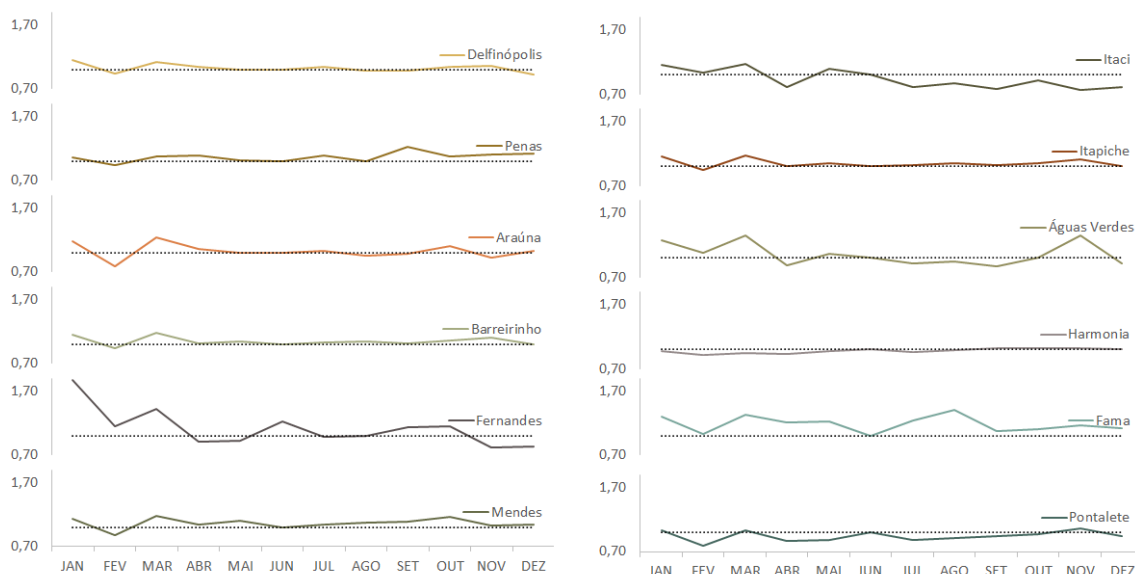
Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024) e Dados prefeituras e dados de campo (novembro, 2023)

Em algumas travessias, os volumes atualizados apresentaram crescimento, enquanto em outras houve uma redução. Notadamente, nos casos em que os volumes foram superiores aos inicialmente considerados, um fator determinante para essa variação foi a inclusão da categoria de pedestres, para a qual anteriormente não havia registros.

Então, a partir dos dados das contagens e pesquisas de tráfego foi possível realizar as seguintes análises de sazonalidade³². Com a Figura 93 é apresentado o comportamento dos fatores de sazonalidade mensal das travessias em estudo.

³² Os resultados completos das contagens e pesquisas OD, PD e de monitoramento de filas podem ser consultados no mesmo diretório em que o presente arquivo foi disponibilizado.

Figura 93 – Comportamento dos fatores de sazonalidade mensal das travessias



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

A sazonalidade mensal, observada ao longo do ano, pode ter influências das estações do ano que impactam tanto na agricultura como no turismo, nesse sentido cabe mencionar:

1. Influência da Sazonalidade Agrícola:

- **Safra do café (maio a setembro):** Durante o período de colheita do café, observa-se um leve aumento nos fatores de sazonalidade em algumas travessias. Isso pode estar relacionado ao aumento do tráfego devido à movimentação da colheita e atividades associadas.
- **Plantio da soja (outubro a janeiro):** As travessias mantêm uma relativa estabilidade ou leve aumento entre **outubro e janeiro**, o que pode estar relacionado ao fluxo agrícola durante o plantio e o início das operações logísticas da safra da soja. A safra da soja ocorre de 2 a 3 meses depois do plantio. Portanto, os picos em março podem estar relacionados a colheita do plantio de dezembro e janeiro.

-
- Existem outros cultivos como milho, cana-de-açúcar, tomate, batata, culturas que podem ocorrer na entressafra e em volume menor que os mencionados anteriormente.

2. Influência do Turismo Local:

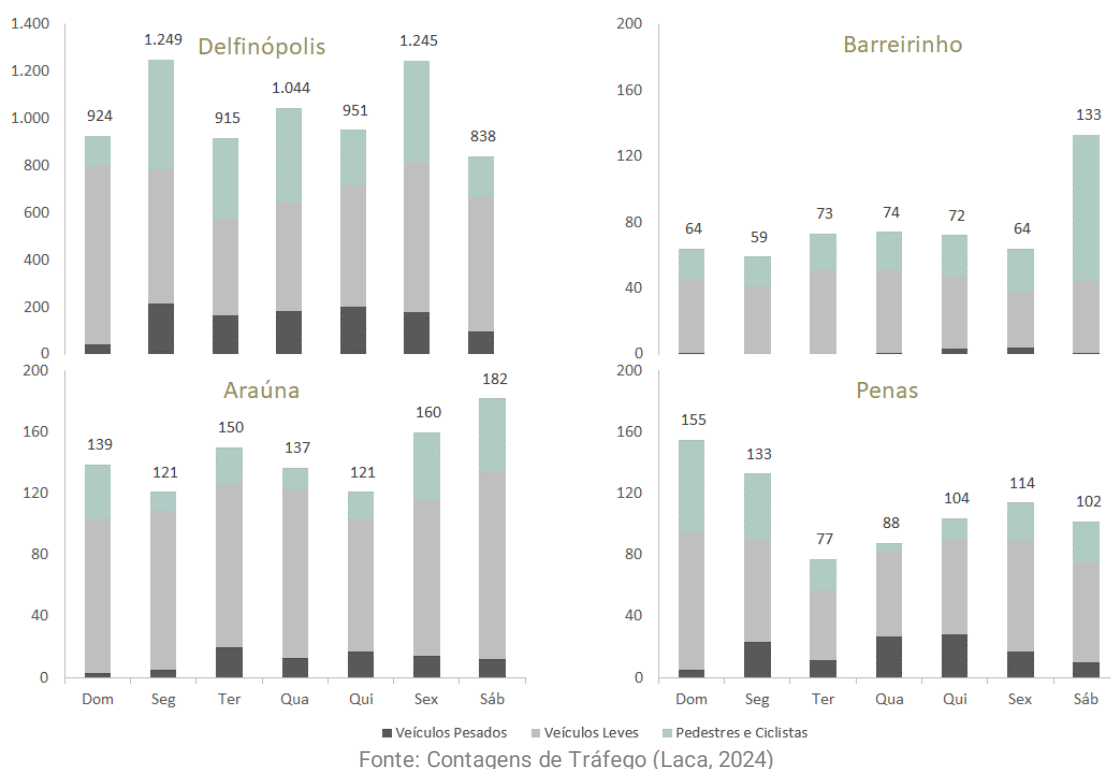
- Há uma tendência de aumento do volume em **janeiro**, coincidindo com a alta temporada de férias, com alguns picos sazonais provavelmente associados ao turismo e eventos locais, inclusive religiosos.
- Em contraste, **fevereiro** mostra uma queda em diversas travessias, possivelmente devido ao final da alta temporada turística e à menor atividade agrícola.

3. Comportamento das travessias com os maiores volumes:

- **Delfinópolis e Harmonia** mantêm certa estabilidade ao longo dos meses, sem grandes oscilações. Isso aponta para a regularidade do uso dessas travessias. Há algumas variações que podem estar relacionadas ao turismo e produção agrícola, ainda assim nota-se que demanda se mantém ao longo do ano todo.
- **Pontal/Penas e Araúna** apresenta picos pontuais que podem estar relacionados à eventos locais, como safra e turismo, mencionadas anteriormente.

A seguir, na Figura 94, na Figura 95 e na Figura 96 estão representados os comportamentos sazonais diários, por travessia, ao longo da semana.

Figura 94 – Sazonalidade diária – Delfinópolis, Barreirinho, Araúna e Pontal/Penas



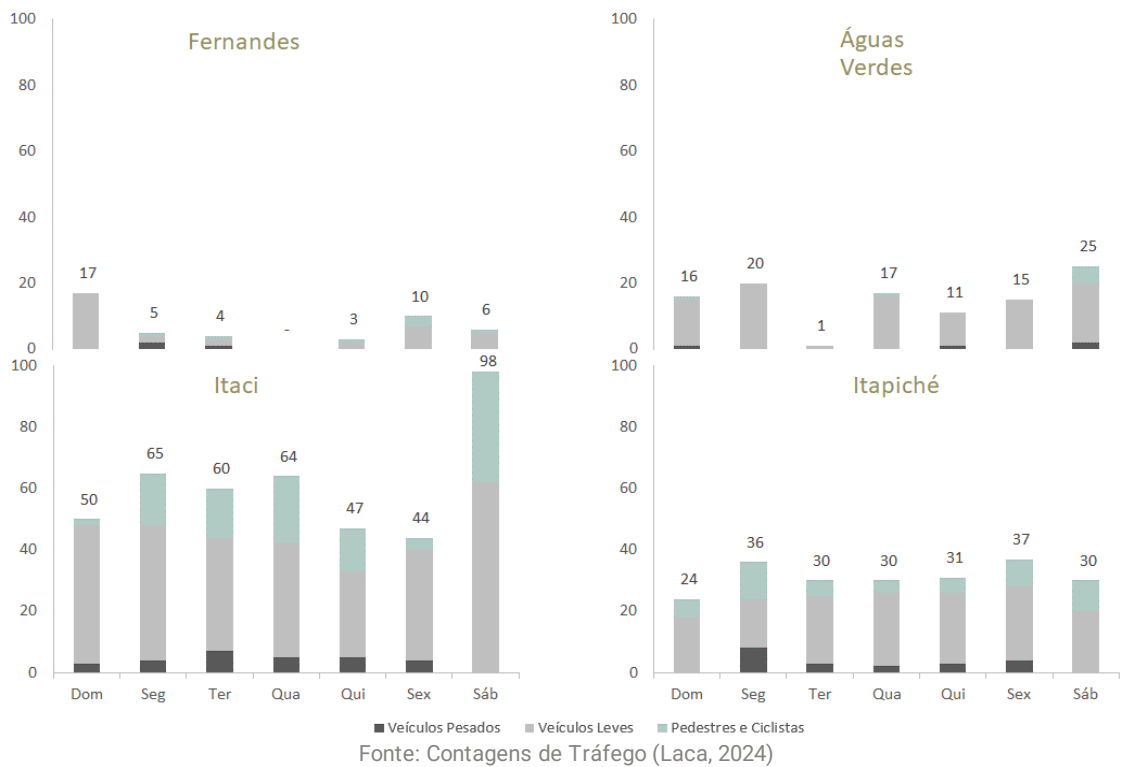
Cabe mencionar que sempre que possível buscou-se representar os volumes nos gráficos considerando a mesma escala. Delfinópolis que representam mais de 50% da movimentação total das travessias necessitou ser representada em uma escala diferente.

A análise da sazonalidade ao longo dos dias da semana aponta para padrões típicos de movimento pendular, principalmente na travessia de Delfinópolis, com maiores volumes de tráfego no início e no final da semana (segunda e sexta-feira), e menores volumes no meio da semana (terça e quinta-feira). Nota-se que tanto na segunda como na sexta há maior volume de pedestres, que consistem em trabalhadores rurais que fazem uso da travessia a pé, para pegar a condução que se encontra no lado oposto da margem.

Em Araúna e Pontal/Penas, assim como em Delfinópolis, nota-se que o volume maior de veículos pesados ocorre nos dias de semana, diminuindo

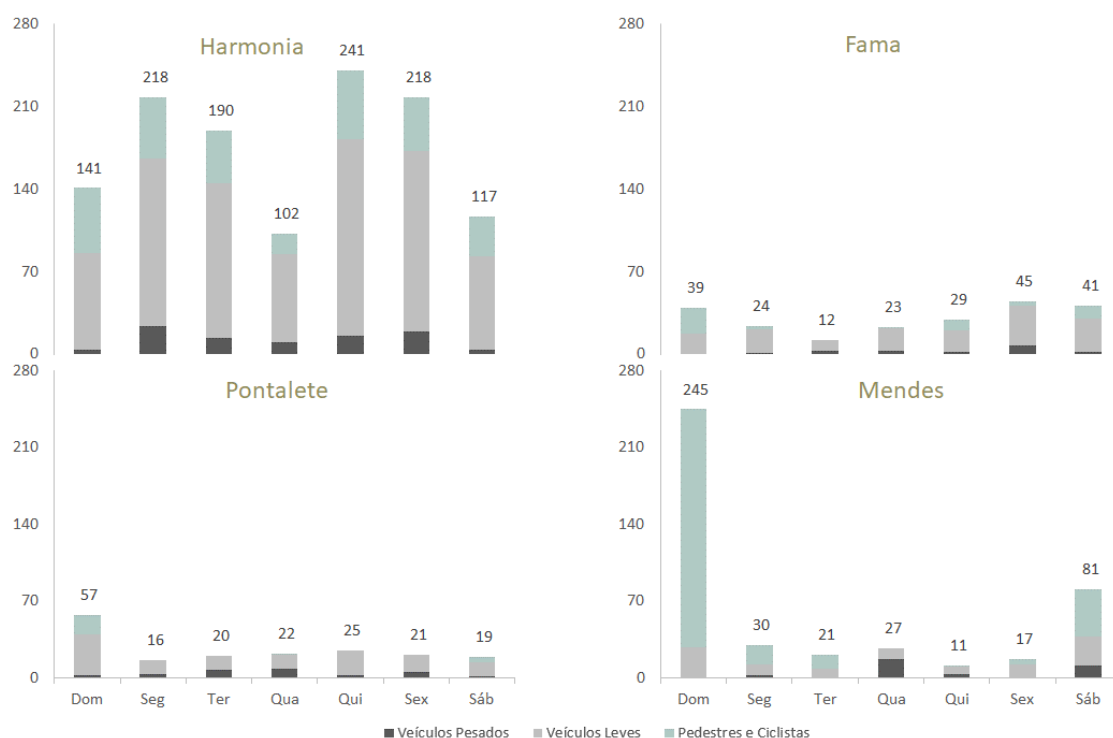
especialmente no domingo. Araúna, Pontal/Penas e Barreirinho têm elevado volume de pedestres no final de semana, indicativo de uso recreativo.

Figura 95 – Sazonalidade diária – Fernandes, Águas Verdes, Itaci e Itapiché



Itapiché, assim como Delfinópolis, apresenta característicos movimentos pendulares, com maiores volumes na segunda e sexta-feira, também se nota que o movimento de veículos pesados nessa travessia ocorre em dias de semana, reforçando sua característica de atividades comerciais. Fernandes e Águas Verdes apresentam os menores volumes do sistema, inclusive o Porto Fernandes não opera às quartas-feiras. Em Itaci, o pico de sábado com elevado número de pedestres pode ser explicado pelo turismo local, inclusive religioso.

Figura 96 – Sazonalidade semanal – Harmonia, Fama, Pontalete e Mendes



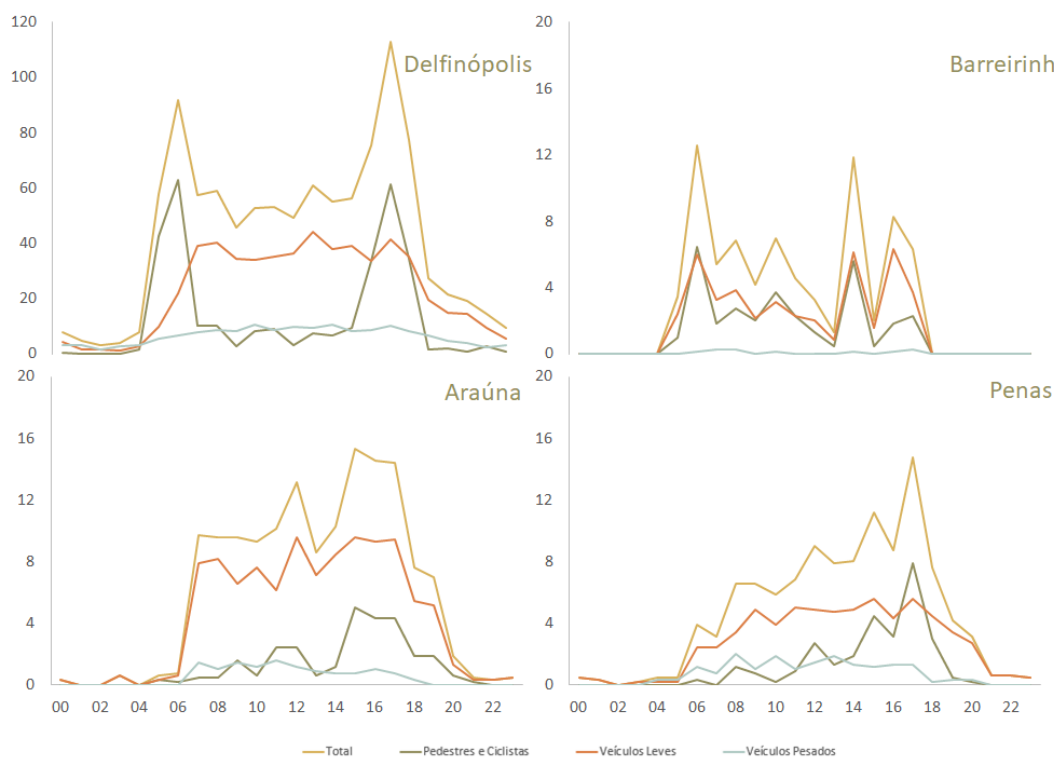
Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

Fama, Pontalete e Mendes configuram-se como portos menores, em termos de volume, ao passo que Harmonia é travessia com a segunda maior movimentação do sistema. Os volumes em Harmonia se concentram segunda e terça, quinta a sexta, o que também traz certa característica de pendularidade, indicando que os maiores volumes da travessia estão mais vinculados a atividades comerciais. Nos dias da semana também se nota maior movimentação de veículos pesados.

Nos demais portos apresentados na Figura 96, observa-se que os volumes estão mais concentrados no final de semana. Destaca-se o pico no domingo no Porto Mendes com elevado volume de pedestres, atraídos por atividades turísticas locais como bares, festas e igrejas.

Na sequência, são apresentados os comportamentos de sazonalidade horária ao longo do dia, que foi avaliada considerando a média do volume horário nos sete dias de contagem.

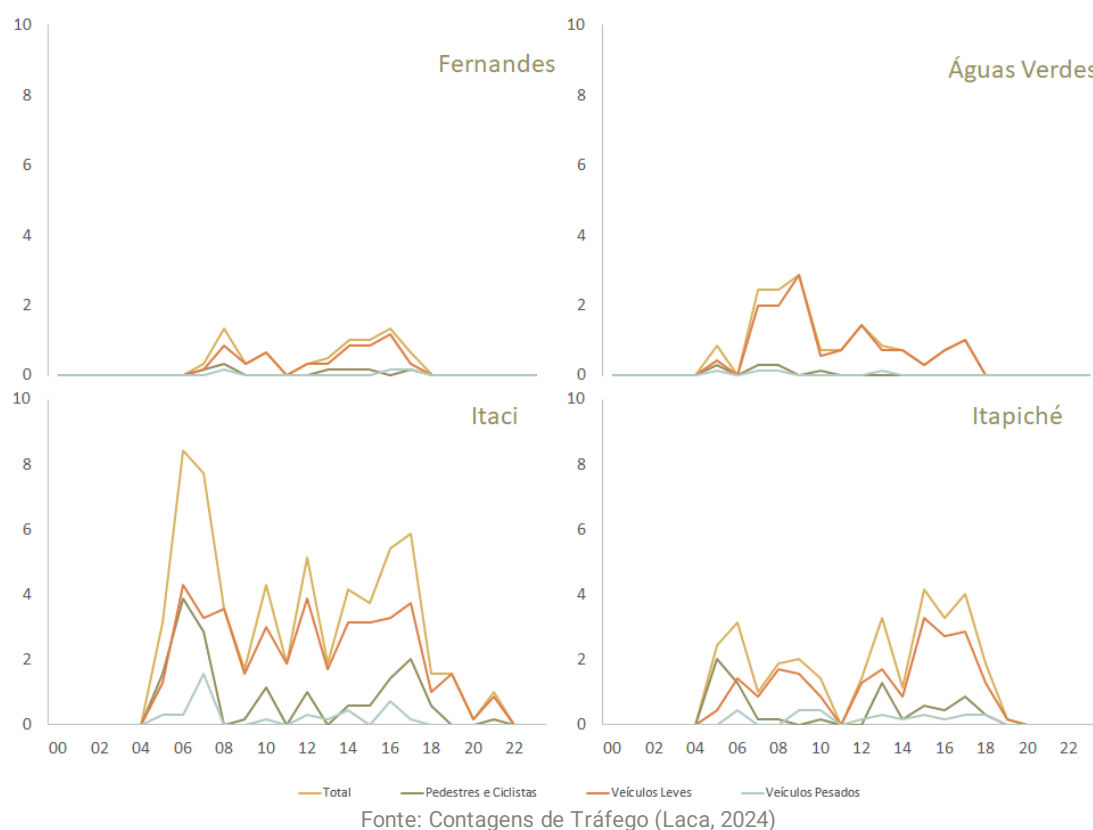
Figura 97 – Sazonalidade horária – Delfinópolis, Barreirinho, Araúna e Pontal/Penas



Fonte: Contagens de Tráfego (Laca, 2024)

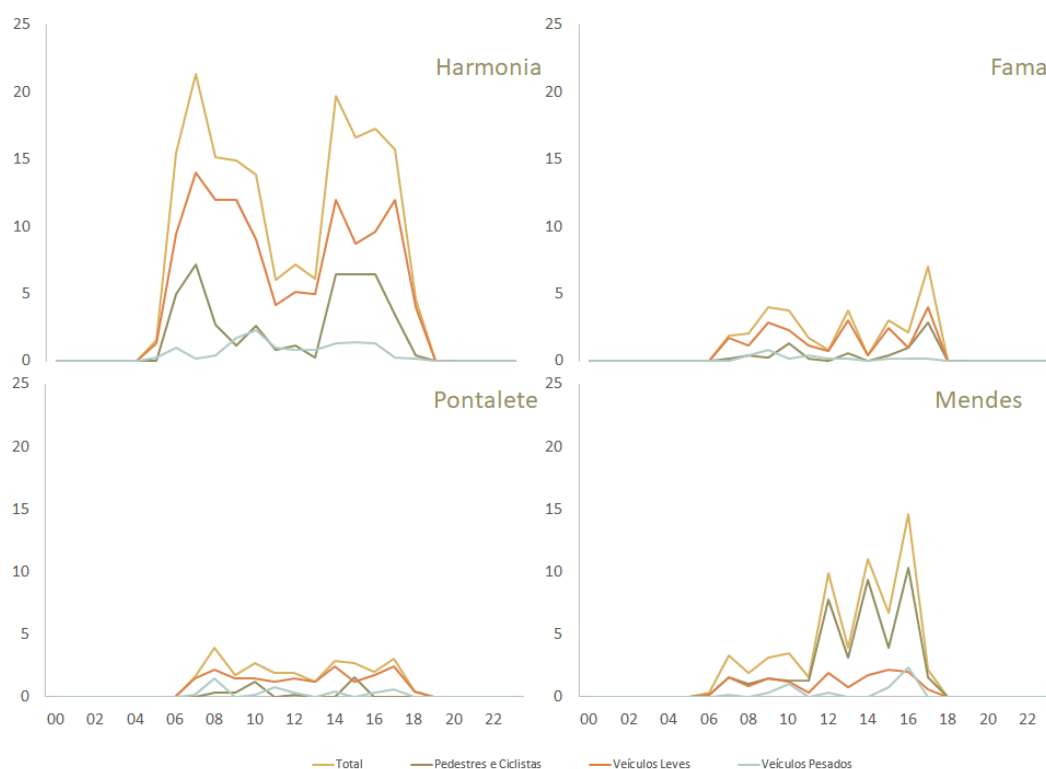
Em Delfinópolis, os pedestres e ciclistas puxam o comportamento pendular característico nos deslocamentos que se concentram no início e no final do dia, influenciados pelos horários de início e término das jornadas de trabalho. Barreirinho também apresenta picos de movimentação que no início e final da tarde, o pico às 15h já é um indicativo dos volumes de retorno que estão associados aos horários de funcionamento da balsa. Nota-se que o volume tende a aumentar no final da tarde, nas quatro travessias.

Figura 98 – Sazonalidade horária – Fernandes, Águas Verdes, Itaci e Itapiché



No caso das travessias de Fernandes, Águas Verdes, Itaci e Itapiché os maiores volumes se concentram na parte da manhã, com picos que variam ao longo do dia e a predominância dos veículos leves.

Figura 99 – Sazonalidade horária – Harmonia, Fama, Pontalete e Mendes



Em Harmonia, volta-se a observar movimentos pendulares que caracterizam a jornada de trabalho, com picos no início e final da tarde, tanto em Mendes como em Fama nota-se que os maiores volumes ao longo do dia se concentram no final da tarde. Em Pontalete, as movimentações ocorrem com variações ao longo do dia, em que os veículos leves são os principais responsáveis pelos maiores picos.

Em resumo, a análise sazonal das travessias revela padrões influenciados tanto pela agricultura quanto pelo turismo, com variações mensais, diárias e horárias bem definidas. No aspecto mensal, observa-se que a sazonalidade agrícola, especialmente a colheita de café e a safra de soja, impacta diretamente o aus, como Delfinópolis, enquanto o turismo, principalmente durante o verão com aumento do tráfego em travessias específicas tem uma eleva os volumes. Ao longo da semana, há um comportamento pendular típico, refletindo a rotina de

trabalhadores rurais e atividades comerciais, especialmente em Delfinópolis, Harmonia e Itapiché. Nos fins de semana, o tráfego de pedestres, motivado por atividades recreativas e turísticas, aumenta em travessias como Araúna, Barreirinho e Mendes. Por fim, a sazonalidade horária reflete fluxos concentrados nas manhãs e finais de tarde, influenciados por jornadas de trabalho, com volumes maiores em travessias de maior movimentação, como Delfinópolis e Harmonia, enquanto portos menores, como Mendes, apresentam variações ligadas ao turismo local, concentrando volumes no período vespertino.

5.2 Demanda e Dimensionamento

Após a caracterização dos portos, a projeção de demanda e dimensionamento³³ é realizada de acordo com as dinâmicas específicas de cada local. Mediante a limitada disponibilidade de séries históricas detalhadas, referente aos volumes de veículos que fazem uso das travessias, foi imperativo adotar uma abordagem que demonstrasse capacidade para fornecer estimativas adequadas e suficientes às condições dos portos. Dessa forma, foram identificados três tipos de comportamentos para a projeção exibidos na Tabela 83, cujos fatores de crescimento serão explicados na sequência.

Tabela 83 – Comportamentos de Projeção de Demanda

Comportamentos	Explicação
Crescimento Acentuado	Prevê um aumento de 3% ao ano por dez anos, seguido por 0,5% nos próximos vinte anos do horizonte.
Crescimento Moderado	Prevê um aumento de 1,4% ao ano por dez anos, seguido por 0,5% nos próximos vinte anos do horizonte.
Crescimento Estável	Projeta um crescimento variando de 0,5% até a estabilização.

³³ A presente projeção de demanda e dados de levantamento e pesquisas de tráfego foram utilizados como subsídio para a versão final de dimensionamento das embarcações e instalações, elaborada pela equipe de engenharia e que é apresentada como Apêndice 1 do presente relatório, disponibilizado no mesmo diretório.

Como já mencionado (item 2.2.3), após o estudo da aplicabilidade de diferentes metodologias de projeção, optou-se por selecionar fatores de crescimento intrinsecamente relacionados às condições específicas da região e, em um contexto mais amplo, às tendências de Minas Gerais.

De maneira geral, foram identificados três tipos de comportamentos para a projeção de demanda: (i) acentuado, (ii) moderado e (iii) estável. Para a definição do tipo de comportamento a ser adotado para cada porto foram considerados aspectos populacionais, econômicos, de produção agrícola, nível de ocupação e movimentação das balsas, bem como potencial turístico, além do estudo da Matriz de Intensidade, apresentada no item 3.1. Essas premissas, envolvidas na identificação do tipo de comportamento de crescimento adotado por porto, são descritas de forma mais detalhada ao longo das análises a seguir e detalhadas na Tabela 84.

No que tange aos aspectos relacionados ao **comportamento de crescimento acentuado**, pautou-se em dados do Porto Delfinópolis, que possui registros históricos confiáveis. A partir destes, utilizou-se como fator de crescimento a taxa anual observada nos anos de 2018 a 2023, por considerar que ela reflete adequadamente as dinâmicas regionais, sobretudo em um contexto portuário de movimentação crescente e relevante. É importante destacar que o ano de 2023 registrou um crescimento mais pronunciado em comparação aos anos anteriores. Assim, a projeção com comportamento acentuado sugere que tal aumento é um indicativo de uma tendência. Com base nessa análise, estabeleceu-se um fator de crescimento anual de 3%, refletindo as expectativas de continuidade dessa tendência de expansão.

Da mesma forma, para o **comportamento de crescimento moderado**, considerou-se o crescimento orgânico contínuo desse porto ao longo dos últimos cinco anos, excluindo-se o pico de crescimento observado em 2023, com

o entendimento de que tal aumento poderia ser um evento não recorrente, isso resulta no fator de 1,4% a.a.

Esses fatores buscam capturar as especificidades da região em estudo, aproveitando o mais extenso histórico disponível, o de Delfinópolis. A análise do histórico de um porto relevante na região tem grande importância, pois corrobora os indicadores que serão posteriormente analisados à luz de fatores socioeconômicos, produção agrícola, e dinâmicas portuárias. Tal processo busca a identificação de tendências e padrões que refletem o contexto regional específico.

Adicionalmente, optou-se por adotar também uma abordagem que contemplasse um panorama macro do estado, com o objetivo de que a análise refletisse não apenas as dinâmicas locais, mas também as tendências e influências de um contexto estadual mais amplo. Assim, para uma projeção de um **comportamento de crescimento estável**, incorporou-se a projeção do IBGE para o crescimento populacional de Minas Gerais³⁴, contemplando taxas anuais que vão de um aumento de 0,5% até uma estabilização prevista para 2040. Após esse período, adota-se uma projeção estável para o restante do horizonte, fornecendo um parâmetro consistente com as expectativas demográficas do estado.

Para os dois primeiros comportamentos, adota-se uma diminuição do fator para 0,5% depois de 10 anos, levando em conta a expectativa de normalização do crescimento após uma década, refletindo uma maturação econômica e uma estabilização populacional. Esta abordagem busca equilibrar as especificidades regionais com a projeção demográfica estadual, proporcionando uma justificativa coerente para a projeção.

³⁴ IBGE - Projeção da População. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/2042-np-projecao-da-populacao/9109-projecao-da-populacao.html>. Acessado em novembro de 2023.

Elencado os três comportamentos de demanda, buscou-se alocar os portos em cada um dos comportamentos explicados anteriormente. As justificativas para a categorização de cada um dos portos conforme tais comportamentos de projeção são baseadas em um conjunto abrangente de informações quantitativas e qualitativas, incluindo aspectos econômicos, agropecuários, turísticos e de dinâmicas populacionais, conforme detalhado no capítulo de diagnóstico. Esses critérios de enquadramento incluem, dentre outros, por exemplo:

- **Desempenho Econômico (PIB):** Analisa o Produto Interno Bruto das regiões servidas pelos portos para avaliar o impacto econômico geral e as tendências de crescimento ou declínio que podem influenciar o fluxo de mercadorias e pessoas.
- **Potencial Agrícola e Agropecuário:** Examina a produção agrícola e pecuária, avaliando como as safras, a produção animal e a dinâmica de mercado afetam o tráfego portuário.
- **Atratividade Turística:** Considera a influência do turismo nas regiões dos portos, incluindo atrações naturais e culturais, que podem aumentar a demanda por travessias.
- **Crescimento Populacional:** Analisa as tendências demográficas nas áreas servidas pelos portos, impactando diretamente a demanda por serviços de travessia para diferentes propósitos.
- **Tendências e Históricos:** Relaciona-se as percepções gerais dos envolvidos na operação e dos usuários, bem como quaisquer dados históricos disponíveis.

Essas justificativas são fundamentais para entender as forças motrizes por trás do tráfego nas travessias e alocar os portos nos diferentes cenários de crescimento. A combinação desses fatores ajuda a construir um quadro completo das condições atuais e potenciais desenvolvimentos futuros que podem afetar a operação.

Assim, elaborou-se a Tabela 84 de enquadramentos dos portos.

Tabela 84 – Categorização dos Portos para a Projeção de Demanda

Portos	Comportamento da Projeção	Critérios					
		Populacionais	Econômicos	Agronegócio	Nível de Ocupação/Fila Atual	Análise de Tendências, Dados Históricos e Entrevistas	Turismo
1. Delfinópolis	Crescimento Acentuado	Aumento de 23% da população de Delfinópolis entre 2010 e 2022.	Crescimento real de 27% do PIB de Delfinópolis entre 2010 e 2020.	Crescimento acentuado da Soja e Banana, entre 2010 e 2020.	Filas longas, operação engargalada.	Crescimento de 16% entre 2018-2023, com aumento de 10% em 2023	Potencial turístico
2. Pontal/Penas	Crescimento Moderado	Decrescimento populacional de 1% de Guapé e crescimento de 15% de São João da Barra entre 2010 e 2022.	Redução do PIB real de São João da Barra em 33% e aumento do PIB real de Guapé de 59% entre 2010 e 2020.	Produção de Guapé estável desde 2013 e redução da de São João da Barra em 19% entre 2010 e 2022.	Sem filas, certa ociosidade.	Apesar da ausência de uma série histórica representativa, os dados das contagens indicam que o fluxo de veículos é significativo e pode aumentar com melhorias operacionais na travessia.	Potencial turístico
3. Araúna	Crescimento Acentuado	Apesar do decrescimento de Guapé, Capitólio apresenta o maior crescimento dos municípios analisados entre 2010 e 2022.	Crescimento real do PIB de Guapé e de Capitólio de 42% entre 2010-2020.	Crescimento moderado da produção de Guapé e redução de 11,5% da principal cultura Capitólio (Café) entre 2013 e 2022.	Filas em períodos específicos.	Apesar da ausência de uma série histórica representativa, os dados das contagens indicam que o fluxo de veículos é significativo e pode aumentar com melhorias operacionais na travessia.	Turismo em Capitólio.
4. Barreirinho	Crescimento Estável	Decrescimento populacional de Guapé.	Crescimento real do PIB de Guapé	Estabilidade da produção de Guapé desde 2013.	Sem filas, certa ociosidade.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	-
5. Fernandes	Crescimento Estável	Decrescimento populacional de Guapé e crescimento de 8% de Cristais entre 2010 e 2022.	Crescimento real do PIB de Guapé e de Cristais em 40% entre 2010 e 2020.	Baixo crescimento da produção de Cristais e de Guapé entre 2015 e 2022.	Sem filas, certa ociosidade.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	-

Portos	Comportamento da Projeção	Critérios					
		Populacionais	Econômicos	Agronegócio	Nível de Ocupação/Fila Atual	Análise de Tendências, Dados Históricos e Entrevistas	Turismo
6. Itapiché	Crescimento Estável	Baixo crescimento populacional de Carmo do Rio Claro, de apenas 3% entre 2010 e 2022.	Crescimento real do PIB de Carmo do Rio Claro de 38% entre 2010 e 2020.	Embora haja flutuações, a produção está no mesmo patamar de 2013.	Filas em períodos específicos.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	-
7. Itaci	Crescimento Estável	Leve crescimento populacional de Carmo do Rio Claro.	Crescimento substancial do PIB Real de Carmo do Rio Claro entre 2010-2020.	Baixo crescimento da produção agrícola em Carmo do Rio Claro de 2010 a 2022.	Sem filas, certa ociosidade.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	Crescimento do turismo no mês de agosto.
8. Águas Verdes	Crescimento Estável	Decrescimento populacional de 1% em Campo do Meio e baixo crescimento de Carmo do Rio Claro entre 2010 e 2022.	Crescimento acentuado do PIB real de Carmo do Rio Claro e moderado de Campo do Meio (23%) entre 2010-2020.	Apesar das leves flutuações, a produção de ambos os municípios está no mesmo patamar de 2013.	Sem filas, certa ociosidade.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	-
9. Harmonia	Crescimento Acentuado	Baixo crescimento populacional em Areado de 0,1% e em Alfenas de 0,6% entre 2010 e 2022.	Crescimento pouco expressivo do PIB real de Areado e Alfenas de cerca de 10% entre 2010 e 2020.	Crescimento considerável da produção de Areado em 82% e mais modesto em Alfenas em 5% entre 2010 e 2022.	Filas em períodos específicos.	Fluxo elevado e com tendência de crescimento. Não há série de dados históricos oficiais. Porém, os registros das contagens foram maiores que os dos cadernos da prefeitura.	Turismo atrelado a pesca.
10. Fama	Crescimento Estável	O crescimento populacional de Fama (11%) é numericamente pouco relevante frente a redução de Campos Gerais (-5%) entre 2010-2022.	Decrescimento do PIB Real de Fama em 16% e modesto crescimento de 19% de Campos Gerais entre 2010 e 2022.	Decrescimento da produção agrícola de Fama de 27% e baixo crescimento de Campos Gerais de 8%.	Sem filas.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	-
11. Pontalete	Crescimento Estável	Crescimento populacional considerável de 3% em Três Pontas, 4% em Elói Mendes e 7% em	Crescimento moderado do PIB real de Três Pontas (24%), Elói Mendes (21%) e	Decrescimento da Produção de Três Pontas em 34% e crescimento em Paraguaçu de 45% e	Sem filas.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	Turismo local atrelado ao distrito de Pontalete

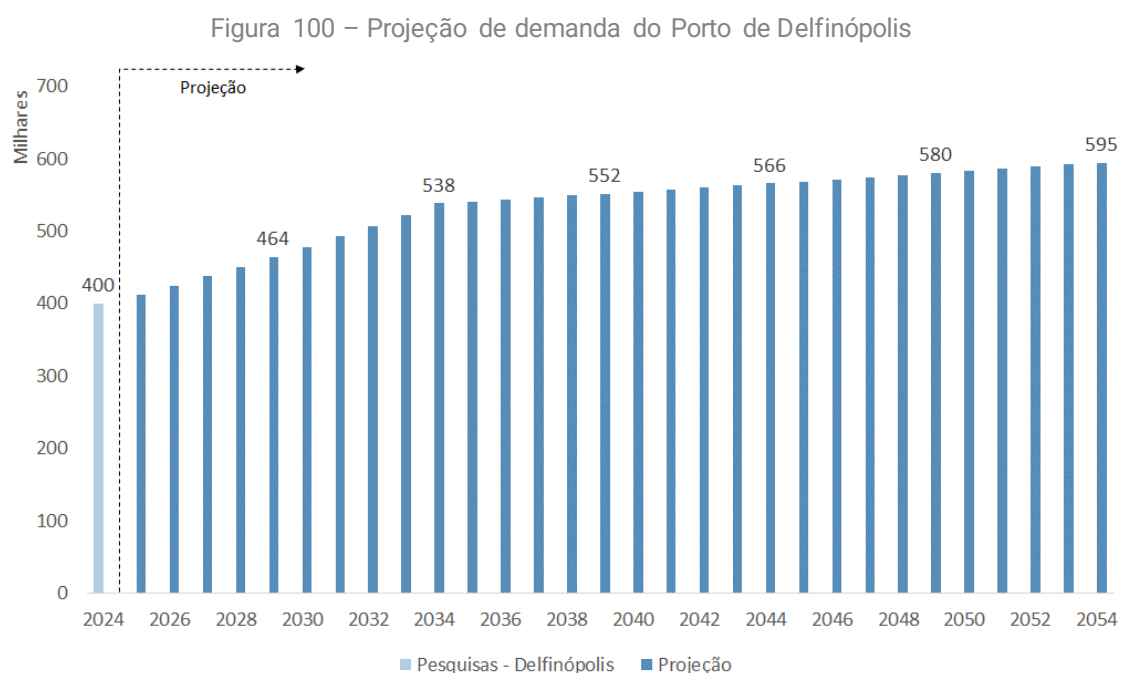
Portos	Comportamento da Projeção	Critérios					
		Populacionais	Econômicos	Agronegócio	Nível de Ocupação/Fila Atual	Análise de Tendências, Dados Históricos e Entrevistas	Turismo
		Paraguaçu entre 2010 e 2022.	Paraguaçu (12%) entre 2010-2020.	de 47% em Elói Mendes entre 2010 e 2022.			
12. Mendes	Crescimento Estável	Decrescimento populacional de Nepomuceno em 3% e aumento da população de Campo Belo de apenas 1% entre 2010 e 2022.	Crescimento moderado do PIB real de Nepomuceno (25%) e Campo Belo (12%) entre 2010 e 2020.	Crescimento considerável da produção de milho em ambos os municípios de 79% em Campo Belo e 58% em Nepomuceno.	Filas em períodos específicos.	Fluxo estável. Sem dados históricos.	Turismo local de pedestres atrelado ao entorno do porto.

Legenda	
	Indica potencial de crescimento de demanda
	Indica potencial de crescimento médio ou baixo
	Não apresenta potencial de crescimento

Dessa forma, será explicada adiante a projeção para cada um dos portos. Vale ressaltar que se trata de um cenário referencial para a demanda e na fase de modelagem financeira serão explorados os cenários possíveis e análises de sensibilidade.

Porto de Delfinópolis

Conforme critérios explicitados anteriormente, realizou-se a projeção com um horizonte de 30 anos para o **[1] Porto de Delfinópolis**, considerando os dados observados nas pesquisas de tráfego e com base nos critérios de projeção descritos anteriormente, que para esta travessia levou em conta o comportamento de crescimento acentuado.



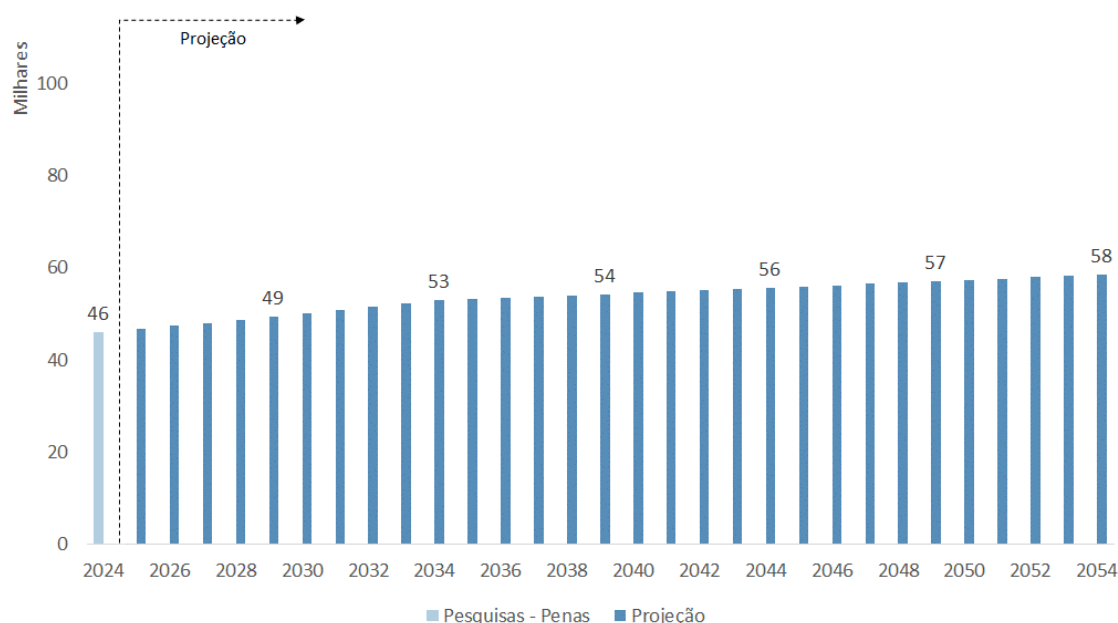
A projeção para o Porto de Delfinópolis é embasada na média de crescimento observado nos últimos anos, refletindo a expectativa de continuidade nas tendências de aumento de tráfego. As premissas para tal projeção, como já mencionado, incluem o crescimento populacional e econômico de Delfinópolis, além da expansão do agronegócio e do turismo na região.

Em relação ao **dimensionamento**, a modernização das balsas aporta capacidade operacional ao sistema, reduzindo as paradas para manutenção. Em face do aumento projetado de tráfego e a operação atual subdimensionada, é importante o implemento de estratégias como operações simultâneas de múltiplas balsas, segregação de filas e rampas para atracação simultânea, visando otimizar o fluxo e a segurança, alinhando o porto a demanda existente na região. Sugere-se também o estudo de possibilidades de agendamento, trabalhando com o fluxo de forma mais cadenciada. Hoje, a formação de longas filas frequentemente e a baixa atratividade de rotas alternativas são um indicativo de que a capacidade do sistema de transporte da travessia não é suficiente para o atendimento da demanda.

Porto de Pontal/Penas

A seguir tem-se a projeção da demanda do **[2] Porto Pontal/Penas**. Neste, considera-se um comportamento moderado da projeção de demanda, o que reflete na curva disposta na Figura 101

Figura 101 – Projeção de demanda do Porto de Pontal/Penas



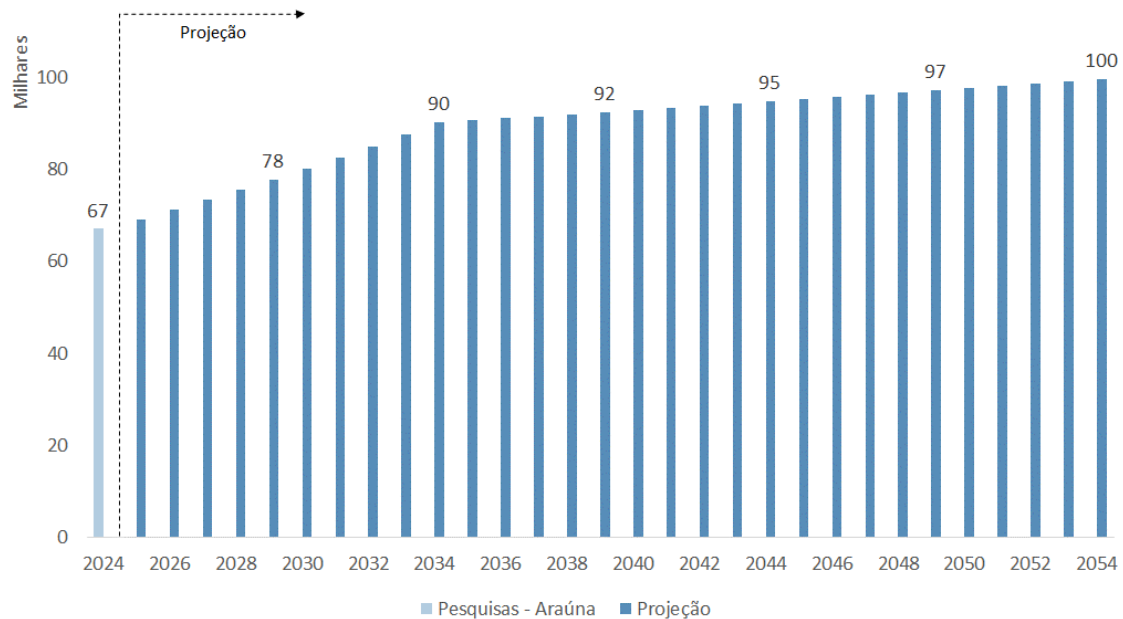
A dinâmica populacional é marcada por estabilidade em Guapé, complementada por um aumento populacional notável em São José da Barra. Em termos econômicos, a estabilidade do PIB real em São José da Barra é equilibrada pelo crescimento econômico verificado em Guapé. O agronegócio, por sua vez, registra um aumento específico na produção de soja, enquanto a produção agrícola como um todo se manteve relativamente estável. Esses indicadores combinados com o turismo local e com a previsão de pavimentação das vias de acesso sugerem um comportamento de demanda moderado

Considerando as bases para o **dimensionamento**, a performance atual do Porto Pontal/Penas sugere que ele já atende de forma suficiente à demanda existente, que em grande parte é gerada pelas zonas rurais das comunidades do entorno. A ausência de filas expressivas é um indicador positivo de que há margem operacional para absorver um crescimento na procura pelos serviços do porto. Entretanto, falhas mecânicas e paradas para manutenção têm impacto direto na continuidade do serviço de travessia. Neste contexto, a introdução de uma balsa moderna traz confiabilidade ao sistema, o que não apenas atenderá à demanda futura, mas também reduzirá períodos de inatividade associados à manutenção e outras necessidades operacionais.

Porto de Araúna

Em relação ao **[3] Porto Araúna**, projeta-se um comportamento de crescimento acentuado para a demanda do porto, conforme disposto na Figura 102.

Figura 102 – Projeção de demanda do Porto Araújo



A estabilidade populacional em Guapé, combinada com o crescimento notável em Capitólio, sugere um potencial aumento na demanda por serviços, refletindo a possibilidade de um mercado em expansão e um aumento na base de consumidores. Do ponto de vista econômico, um crescimento real do PIB nas áreas circundantes indica uma economia regional fortalecida, que normalmente acompanha um volume maior de comércio e, conseqüentemente, uma maior utilização dos serviços de transporte pela travessia. O desenvolvimento do turismo na região pode ainda incentivar a demanda por serviços logísticos, ampliando o escopo e a diversidade das operações.

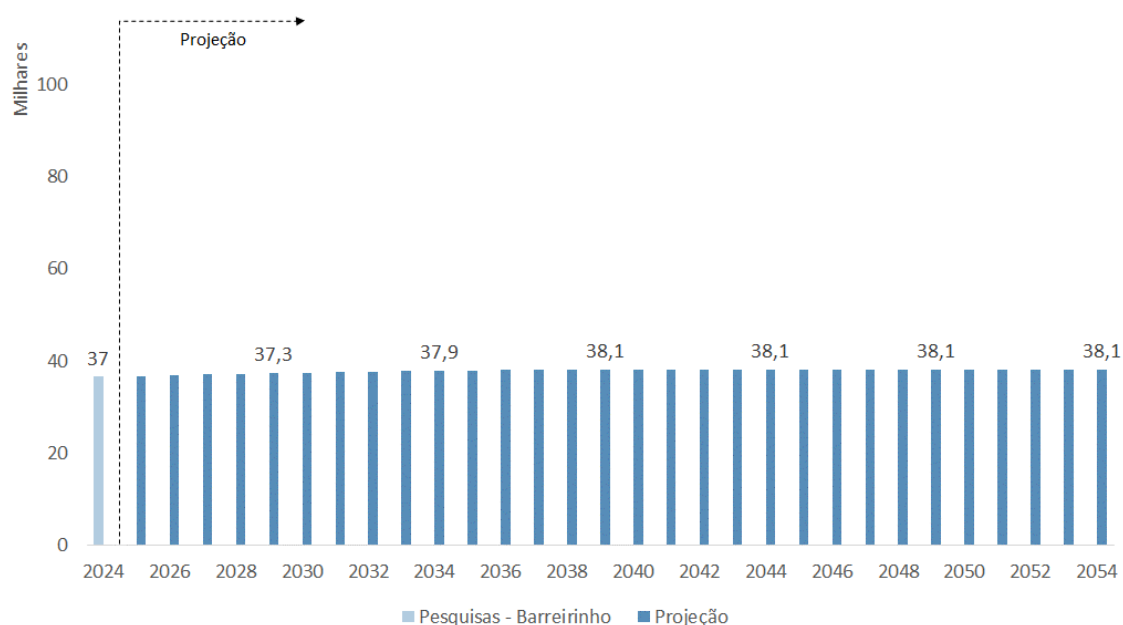
Sobre as premissas para o **dimensionamento** da operação no Porto Araújo, as filas observadas em momentos específicos evidenciam a necessidade de um planejamento operacional que contemple a variação de demanda e permita uma resposta eficaz em períodos de pico, com a possibilidade de reforço da operação nos períodos de maior movimento, como no verão e em feriados prolongados como o Carnaval. Além disso, é importante estruturar uma operação que se

harmonize com serviços de terceiros, devido à presença de outras operações privadas de balsa no porto.

Porto de Barreirinho

O **[4] Porto Barreirinho** tem sua projeção marcada por um comportamento estável da demanda, conforme ilustrado pela Figura 103.

Figura 103 – Projeção de demanda do Porto Barreirinho



O Porto Barreirinho apresenta tendências de um crescimento estável. Apesar da estabilidade populacional de Guapé, há um crescimento real do PIB na região. Já a produção do agronegócio tem mantido estabilidade desde 2013, contribuindo para uma demanda constante no porto, onde não há identificação de filas ou congestionamento, refletindo certa ociosidade operacional.

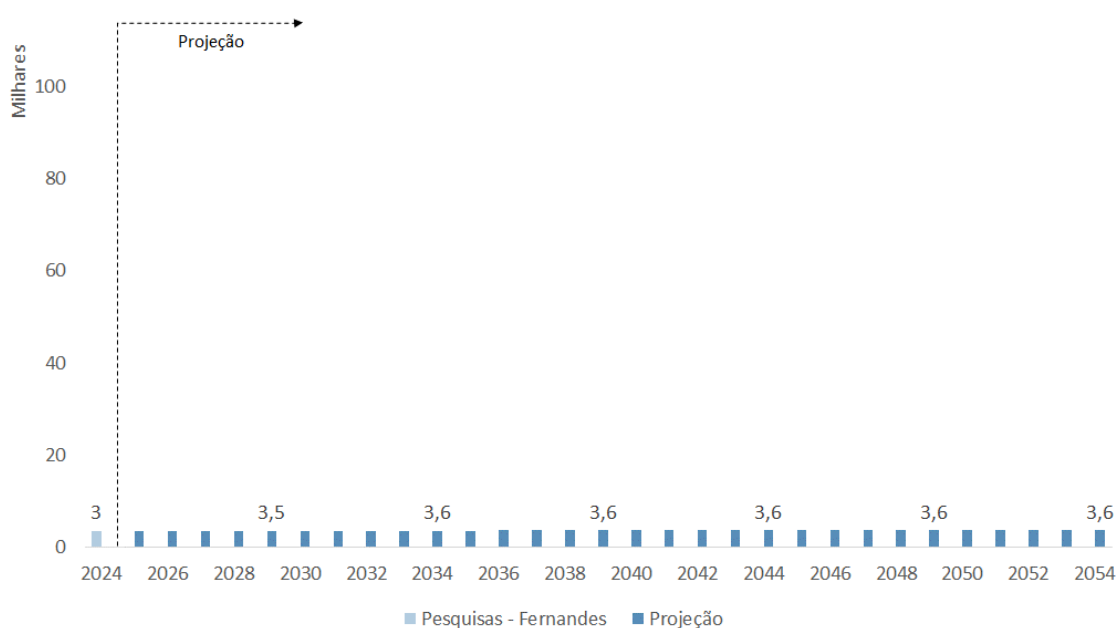
Embora o turismo não seja o fator principal de movimentação no Porto Barreirinho, em feriados e períodos de festas, Guapé experimenta um aumento significativo na população flutuante. Durante esses períodos, a região de Barreirinho, também vê um aumento no tráfego de veículos para a travessia, mesmo que em menor escala, quando comparado ao Porto Araúna. Este

incremento sazonal demanda uma atenção especial para assegurar a fluidez durante essas épocas de pico, sem comprometer a operação regular.

Porto de Fernandes

Em seguida, na Figura 104, tem-se a projeção do **[5] Porto Fernandes**. Neste, projeta-se um comportamento estável para a demanda do porto. Trata-se da travessia com o menor volume de veículos.

Figura 104 – Projeção de demanda do Porto Fernandes



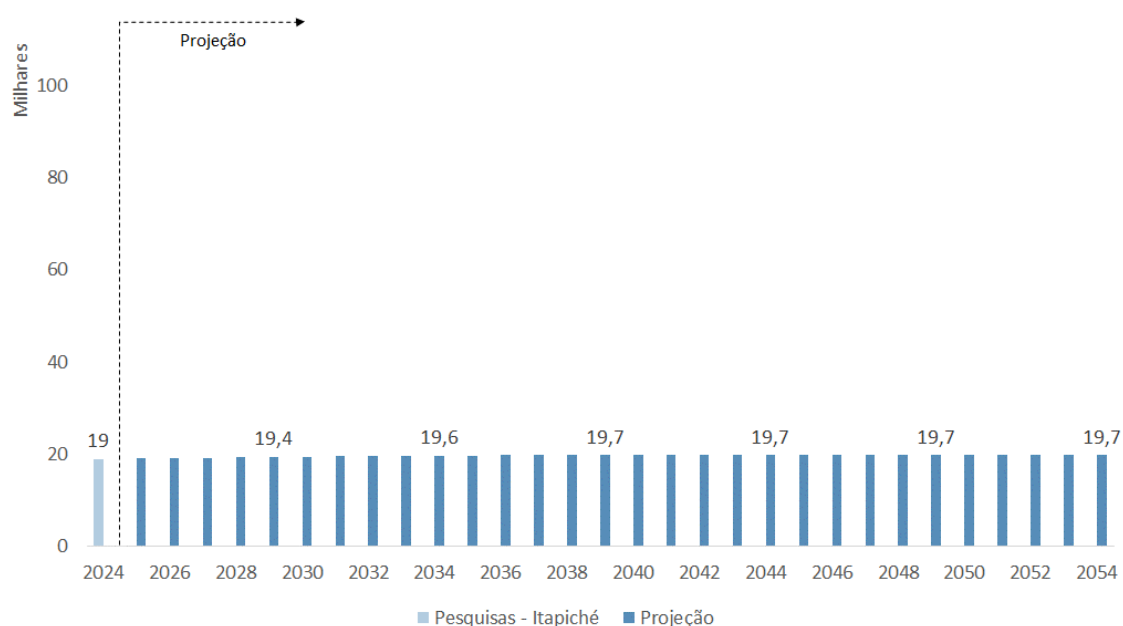
O Porto Fernandes tem demonstrado um padrão de crescimento estável, operando dentro de um cenário onde as populações de Guapé e Cristais se mantiveram relativamente estáveis, conforme indicado por levantamentos recentes. Economicamente, observou-se um aumento do PIB real de ambos os municípios ao longo da última década. O agronegócio, após um crescimento inicial na década, atingiu um platô. Visto que o porto atende de forma mais específica às comunidades presentes em seu entorno, não há perspectiva de aumento da demanda.

Em termos de **dimensionamento**, o Porto Fernandes não apresenta congestionamentos, indicando que a infraestrutura existente é suficiente e opera com certa ociosidade. A estabilidade econômica, principalmente no que diz respeito à produção agrícola, a manutenção dos níveis populacionais, o nível de operação atual e o baixo volume observado fornecem uma base sólida para o entendimento de que não há problemas atuais de capacidade e de que a tendência é que a demanda se mantenha.

Porto de Itapiché

O [6] **Porto Itapiché** apresenta também uma projeção de demanda com comportamento estável, conforme ilustrado na Figura 105

Figura 105 – Projeção de demanda do Porto Itapiché



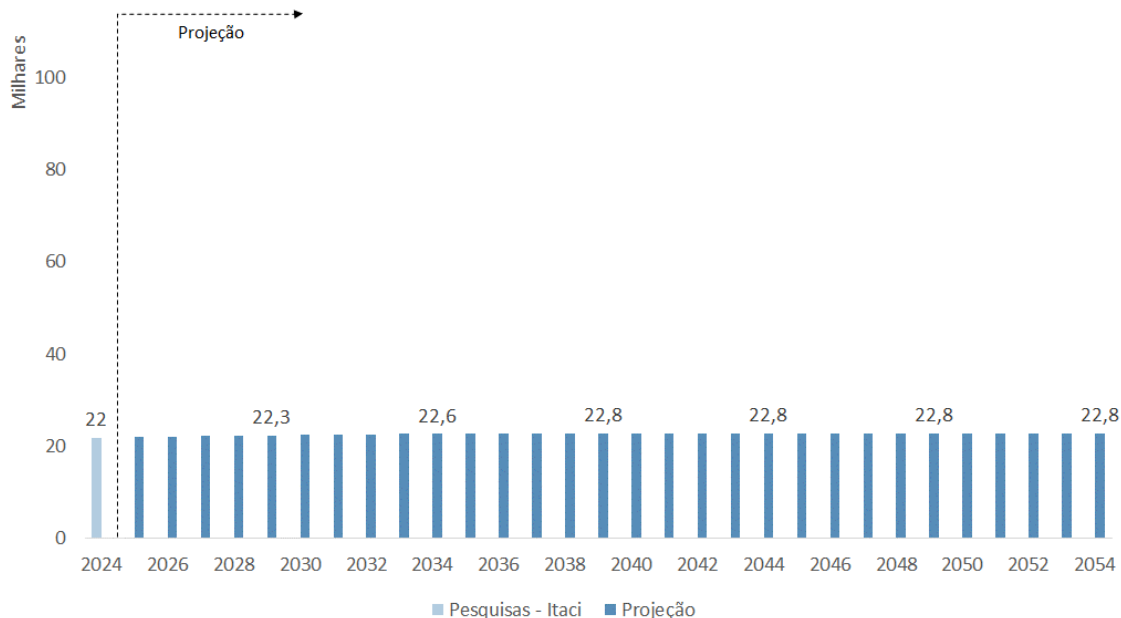
O comportamento estável pode ser justificado por um conjunto de indicadores, como o crescimento populacional em Carmo do Rio Claro foi modesto, 3% de 2010 a 2022. Economicamente, o significativo aumento no PIB real da região no mesmo período indica um fortalecimento econômico que, apesar das flutuações naturais do mercado, não resultou em um aumento desproporcional da produção agrícola, mantendo-se estável desde 2013.

A regularidade na produção agrícola e a ausência de filas frequentes no Porto Itapiché sugerem que o tamanho da balsa atualmente é adequado para atender a demanda existente, o que colabora para a projeção de um crescimento estável da demanda de transporte. No entanto, a programação esparsa das travessias indica uma oportunidade para melhorias. Incrementar a divisão de horários na balsa, com um sistema cadenciado de agendamento, atenderia melhor às necessidades dos usuários, facilitando a logística e possivelmente aumentando a utilização e capacidade, resultante da melhoria da eficiência e previsibilidade da operação.

Porto de Itaci

O [7] **Porto de Itaci** conecta o município de Carmo do Rio Claro ao distrito de Itaci. Sua projeção é marcada por um crescimento estável, conforme representado pela Figura 106.

Figura 106 – Projeção de demanda do Porto Itaci



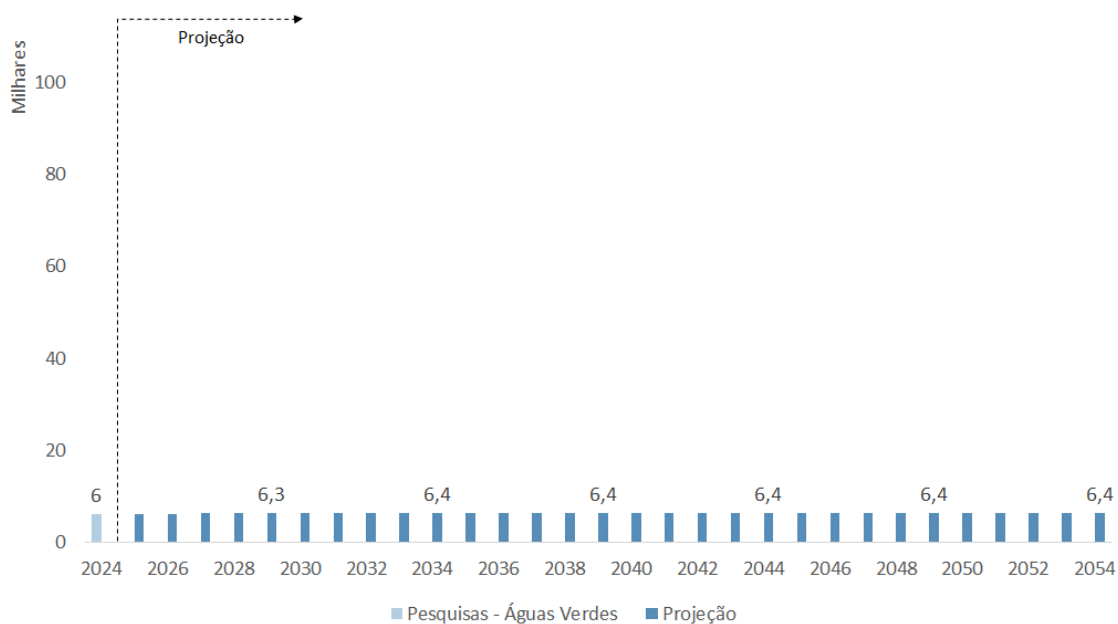
O Porto de Itaci exibe um crescimento estável, alinhado com as poucas alterações populacionais da região e manutenção das expectativas para a produção agrícola, mantendo-se sem grandes oscilações.

A operacionalidade do porto, caracterizada pela ausência de filas e ociosidade periódica, indica que a capacidade atende à demanda atual sem sobrecarga. Adicionalmente, o turismo religioso mostra um impulso particular no mês de agosto, contribuindo para a atividade econômica local e podendo ser um fator de aumento pontual na demanda pelo transporte na travessia. Cabe mencionar que já existe oferta adicional, de transporte por lanchas particulares nesse período.

Porto de Águas Verdes

O [8] **Porto Águas Verdes**, liga o distrito Itaci ao município de Campo do Meio, possui um comportamento da projeção de demanda estável, conforme ilustrado na Figura 107. Assim como Fernandes, Águas Verdes também apresenta volume baixo de movimentação, em comparação com as demais travessias.

Figura 107 - Projeção de demanda do Porto Águas Verdes



O Porto Águas Verdes mantém um perfil de crescimento estável, refletindo a realidade demográfica, com um leve decréscimo populacional em Campo do Meio e um crescimento moderado em Carmo do Rio Claro. A economia da região, particularmente em Carmo do Rio Claro, exibiu um crescimento acentuado do

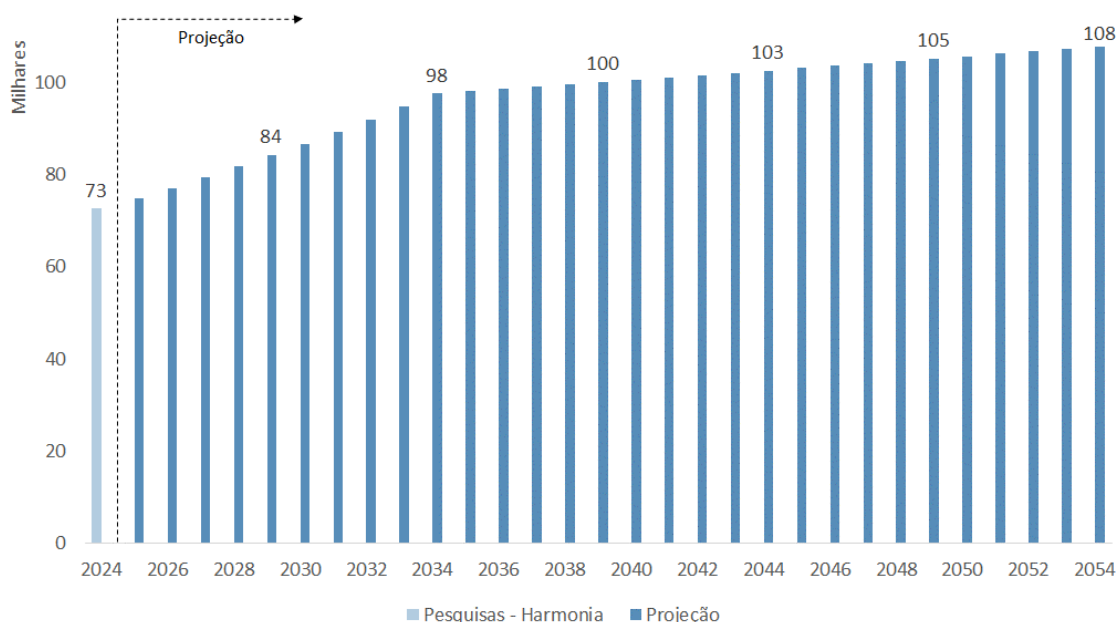
PIB real, enquanto Campo do Meio teve um aumento mais modesto. A produção agrícola de ambos os municípios se manteve consistente, sem grandes alterações desde 2013.

Operacionalmente, o porto apresenta capacidade suficiente para o atendimento da demanda, inclusive há certa ociosidade, visto que possui um fluxo estável e há ausência de filas. Dadas as perspectivas futuras, constata-se que a atual capacidade da embarcação atual é suficiente para a manutenção do serviço de travessia, de modo que os investimentos devem estar direcionados à melhoria da operação como um todo, mas sem a necessidade de ampliação da capacidade do sistema.

Porto de Harmonia

O **[9] Porto Harmonia**, localizado em Alfenas, apresenta uma projeção de demanda com comportamento acentuado, conforme ilustrado na Figura 108.

Figura 108 – Projeção de demanda do Porto Harmonia



Se por um lado o município de Alfenas registrou um desenvolvimento econômico estável, acompanhado por uma redução na produção agrícola total, por outro, os

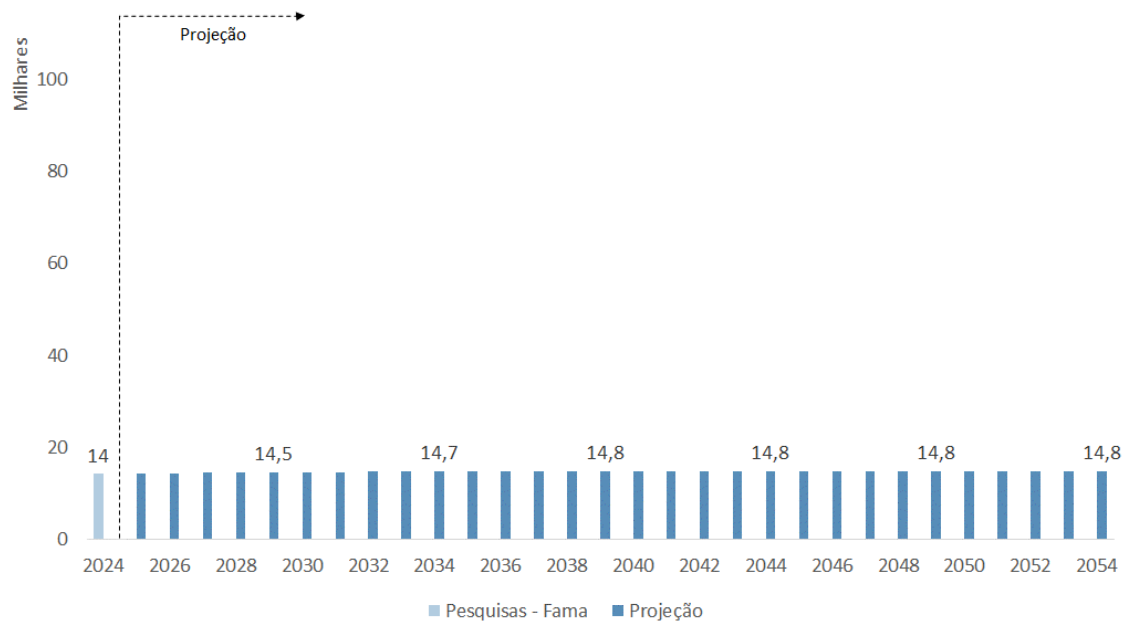
registros de movimentação indicam que a travessia é bastante utilizada. Ademais, com a concessão da MG-184 e implantação de uma nova praça de pedágio em Areado, aliados ao aumento populacional registrado para este município, indicam a possibilidade de maior utilização da travessia como rota alternativa, viabilizando uma tendência de crescimento acentuada.

Quanto ao **dimensionamento** do Porto Harmonia, enfrenta-se a questão de filas durante períodos específicos, relacionadas a variações sazonais tanto na produção agrícola quanto na atividade turística local, que também está relacionada com a pesca. Para melhorar a eficiência operacional, é aconselhável intensificar as operações do porto em horários estratégicos, especialmente durante feriados e fins de semana, quando se espera um aumento no volume de tráfego. No caso deste porto, nota-se que a capacidade atual da embarcação não é suficiente para atender a demanda atual e futura, de maneira que precisa ser considerado o aumento da capacidade do sistema.

Porto de Fama

O **[10] Porto Fama** apresenta uma projeção de demanda estável, conforme ilustrado na Figura 109.

Figura 109 – Projeção de demanda do Porto Fama



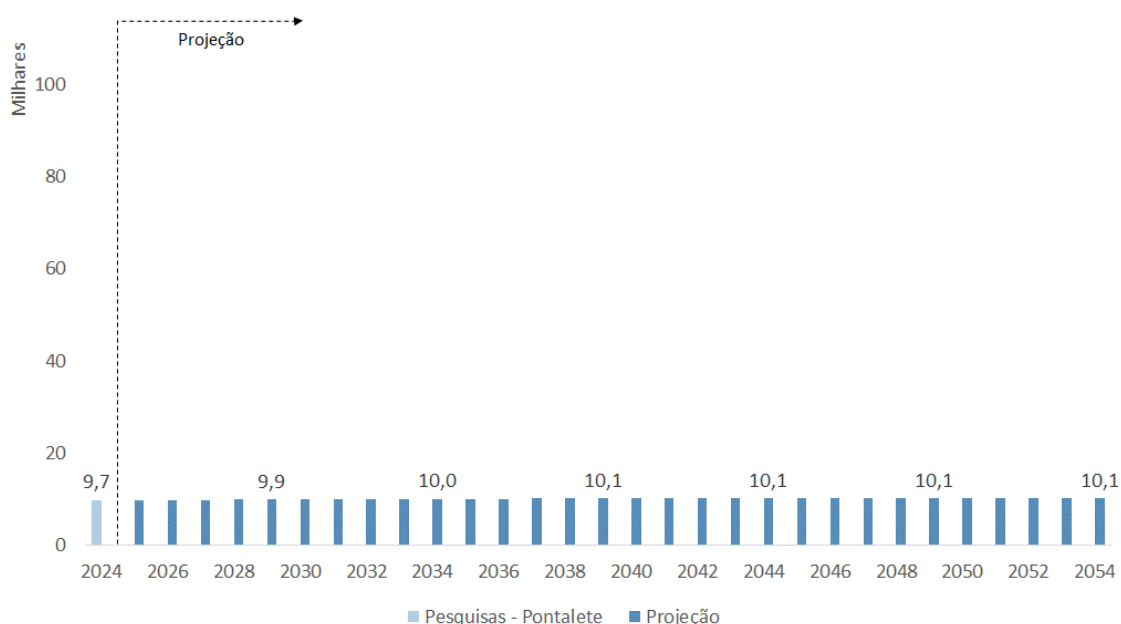
Nas análises do perfil de crescimento da travessia, nota-se que o ligeiro aumento populacional em Fama não tem grande impacto quando comparado à diminuição populacional de Campos Gerais, cuja população do distrito Córrego do Outro corresponde aos principais usuários da balsa. Economicamente, Fama enfrentou um decréscimo no PIB real, enquanto Campos Gerais experimentou um crescimento modesto no mesmo período. A produção agrícola em Fama também sofreu uma queda significativa, contrapondo-se ao leve crescimento em Campos Gerais. Em geral, observa-se que os fluxos que utilizam a travessia já atingiram certo grau de maturidade sem previsão de crescimento, o que justifica a estabilidade prevista na projeção de demanda.

Em relação ao **dimensionamento**, há necessidade de melhorias operacionais já para o atendimento da demanda atual, o relato de necessidade de manutenção frequente afeta a capacidade de atendimento e no caso desse porto a rota alternativa à comunidade atendida é pouco atrativa. Assim, a indicação de investimentos na melhoria da embarcação e do sistema operacional é vista como necessária para atender a demanda atual e futura.

Porto de Pontalete

O [11] **Porto Pontalete** apresenta um comportamento da projeção de demanda estável, conforme representado na Figura 110.

Figura 110 – Projeção do comportamento da demanda do Porto Pontalete

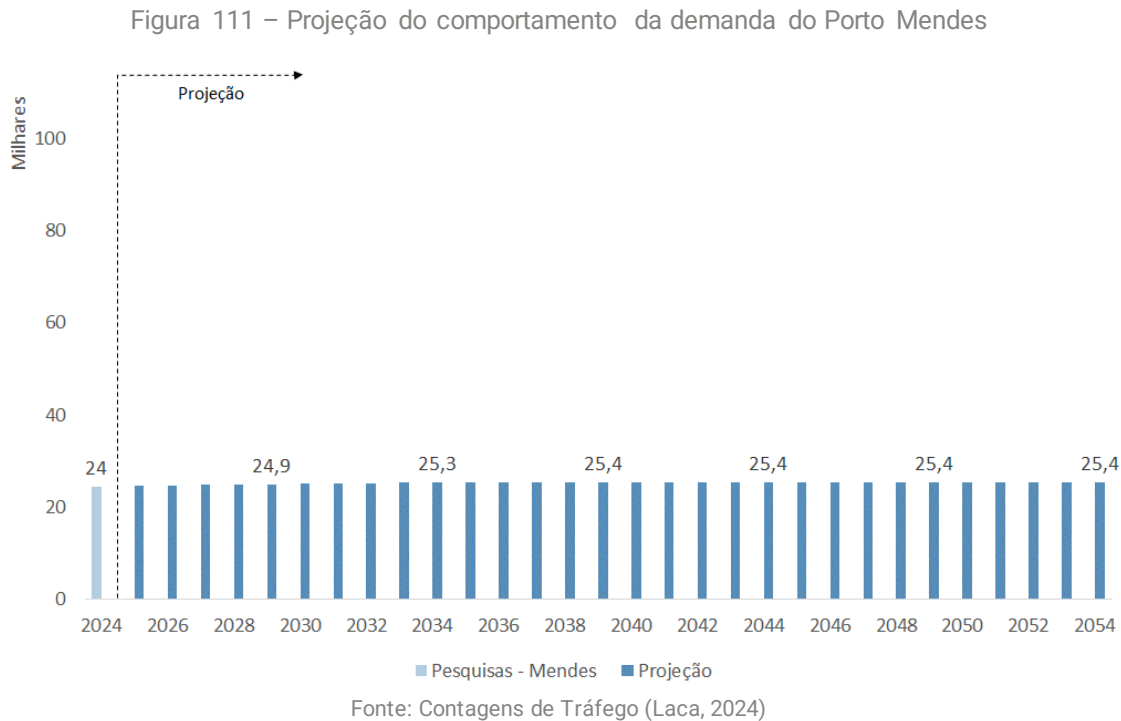


Mesmo certo crescimento econômico e populacional dos municípios envolvidos nessa travessia, o baixo volume observado nas contagens de tráfego aponta que em razão da localização do Porto ele atende a comunidades locais, dos municípios de seu entorno. Essas comunidades apresentam características estáveis de crescimento, o que refletiu o comportamento da projeção da travessia.

Com relação ao **dimensionamento** a atual embarcação possui capacidade suficiente para o atendimento da demanda. Contudo, durante períodos festivos como feriados prolongados, como Carnaval, é importante pensar no aumento da disponibilidade de horários para atendimento da população que passa a fazer mais uso da balsa para fins recreativos.

Porto Mendes

A projeção para o [12] Porto Mendes segue um comportamento de crescimento estável na demanda, conforme indicado na Figura 111.



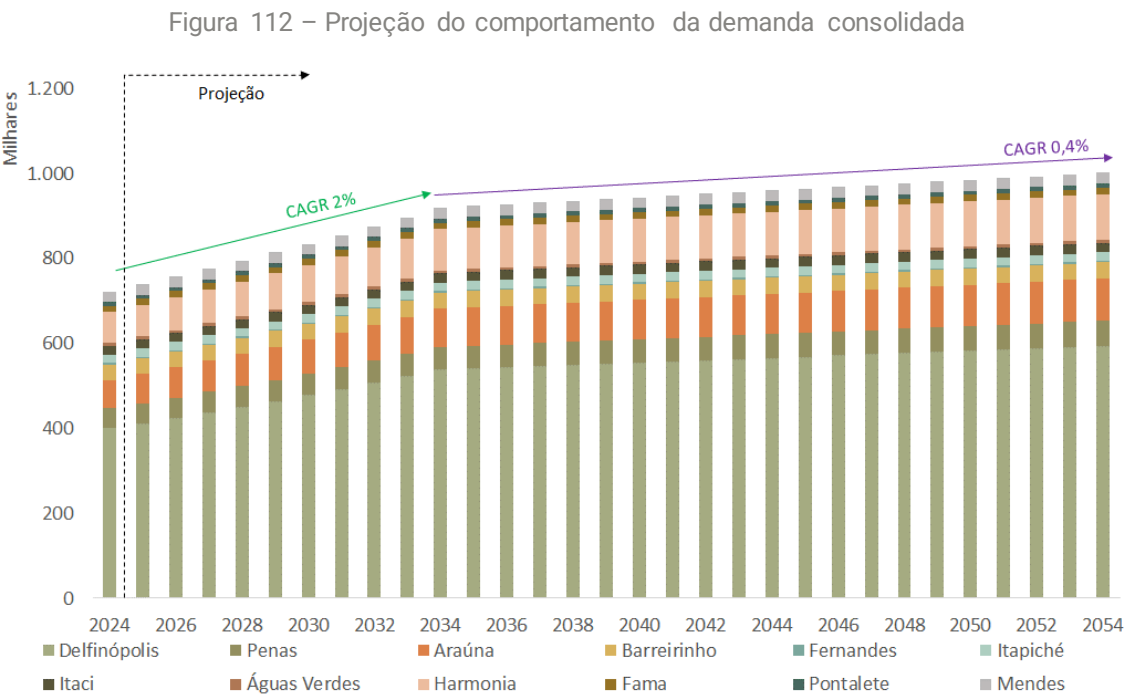
O Porto Mendes está imerso em uma região de desenvolvimento equilibrado, com estabilidade populacional em Campo Belo e Nepomuceno. Este cenário é complementado por um leve crescimento econômico e uma consistência na produção agrícola. O modesto volume observado, aliado ao turismo que tem características locais, cujos principais usuários são pedestres integrado às atividades de lazer no entorno do porto, apontam para uma tendência de estabilidade do crescimento.

No tocante ao **dimensionamento** do Porto Mendes, a atual embarcação possui capacidade suficiente para o atendimento da demanda. Contudo, a análise de sazonalidade aponta que aos domingos o volume de pedestres aumenta consideravelmente sendo recomendável a adoção de um gerenciamento eficaz do fluxo de veículos e pessoas para a melhoria operacional do porto. Além disso, a alteração do local de atracadouro pode ser necessária para evitar conflitos entre as operações de travessia e o uso recreativo nos arredores do porto,

assegurando que as atividades de turismo, trazendo maior segurança à população e evitando que as atividades de lazer interfiram no manejo e na logística dos transportes.

Consolidação

O Figura 112 ilustra a projeção consolidada de demanda das travessias estudadas, desde o ano base de 2024 até 2054. O gráfico consolida as tendências de crescimento ao longo do tempo e dos momentos em que a demanda tende a se estabilizar nos portos em questão.



Na Tabela 85 são exibidos os volumes de projeção, considerando o intervalo de 10 em 10 anos ao longo do horizonte do projeto, por travessia.

Tabela 85 – Projeção de demanda consolidada e participação % de cada travessia

Travessia	2024	2034	2044	2054
1. Delfinópolis	400.492	538.227	565.752	594.685
2. Pontal/Penas	46.068	52.939	55.647	58.492
3. Araúna	67.080	90.150	94.760	99.606
4. Barreirinho	36.554	37.866	38.097	38.097
5. Fernandes	3.464	3.588	3.610	3.610
6. Itapiché	18.950	19.630	19.750	19.750
7. Itaci	21.849	22.634	22.771	22.771
8. Águas Verdes	6.185	6.407	6.446	6.446
9. Harmonia	72.606	97.576	102.566	107.812
10. Fama	14.229	14.740	14.829	14.829
11. Pontalete	9.695	10.043	10.104	10.104
12. Mendes	24.414	25.290	25.444	25.444
Total	721.585	919.091	959.776	1.001.646
Participação na movimentação total	2024	2034	2044	2054
1. Delfinópolis	56%	59%	59%	59%
2. Pontal/Penas	6%	6%	6%	6%
3. Araúna	9%	10%	10%	10%
4. Barreirinho	5%	4%	4%	4%
5. Fernandes	0%	0%	0%	0%
6. Itapiché	3%	2%	2%	2%
7. Itaci	3%	2%	2%	2%
8. Águas Verdes	1%	1%	1%	1%
9. Harmonia	10%	11%	11%	11%
10. Fama	2%	2%	2%	1%
11. Pontalete	1%	1%	1%	1%
12. Mendes	3%	3%	3%	3%

A projeção de travessias mostra o padrão de crescimento consolidado ao longo do horizonte projetado. Inicialmente, a taxa de crescimento anual de 2% reflete uma fase de expansão mais acelerada. Com o passar do tempo, essa taxa diminui para 0,4% ao ano, indicando um ritmo de crescimento mais moderado e a estabilização dos fluxos, passado o período de maior crescimento em resposta às melhorias operacionais implementadas.

A contribuição de cada porto ao crescimento verificado varia, demonstrando as diferentes dinâmicas que cada um enfrenta em termos econômicos, demográficos e operacionais. Nota-se que a participação do fluxo do Porto Delfinópolis é predominantemente maior que os demais, na sequência, verifica-

se que os maiores fluxos ocorrem no Porto Harmonia e no Porto Araúna, em ambos a travessia ocorre dentro de um mesmo município, respectivamente Alfenas e Guapé.

5.3 Receitas atuais e futuras

Com relação às receitas, foram disponibilizados dados para os portos de Delfinópolis e Araúna. As receitas anuais da Prefeitura de Delfinópolis são oriundas da cobrança das tarifas e a NACON, empresa que realiza a operação, repassa o montante arrecadado, conforme exhibe a Tabela 86.

Tabela 86 – Receitas anuais no período de 2018 a 2023 (em R\$) – Porto Delfinópolis

Receitas	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Total de receita anual	2.648.352	2.604.001	2.751.436	2.789.382	3.605.601	3.443.755	17.842.527

*Dados referentes até novembro de 2023.

Fonte: Prefeitura de Delfinópolis (2024)

Os demonstrativos financeiros disponibilizados não apresentam o detalhamento das receitas. Na seção a seguir são descritas as despesas operacionais referentes ao Porto Delfinópolis conforme dados disponibilizados. Através da Tabela 87 observa-se o resultado do exercício, considerando a diferença entre receitas e despesas totais.

Tabela 87 – Receitas e despesas anuais no período de 2018 a 2023 (em R\$) – Porto Delfinópolis

	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Total de receita	2.648.352	2.604.001	2.751.436	2.789.382	3.605.601	3.443.755	17.842.527
Total de despesa	2.108.535	1.884.025	3.218.497	3.653.865	4.496.062	3.872.599	19.233.582
Resultado do exercício	539.817	719.976	-467.061	-864.484	-890.461	-428.844	-1.391.055

*Dados parciais, referentes até novembro de 2023.

Fonte: Prefeitura de Delfinópolis (2024)

Os resultados totais evidenciam lucro nos anos de 2018 e 2019. A partir de 2020 há prejuízo acumulado de mais de um milhão de reais, sendo os anos 2021 e 2022 os de maior prejuízo. Um acidente com uma carreta do tipo bitrem, que caiu da embarcação carregada no reservatório, ocorreu em 2022.

Em relação ao Porto de Araúna foram disponibilizados valores de receita mensais relativos ao ano de 2023 em conjunto com os dados de volume de veículos movimentados, os quais são apresentados na Tabela 88.

Tabela 88 – Receitas mensais (em R\$) – Porto Araúna

2023	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Receitas mensais	170.490	180.956	110.863	107.029	195.090	198.200	962.628

Fonte: Prefeitura de Guapé (2024)

Os valores apresentados estão de acordo com os dados disponibilizados. Todavia, é possível que esses dados apresentem alguma diferença em relação às demonstrações financeiras finais, as quais não foram disponibilizadas. A divergência pode residir no fato de que existem cláusulas contratuais que impactam os valores recolhidos e que podem não ter sido consideradas nos relatórios de movimentação de veículos. Por exemplo, existe um convênio entre a empresa que opera a Travessia Araúna e a Prefeitura de Guapé, que subsidia a travessia de veículos de Guapé, a qual tem direito a um desconto de 10% sobre a tarifa comum. Essas informações não foram detalhadas nos documentos recebidos.

Os dados de receitas das demais travessias não foram disponibilizados e uma vez que há uma variedade de classes sobre as quais incidem diferentes tarifas, o cálculo dessas receitas, caso realizado considerando as estimativas de classes simplificadas, usadas para a projeção de demanda, poderia ser pouco representativo. Desse modo, para a etapa de modelagem, propõem-se validar com os responsáveis pelas operações das balsas as tabelas tarifárias

atualizadas e levantar e validar os percentuais das classes de veículos mais representativas, para aqueles casos em que não há dados históricos.

Diante disso, em carácter de avaliação geral, procedeu-se uma estimativa preliminar da receita tarifárias para o projeto, com base na extrapolação dos dados de receita bruta das operações de Delfinópolis e de Araúna. A partir disso, anualizou-se as receitas auferidas em 2023, no caso de Delfinópolis, e do período de julho a dezembro de 2023, no caso de Araúna.

Em linhas gerais, para estimar a receita do conjunto dos 12 portos, verificou-se a representatividade da movimentação desses portos e ponderou-se uma receita estimada por porto, chegando em uma estimativa entre 9 e 11 milhões de reais anuais, no total dos 12 portos.

As receitas futuras serão tratadas na etapa de modelagem econômico-financeira, pois dependem de decisões estratégicas relacionadas ao modelo de concessão.

5.4 Despesas operacionais atuais e futuras

Com relação às despesas operacionais (OPEX), avaliou-se a manutenção preventiva e corretiva, reforma e troca de equipamentos obsoletos ou danificados. sob responsabilidade de Furnas, para cada uma das balsas conforme a travessia onde operam, encontram-se descritas na Tabela 89.

Tabela 89 – Média anual das despesas operacionais (em R\$) por balsa

Portos e balsas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média anual do período*
1. Delfinópolis	480.217	1.398.185	1.220.568	948.916	1.104.175	1.787.251	1.156.552
São João Batista do Glória UHE Mascarenhas	183.316	369.143	508.889	122.080	243.738	737.437	360.767
Delfinópolis Reserva	128.553	144.259	111.002	163.574	106.240	187.690	140.220
Delfinópolis I UHE Mascarenhas	168.349	784.940	113.838	252.557	143.061	106.903	261.608

Portos e balsas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média anual do período*
Rio Grande IV UHE Mascarenhas	-	46.766	256.737	132.614	301.868	512.161	250.029
NSN Rebocadores UHE Mascarenhas	-	27.161	122.636	141.938	207.530	129.438	125.741
Canastra UHE Mascarenhas	-	25.914	107.465	136.152	101.738	113.620	96.978
2. Pontal/Penas	130.572	117.071	139.878	100.015	119.317	426.539	172.232
Guapé UHE Furnas	130.572	117.071	139.878	100.015	119.317	426.539	172.232
3. Araúna	129.652	181.118	141.052	189.205	218.983	231.559	181.928
São Francisco I UHE Furnas	129.652	181.118	141.052	189.205	218.983	231.559	181.928
4. Barreirinho	221.500	129.723	133.066	167.701	206.919	177.043	172.659
Harmonia UHE Furnas	221.500	129.723	133.066	167.701	206.919	177.043	172.659
5. Fernandes	248.287	136.539	107.723	106.198	398.389	117.051	185.698
Fernandes UHE Furnas	248.287	136.539	107.723	106.198	398.389	117.051	185.698
6. Itapiché	233.543	171.451	101.740	97.589	328.761	127.579	176.777
Itapiché UHE Furnas	233.543	171.451	101.740	97.589	328.761	127.579	176.777
7. Itaci	84.479	119.280	121.729	117.085	306.089	289.027	172.948
Águas Verdes UHE Furnas	84.479	119.280	121.729	117.085	306.089	289.027	172.948
8. Águas Verdes	111.414	178.010	137.123	106.833	199.907	118.330	141.936
São Francisco III UHE Furnas	111.414	178.010	137.123	106.833	199.907	118.330	141.936
9. Harmonia	110.271	113.978	127.836	172.946	298.891	154.306	163.038
Fama UHE Furnas	110.271	113.978	127.836	172.946	298.891	154.306	163.038
10. Fama	85.517	185.909	139.117	117.978	220.616	106.104	142.540

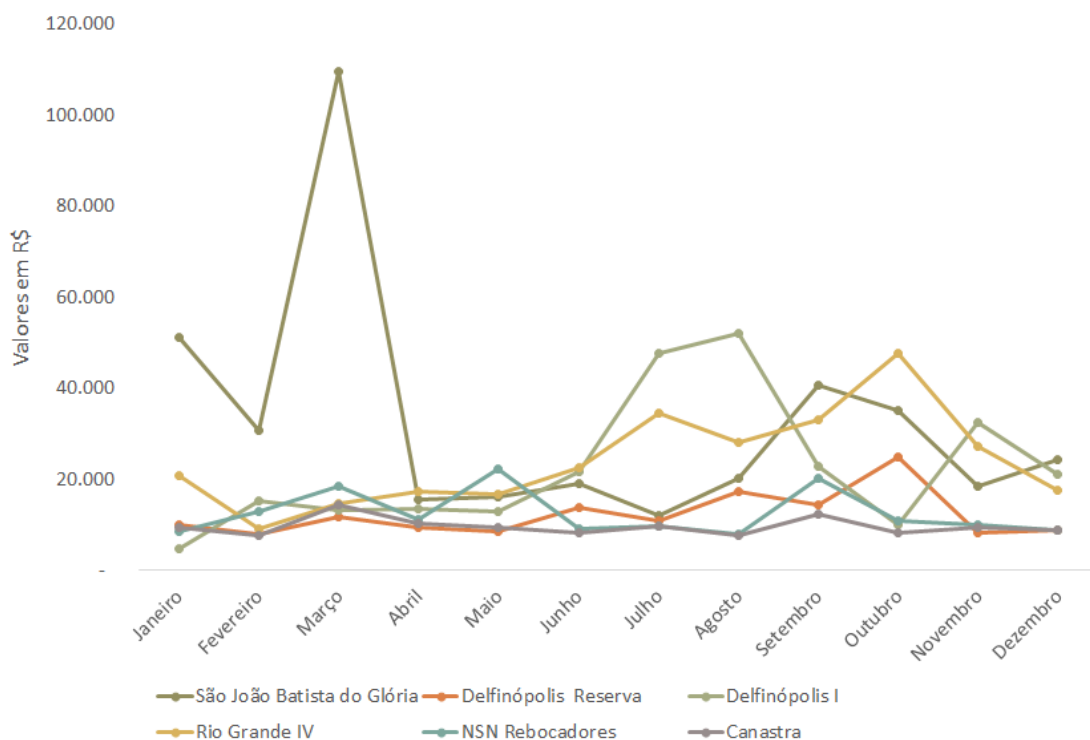
Portos e balsas	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Média anual do período*
Araúna UHE Furnas	85.517	185.909	139.117	117.978	220.616	106.104	142.540
11. Pontalete	80.017	139.501	106.027	95.906	172.960	111.112	117.587
Pontalete UHE Furnas	80.017	139.501	106.027	95.906	172.960	111.112	117.587
12. Mendes	100.691	109.655	110.588	96.969	110.669	185.738	119.052
Saliba UHE Furnas	100.691	109.655	110.588	96.969	110.669	185.738	119.052

*Formatação condicional indicando o maior valor médio dispendido por balsa
 Fonte: Furnas (2024)

Observa-se que a despesa anual média por balsa é semelhante, e que a maioria gira em torno de R\$ 150 mil, com algumas balsas variando para mais, outras para menos, a depender da intensidade de utilização e da necessidade de manutenção, troca de peças, reformas e restaurações. As balsas São João Batista do Glória, Delfinópolis I e Rio Grande IV UHE Mascarenhas, que operam no Porto Delfinópolis foram as que apresentaram a maior despesa operacional anual média para o período. A balsa São Francisco I, que atua na travessia Araúna, e a balsa Fernandes, no Porto Fernandes, possuem despesas médias anuais maiores que R\$ 180 mil.

Com relação às despesas médias mensais, no período observado de 2018 a 2023, com a Figura 113 e a Figura 114, notam-se as variações dessas despesas ao longo do ano.

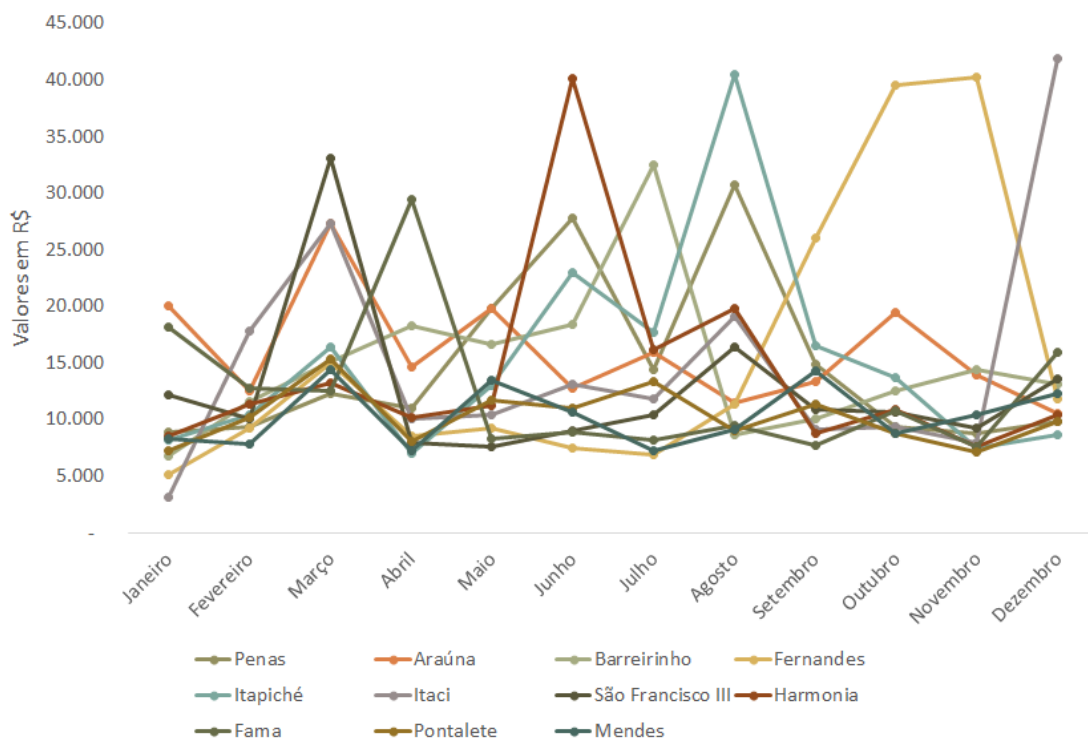
Figura 113 – Despesas médias mensais (2018 - 2023) balsas no Porto Delfinópolis (em R\$)



Fonte: Furnas (2024)

No Porto Delfinópolis, que fica no reservatório da UHE de Mascarenhas de Moraes, encontram-se seis embarcações, diferente dos portos situados no reservatório da UHE de Furnas, onde há uma balsa em cada porto. No caso do Porto Delfinópolis, em geral, nota-se um aumento nas despesas médias de manutenção no segundo semestre do ano. A balsa São João Batista do Glória apresentou dois picos no início do ano, um em janeiro e o maior deles em março, chegando a uma despesa média de R\$ 109,6 mil, nos demais meses sua despesa média oscilou entre R\$ 18,3 e R\$ R\$ 40,6 mil. Esses valores, mantiveram-se acima das demais embarcações que apresentaram gastos médios mensais próximos a R\$ 10 e R\$ 20 mil, com picos entre R\$ 30 e R\$ 50 mil.

Figura 114 – Despesas médias mensais (2018 - 2023) portos no Reservatório da UHE de Furnas



Fonte: Furnas (2024)

O comportamento da média mensal das despesas operacionais varia bastante ao longo do ano e entre as embarcações, indicativo de que não há um padrão comportamental definido. Porém, em geral, houve maior gasto com manutenção com todas as balsas em março. Destacam-se também os picos de despesas em torno de R\$ 40 mil para as balsas nas travessias de Harmonia (Alfenas), Itapiché (Carmo do Rio Claro), Fernandes (Cristais) e Itaci (Carmo do Rio Claro). Há outra onda de picos, em torno de R\$ 30 mil, nas balsas das travessias de Águas Verdes (Campo do Meio), Fama, Barreirinho (Guapé) e Pontal/Penas (Guapé).

Cabe mencionar que nesses valores não são considerados custos e despesas com material de consumo, como combustível, óleos lubrificantes, folha de pagamentos, cursos de capacitação, certificações, entre outros.

Para o Porto Delfinópolis foram disponibilizadas as despesas, com:

- Folha de Pagamento dos servidores
- Material de Consumo
- Passagens e Despesas com Locomoção
- Serviços de Terceiro - Pessoa Jurídica
- Equipamentos e Material Permanente
- Aquisição de Balsas
- Indenizações e Restituições Trabalhistas

O detalhamento das despesas e dos custos com material de consumo pode ser verificado na Tabela 90 e na Tabela 91.

Tabela 90 – Despesas realizadas no período de 2018 a 2023 (em R\$) – Porto Delphinópolis

Descrição da despesa anual	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Folha de Pagamento dos servidores	792.883	823.676	402.090	348.431	375.903	298.609	3.041.592
Material de Consumo	939.952	984.369	883.947	1.155.977	1.726.508	1.393.632	7.084.385
Passagens e Despesas com Locomoção	-	-	-	1.036	-	-	1.036
Serviços de Terceiro - Pessoa Jurídica	25.700	54.050	1.926.420	2.130.730	2.392.536	2.178.321	8.707.757
Equipamentos e Material Permanente	-	21.930	1.960	1.560	1.115	2.037	28.602
Aquisição de Balsas	350.000	-	-	-	-	-	350.000
Indenizações e Restituições Trabalhistas	-	-	4.079	16.131	-	-	20.210
Total	2.108.535	1.884.025	3.218.497	3.653.865	4.496.062	3.872.599	19.233.582

*Dados referentes até novembro de 2023.

Fonte: Prefeitura de Delphinópolis (2024)

Ao avaliar as despesas anuais da Prefeitura Municipal de Delphinópolis, relacionadas à operação das balsas, constata-se que quase metade do total das despesas anuais (45,3%) são referentes a Serviços de Terceiro - Pessoa Jurídica, nesta linha estão inclusas as despesas com serviços de terceiros e o pagamento à NACON, empresa responsável pela operação da balsa. A segunda despesa mais relevante (36,8%) é com Material de Consumo, cujo detalhamento pode ser verificado a seguir, com a Tabela 91.

Tabela 91 – Despesas detalhadas com material de consumo no período de 2018 a 2023
(em R\$) – Porto Delphinópolis

Despesa detalhada anual realizada	2018	2019	2020	2021	2022	2023*	Total
Peças em geral	152.193	149.709	2.294	13.942	14.678	11.183	344.000
Óleos e lubrificantes	37.529	35.673	35.936	36.402	72.704	104.337	322.582
Sabão	1.512	1.980	3.439	2.721	3.519	1.232	14.402
Combustível pago no exercício (sem restos a pagar)	748.718	782.251	841.751	1.088.237	1.622.030	1.215.562	6.298.549
Ferramentas e afins	0	638	527	1.968	0	3.600	6.732
Cordas e afins	0	3.713	0	9.106	11.400	17.299	41.518
Salvatação e afins	0	10.405	0	3.600	0	0	14.005
Monitoramento e segurança	0	0	0	0	2.177	281	2.458
Pedra brita - manutenção ancoradouros	0	0	0	0	0	16.180	16.180
Tinta para pintura de embarcações	0	0	0	0	0	23.960	23.960
Total	939.952	984.369	883.947	1.155.977	1.726.508	1.393.632	7.084.385

*Dados referentes até novembro de 2023.

Fonte: Prefeitura de Delphinópolis (2024)

A principal despesa de material de consumo é com combustíveis, que sozinhos representam quase 90% do total gasto no período. Na sequência, com valores totais semelhantes, tem-se as despesas com peças em geral e com óleos e lubrificantes, representando cerca de 5% das despesas totais, no período.

As receitas futuras serão tratadas na etapa de modelagem econômico-financeira, pois dependem de decisões estratégicas relacionadas ao modelo de concessão.

6 Cenário escolhido

O cenário escolhido para o presente objeto de concessão considera somente as travessias intermunicipais de balsas, sendo elas: Pontal/Penas, Fernandes, Itaci, Águas Verdes, Fama, Pontalete e Mendes.

A travessia de Delfinópolis não foi considerada, devido a outra solução de engenharia que será adotada, para atender ao grande fluxo de movimentação.

7 Considerações finais

O presente estudo realizou uma análise abrangente do serviço de travessia por embarcações nos reservatórios das UHEs de Mascarenhas de Moraes e de Furnas. Durante o desenvolvimento do projeto, foram solicitadas as séries históricas com os registros de movimentação por porto. Contudo, a limitação dos registros históricos, para a maioria dos portos, resultou em uma base amostral pequena para a aplicação de modelos econométricos estatisticamente representativos para as projeções das travessias. Então, análises adicionais alternativas foram realizadas, em que após o desenvolvimento do diagnóstico do Estudo de Mercado, procedeu-se com a aplicação de fatores de crescimento alinhados à realidade e às tendências futuras de cada travessia analisada.

Nesse contexto, para o aprimoramento dos resultados das projeções foram realizadas pesquisas de tráfego, com contagem volumétrica e classificatória de veículos e pessoas, pesquisa OD e PD, além de análise de monitoramento de filas. Essas informações coletadas em campo foram avaliadas de forma adicional às análises já realizadas, que envolveram entrevistas diretas com 112 pessoas, entre (i) indivíduos ligados à operação das balsas, (ii) prefeitos e agentes municipais, (iii) usuários do transporte, (iv) produtores locais e (v) representantes da Marinha. Mais, a aplicação de questionário respondido por mais de 600 pessoas e a utilização de bases de dados de fontes confiáveis como

o IBGE. Em suma, constatou-se que os resultados obtidos são representativos e condizentes com a realidade.

Portanto, ao longo deste documento foi apresentado o panorama da situação atual das travessias, em que se identificaram oportunidades de mercado e potencialidades da região. Ainda sobre a situação atual das travessias, dos portos abrangidos neste estudo, 5 deles realizam exclusivamente travessias municipais: Araúna e Barreirinho (Guapé), Itapiché e Itaci (Carmo do Rio Claro), Harmonia (Alfenas); nos demais 7 portos a travessias são conexões entre municípios diferentes. Na maioria dos casos, as prefeituras terceirizaram a operação para empresas locais, mas em cinco portos (Barreirinho, Itapiché, Itaci, Águas Verdes e Harmonia) as prefeituras são as responsáveis diretas pela operação. Há cobrança de tarifas em praticamente todos os portos, com exceção do Porto Harmonia, onde a travessia é gratuita. É comum a isenção para pedestres, exceto no Porto Pontalete, que não possui isenções.

Em relação aos tipos de veículos transportados, observamos que o Porto de Delfinópolis é o único capaz de transportar caminhões e carretas de grande porte. Este é o porto com o maior volume de veículos transportados, é também o que possui a situação mais crítica em termos de capacidade e onde as filas são extensas e frequentes, principalmente quando há necessidade de realização de manutenção nas embarcações. Os demais portos apresentam volume de movimentação consideravelmente mais baixo e a capacidade das embarcações utilizadas é praticamente a mesma, em que transportam no máximo cinco carros, ou dois caminhões ao mesmo tempo, em que os caminhões devem ser com dois ou três eixos.

Ainda acerca dos volumes, contagens em junho de 2024 registrou para Delfinópolis uma média diária de 99 viagens por dia, com um VDMA de 781 veículos motorizados e de 313 pedestres e ciclistas. Por outro lado, o Porto Fernandes foi o que registrou o menor volume, aproximadamente 6 viagens por

dia, VDMA de 9 veículos e de 2 pedestres e ciclistas. Constatamos que o potencial de crescimento de demanda é percebido por 4 dos doze portos, essa visão está associada ao volume, potencial agrícola e/ou turístico dos Portos de Delfinópolis, Harmonia, Araúna e Pontal/Penas.

Nesse sentido, para a maioria dos portos a capacidade atual das embarcações é suficiente, de modo que resolvendo a problemática das manutenções, o risco de paralização e aprimorando a gestão operacional seriam ações suficientes para a adequação das operações. Todavia, destaca-se que os portos Delfinópolis, Harmonia e Araúna, em razão do fluxo que apresentam necessitam de ações mais específicas voltadas à ampliação da capacidade.

Portanto, para atender à demanda projetada, a introdução de balsas mais modernas por si só representa uma incorporação significativa de capacidade adicional ao sistema de travessias. Na maioria dos casos, essa medida será o suficiente para suprir as necessidades previstas, devido a capacidade ampliada e a eficiência operacional das novas embarcações.

8 Anexo I – Questionário Microsoft Forms

As seguintes perguntas foram adotadas na forma de Questionário Microsoft Forms e distribuída nos principais Portos e pontos da comunidade com auxílio das prefeituras locais.

1. Você está realizando a travessia em uma balsa nesse momento?

Respostas restritas: Sim ou Não.

Obs.: caso o respondente selecionasse sim, as perguntas direcionadas seriam as de número 3 a 6. Se não, 7 a 11.

Tabela 92: Respostas Questão 1

Você está realizando a travessia em uma balsa neste momento?	
Respondentes	647
Sim	224
Não	423

2. Em qual município você mora? [1]

Respostas restritas: Aguanil/MG, Alfenas/MG, Areado/MG, Campo do Meio/MG, Campo Belo/MG, Campos Gerais/MG, Carmo do Rio Claro/MG, Cássia/MG, Coqueinal/MG, Delfinópolis/MG, Elói Mendes/MG, Guapé/MG, Illicínea/MG, Nepomuceno/MG, Paraguaçu/MG, Passos/MG, São José da Barra/MG, Três Pontas/MG, Outra.

Tabela 93: Respostas Questão 2

Em qual município você mora?	
Respondentes	224
Aguanil/MG	0
Alfenas/MG	53
Areado/MG	6
Campo do Meio/MG	1
Campo Belo/MG	3

Em qual município você mora?	
Campos Gerais/MG	7
Carmo do Rio Claro/MG	7
Cássia/MG	8
Coqueinal/MG	1
Delfinópolis/MG	49
Elói Mendes/MG	2
Guapé/MG	53
Illicínea/MG	0
Nepomuceno/MG	2
Paraguaçu/MG	1
Passos/MG	2
São José da Barra/MG	1
Três Pontas/MG	0
Outra	28

3. [Origem] De onde sua balsa está saindo?

Respostas restritas: Porto Delfinópolis (Cássia), Porto Delfinópolis (Delfinópolis), Porto Araúna (Guapé, Margem Direita), Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda), Porto Pontal/Penas (Guapé), Porto Pontal/Penas (São José da Barra), Porto Fernandes (Guapé), Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Águas Verdes (Campo do Meio), Porto Fernandes (Cristais), Porto Harmonia (Alfenas, Centro), Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado), Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto), Porto de Fama (Fama), Porto de Fama (Campos Gerais), Porto Mendes (Campo Belo), Porto Mendes (Nepomuceno), Porto Pontalete (Elói Mendes), Porto Pontalete (Paraguaçu), Porto Pontalete (Três Pontas), Outra.

Tabela 94: Respostas Questão 3

De onde sua balsa está saindo?	
Respondentes	224
Porto Delfinópolis (Cássia)	46
Porto Delfinópolis (Delfinópolis)	39
Porto Araúna (Guapé, Margem Direita)	23
Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda)	15
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita)	3
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda)	0
Porto Pontal/Penas (Guapé)	8
Porto Pontal/Penas (São José da Barra)	4
Porto Fernandes (Guapé)	0
Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro)	2
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	4
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	1
Porto Águas Verdes (Campo do Meio)	1
Porto Fernandes (Cristais)	3
Porto Harmonia (Alfenas, Centro)	26
Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado)	1
Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto)	4
Porto de Fama (Fama)	4
Porto de Fama (Campos Gerais)	5
Porto Mendes (Campo Belo)	4
Porto Mendes (Nepomuceno)	3
Porto Pontalete (Elói Mendes)	2
Porto Pontalete (Paraguaçu)	1
Porto Pontalete (Três Pontas)	0
Outra	25

4. [Destino] Para onde a sua balsa está indo?

Respostas restritas: Porto Delfinópolis (Cássia), Porto Delfinópolis (Delfinópolis), Porto Araúna (Guapé, Margem Direita), Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda), Porto Pontal/Penas (Guapé), Porto Pontal/Penas (São José da Barra),

Porto Fernandes (Guapé), Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Águas Verdes (Campo do Meio), Porto Fernandes (Cristais), Porto Harmonia (Alfenas, Centro), Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado), Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto), Porto de Fama (Fama), Porto de Fama (Campos Gerais), Porto Mendes (Campo Belo), Porto Mendes (Nepomuceno), Porto Pontalete (Elói Mendes), Porto Pontalete (Paraguaçu), Porto Pontalete (Três Pontas), Outra.

Tabela 95: Respostas Questão 4

Para onde a sua balsa está indo?	
Respondentes	224
Porto Delfinópolis (Cássia)	52
Porto Delfinópolis (Delfinópolis)	33
Porto Araúna (Guapé, Margem Direita)	13
Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda)	27
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita)	1
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda)	2
Porto Pontal/Penas (Guapé)	3
Porto Pontal/Penas (São José da Barra)	5
Porto Fernandes (Guapé)	3
Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro)	1
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	2
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	4
Porto Águas Verdes (Campo do Meio)	1
Porto Fernandes (Cristais)	0
Porto Harmonia (Alfenas, Centro)	12
Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado)	0
Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto)	4
Porto de Fama (Fama)	5
Porto de Fama (Campos Gerais)	3

Para onde a sua balsa está indo?	
Porto Mendes (Campo Belo)	1
Porto Mendes (Nepomuceno)	6
Porto Pontalete (Elói Mendes)	1
Porto Pontalete (Paraguaçu)	0
Porto Pontalete (Três Pontas)	2
Outra	43

5. Você está realizando a travessia pela balsa por qual tipo de transporte (veículo)?

Respostas Restritas: A pé, Bicicleta, Carro, Caminhão (2 eixos), Carreta (de 3 a 4 eixos), Carreta (de 5 a 6 eixos), Carreta (mais de 6 eixos), Moto, Trator ou máquinas agrícolas, Ônibus, Vans ou Micro-ônibus, Outra.

Tabela 96: Respostas Questão 5

Você está realizando a travessia pela balsa por qual tipo de transporte (veículo)?	
Respondentes	224
A pé	8
Bicicleta	1
Carro	184
Caminhão (2 eixos)	3
Carreta (de 3 a 4 eixos)	1
Carreta (de 5 a 6 eixos)	1
Carreta (mais de 6 eixos)	1
Moto	11
Trator ou máquinas agrícolas	4
Ônibus	3
Vans ou Micro-Ônibus	2
Outra	8

6. Caso esteja transportando alguma carga, qual é a carga?

Respostas Restritas: Banana, Soja, Milho, Café, Outra

Tabela 97: Respostas Questão 6

Caso esteja transportando alguma carga, qual é a carga?	
Respondentes	65
Banana	2
Soja	1
Milho	4
Café	17
Outra	41

7. Em qual município você mora? [2]

Respostas Restritas: Aguanil/MG, Alfenas/MG, Areado/MG, Campo do Meio/MG, Campo Belo/MG, Campos Gerais/MG, Carmo do Rio Claro/MG, Cássia/MG, Coqueinal/MG, Delfinópolis/MG, Elói Mendes/MG, Guapé/MG, Illicínea/MG, Nepomuceno/MG, Paraguaçu/MG, Passos/MG, São José da Barra/MG, Três Pontas/MG, Outra.

Tabela 98: Respostas Questão 7

Em qual município você mora?	
Respondentes	423
Aguanil/MG	0
Alfenas/MG	49
Areado/MG	2
Campo do Meio/MG	0
Campo Belo/MG	1
Campos Gerais/MG	12
Carmo do Rio Claro/MG	1
Cássia/MG	26
Coqueinal/MG	0
Delfinópolis/MG	155
Elói Mendes/MG	10
Guapé/MG	73
Illicínea/MG	0
Nepomuceno/MG	1
Paraguaçu/MG	1
Passos/MG	1

Em qual município você mora?	
São José da Barra/MG	2
Três Pontas/MG	1
Outra	88

8. [Origem] De onde normalmente sua balsa sai?

Respostas restritas: Porto Delfinópolis (Cássia), Porto Delfinópolis (Delfinópolis), Porto Araúna (Guapé, Margem Direita), Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda), Porto Pontal/Penas (Guapé), Porto Pontal/Penas (São José da Barra), Porto Fernandes (Guapé), Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Águas Verdes (Campo do Meio), Porto Fernandes (Cristais), Porto Harmonia (Alfenas, Centro), Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado), Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto), Porto de Fama (Fama), Porto de Fama (Campos Gerais), Porto Mendes (Campo Belo), Porto Mendes (Nepomuceno), Porto Pontalete (Elói Mendes), Porto Pontalete (Paraguaçu), Porto Pontalete (Três Pontas), Não utilizo a balsa, Outra.

Tabela 99: Respostas Questão 8

De onde normalmente sua balsa sai?	
Respondentes	423
Porto Delfinópolis (Cássia)	151
Porto Delfinópolis (Delfinópolis)	113
Porto Araúna (Guapé, Margem Direita)	26
Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda)	28
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita)	5
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda)	1

De onde normalmente sua balsa sai?	
Porto Pontal/Penas (Guapé)	12
Porto Pontal/Penas (São José da Barra)	5
Porto Fernandes (Guapé)	1
Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro)	2
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Águas Verdes (Campo do Meio)	0
Porto Fernandes (Cristais)	1
Porto Harmonia (Alfenas, Centro)	18
Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado)	1
Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto)	9
Porto de Fama (Fama)	2
Porto de Fama (Campos Gerais)	7
Porto Mendes (Campo Belo)	1
Porto Mendes (Nepomuceno)	1
Porto Pontalete (Elói Mendes)	9
Porto Pontalete (Paraguaçu)	0
Porto Pontalete (Três Pontas)	1
Não utilizo a balsa	3
Outra	26

9. [Destino] Para onde normalmente a sua balsa vai?

Respostas restritas: Porto Delfinópolis (Cássia), Porto Delfinópolis (Delfinópolis), Porto Araúna (Guapé, Margem Direita), Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita), Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda), Porto Pontal/Penas (Guapé), Porto Pontal/Penas (São José da Barra), Porto Fernandes (Guapé), Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita), Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda), Porto Águas Verdes (Campo do Meio),

Porto Fernandes (Cristais), Porto Harmonia (Alfenas, Centro), Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado), Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto), Porto de Fama (Fama), Porto de Fama (Campos Gerais), Porto Mendes (Campo Belo), Porto Mendes (Nepomuceno), Porto Pontalete (Elói Mendes), Porto Pontalete (Paraguaçu), Porto Pontalete (Três Pontas), Não utilizo a balsa, Outra.

Tabela 100: Respostas Questão 9

Para onde normalmente sua balsa vai?	
Respondentes	423
Porto Delfinópolis (Cássia)	155
Porto Delfinópolis (Delfinópolis)	109
Porto Araúna (Guapé, Margem Direita)	28
Porto Araúna (Guapé, Margem Esquerda)	25
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Direita)	4
Porto Barreirinho (Guapé, Margem Esquerda)	4
Porto Pontal/Penas (Guapé)	3
Porto Pontal/Penas (São José da Barra)	13
Porto Fernandes (Guapé)	1
Porto Águas Verdes (Carmo do Rio Claro)	2
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itapiché (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Direita)	0
Porto Itacy (Carmo do Rio Claro, Margem Esquerda)	0
Porto Águas Verdes (Campo do Meio)	0
Porto Fernandes (Cristais)	0
Porto Harmonia (Alfenas, Centro)	14
Porto Harmonia (Alfenas, Baguari ou Areado)	2
Porto Harmonia (Alfenas, Barranco Alto)	8
Porto de Fama (Fama)	7
Porto de Fama (Campos Gerais)	2
Porto Mendes (Campo Belo)	1
Porto Mendes (Nepomuceno)	1
Porto Pontalete (Elói Mendes)	2
Porto Pontalete (Paraguaçu)	1
Porto Pontalete (Três Pontas)	3

Para onde normalmente sua balsa vai?	
Não utilizo a balsa	5
Outra	33

10. Você realiza essa travessia pela balsa por qual tipo transporte (veículo)?

Respostas Restritas: A pé, Bicicleta, Carro, Caminhão (2 eixos), Carreta (de 3 a 4 eixos), Carreta (de 5 a 6 eixos), Carreta (mais de 6 eixos), Moto, Trator ou máquinas agrícolas, Ônibus, Vans ou Micro-ônibus, Não utilizo a balsa, Outra.

Tabela 101: Respostas Questão 10

Você está realizando a travessia pela balsa por qual tipo de transporte (veículo)?	
Respondentes	423
A pé	2
Bicicleta	5
Carro	383
Caminhão (2 eixos)	8
Carreta (de 3 a 4 eixos)	5
Carreta (de 5 a 6 eixos)	0
Carreta (mais de 6 eixos)	1
Moto	6
Trator ou máquinas agrícolas	1
Ônibus	4
Vans ou Micro-Ônibus	1
Não utilizo a balsa	3
Outra	4

11. Caso transporte alguma carga, qual é a carga transportada normalmente?

Respostas Restritas: Banana, Soja, milho, Café, Outra.

Tabela 102: Respostas Questão 11

Caso esteja transportando alguma carga, qual é a carga?	
Respondentes	87
Banana	10
Soja	5

Caso esteja transportando alguma carga, qual é a carga?	
Milho	3
Café	12
Outra	57

12. Com que frequência você realiza a travessia com balsa em questão?

Respostas Restritas: Diariamente, Semanalmente, Mensalmente, Raramente/Turismo, Não Utilizo.

Tabela 103: Respostas Questão 12

Com que frequência você realiza a travessia com balsa em questão?	
Respondentes	647
Diariamente	150
Semanalmente	290
Mensalmente	150
Raramente/Turismo	54
Não Utilizo	3

13. Com qual frequência você utiliza a balsa para realizar os motivos abaixo?

(Selecione a frequência referente a cada uma das situações abaixo)

Respostas Restritas: Quase nunca ou nunca, Às vezes, Frequentemente.

Motivos listados: trabalhar, transportar carga, fazer compras (mercado, lojas), visitar família ou amigos, ir à escola, ir ao hospital, turismo, outros motivos.

Tabela 104: Respostas Questão 13

Com qual frequência você utiliza a balsa para realizar os motivos abaixo?	
Respondentes	647
Trabalhar	
Quase nunca ou nunca	33%
Às vezes	32%
Frequentemente	35%
Transportar carga	

Com qual frequência você utiliza a balsa para realizar os motivos abaixo?	
Quase nunca ou nunca	61%
Às vezes	25%
Frequentemente	14%
Fazer Compras (mercado, lojas)	
Quase nunca ou nunca	32%
Às vezes	37%
Frequentemente	31%
Visitar família ou amigos	
Quase nunca ou nunca	18%
Às vezes	40%
Frequentemente	42%
Ir à escola	
Quase nunca ou nunca	75%
Às vezes	12%
Frequentemente	13%
Ir ao hospital	
Quase nunca ou nunca	42%
Às vezes	38%
Frequentemente	21%
Turismo	
Quase nunca ou nunca	25%
Às vezes	44%
Frequentemente	31%
Outros motivos	
Quase nunca ou nunca	29%
Às vezes	36%
Frequentemente	34%

14. Você tem alguma sugestão para melhorar o serviço de travessias por balsas?

Transcrições literais segundo informações colhidas (*sic*) de respostas relevantes selecionadas para a pergunta aberta.

Porto de Delfinópolis:

“Sim, colocar novas balsas e direcionar o transporte de grãos, banana e outros das 22 as 05h. Pois tomam o direito de ir e vir da população e do turista, gerando filas e incômodos por várias horas sem falar que a banana é isenta de impostos e é o principal fator deste transtorno.”

“A balsa não é uma solução permanente, sempre vai haver filas e dificuldades para a travessia porque a produção agrícola é muito grande, além do turismo. Precisamos de uma ponte. Ponte é a solução para nosso problema de travessia. Precisamos das balsas até que a ponte seja construída. A partir do momento que tivermos a ponte nosso município vai alavancar muito mais para o desenvolvimento e progresso. Nosso turismo que está em ascensão juntamente com a produção agrícola vai gerar mais emprego e estabilidade econômica para nossa Terra. Uma ponte é sinônimo de progresso. Queremos PONTE.”

“O município precisa coordenar melhor a gestão das balsas, adquirindo novas embarcações, até a construção de ponte para atender melhor a demanda. Sugiro a concessão de 50 anos para uma empreendedora que construa uma ponte com um pedágio significativo (valor atual) da passagem, que gera empregos, tranquilidade, conforto, segurança no acesso ao nosso paraíso Delfinópolis ♥ Ex. China constrói num curto espaço de tempo o que nos aflige a anos....”

“Sugiro que seja estipulado horário para travessia de caminhões e carretas. Renovação completa das embarcações que são antigas, ou seja, balsas novas, salientando que a maioria das embarcações são sucatas. Realizações de manutenções preventivas que sejam realmente eficientes, com equipe de manutenção na cidade de Delfinópolis e ter peças em estoque para minimizar o tempo de reparo. Manter sempre um rebocar de reserva em condições de operação. Realizar reparos nos ancoradouros para permitir o embarque e desembarque em mais de uma balsa. Realizar

melhoramento dos funcionários para que realizem as cargas com mais rapidez e eficiência. Realização de terceira faixa para fila de espera. Melhorar a iluminação da rodovia nas proximidades dos portos.”

“Não tem internet ou 4g, em caso de urgência não temos como comunicar - precisa de colocar pontos de wi-fi ou colocar as operadoras para melhorarem a cobertura, é crítico ter internet ali para emergências. Outro ponto, qdo a fila está grande tem mta baderna e muita gente com música alta e bebendo, precisa ter maior fiscalização e controle. Colocar tag estilo sem parar para acelerar pagamento. Precisa melhorar qualidade das balsas, estão frequentemente quebradas ou em manutenção.”

“Instalar um sistema eletrônico das filas para ser usado por um gerenciador do fluxo das balsas, aumentando velocidade delas de acordo com a necessidade, 4 balsas a disposição, agilizar embarque/desembarque, travessia com hora marcada”

Porto Araújo:

“As balsa hj não atendem ais municípios são balsa de 60 anos na epuca foram feita p adequal naquela epuca não existia carros só carros de boi e charretes hj tudo ivuluiu e as balsa ficou parado no tempo como nada foi tomada as medidas prevista uma fata entenece por furnas e descaso cm população nem ônibus existia hj temos ônibus de 4 eixos e carretas caminhao rolou e muitos outros carga de gás ou combustível tem fazer atravessa sozinho fica povo sofrendo cm filas e filas”

“Estudo aprofundado de mobilidade, considerando a complexidade das necessidades locais e regionais.

Os diversos impactos negativos ao desenvolvimento local e à vida das pessoas pela cobrança pelas travessias.

Garantir a gratuidade plena e universal às comunidades locais sem restrições sobre a característica do veículo e ou cidade de emplacamento. Podendo haver uma cota mensal ou semanal por habitante que a utiliza seguindo a sua necessidade.

Estudo de soluções como a disposição de duas balsas de diferentes tamanhos e capacidades a fim do pleno atendimento à variação do volume de demanda considerando a economia e a diminuição dos impactos ambientais, sendo que seguindo a variação deste volume pode-se operar uma balsa menor ou uma maior ou as duas ao mesmo tempo. Ou, estudar a viabilidade da construção de balsas movidas por cabos tensionados tracionados por motores elétricos instalados em terra firme. Exemplo: teleféricos. A fim de transferir a responsabilidade do fornecimento energético das balsas à Furnas e diminuir o desgaste mecânico do sistema, reduzindo a manutenção e o impacto ambiental, poluição da água, do ar e poluição sonora.

Construção de portos equipados com área de manobra pavimentada, área de espera organizada com sombra, bancos, acesso à água potável e banheiros, com informações e organização de filas. Construção de rampas de embarque e desembarque flutuantes que acompanhem a variação do nível da água, com sistema de atracamento às rampas das embarcações, garantindo a segurança, estabilidade e reduzindo o desgaste dos cascos das balsas.

Instalação de sistemas de vídeo com disponibilização pública das imagens em tempo real a fim de proporcionar além do monitoramento de segurança a possibilidade dos usuários acompanharem a movimentação dos portos e se organizarem para evitar os momentos de pico, alta demanda ou paralização por motivos diversos.

Criar nos portos e sobre as balsas espaços informativos de comunicação, como painéis com iluminação e proteção contra as intempéries para a

fixação de comunicados, cartazes entre outras informações de caráter técnico, público e culturais.”

Porto Harmonia:

“A balsa da harmonia precisa urgente de uma balsa maior, visto que, a balsa que está hoje realizando o trajeto é a mesma de 60 anos atrás, onde o município todo tinha em média de 5 carros. Muito diferente do cenário de hoje, que cada pessoa da família tem um carro em casa. Já teve dias de chegar na balsa e esperar mais de 3 horas para atravessar, pois a balsa só comporta 4 carros por vez. Já teve fila de mais de 20 carros. É um absurdo Furnas tirar o direito de ir e vir da população e não colocar uma balsa adequada que atenda a população.”

“Precisamos de uma balsa maior para melhor atender nós moradores, pois aqui tem um grande fluxo de veículos e balsa carrega somente 4 carros por viagem. As vezes perdemos até horário de consulta, exame e algum outro compromisso por conta disso.”

Porto Fernandes:

“Sim.

1- Urgentemente concretar uma rampa de acesso à balsa , de 3x50 m em concreto armado, do lado do município de Cristais.

2- Substituir a balsa existente por uma modena com rebocador.

3- Passar o comando operacional da nova balsa para a outra margem, no município de Guapé.

A aproximadamente 2 km da margem existe a Comunidade São José, onde poderia ser contratado e treinado novos operadores para tornar mais ágil as travessias e também alterar o horário para 24 horas, o que atenderia enormemente os anseios da população.

Parabéns pela iniciativa.

Grato.”

Porto Pontal/Penas:

“Devido o custo alto na travessia de balsa fica muito difícil,procurar médicos em outras cidades para cuidar da saúde,devido em guapé Minas Gerais não ter um atendimento mais eficaz ,sendo assim.quando e casos que não dá pra esperar o sus. Fica muito complicado pagar consulta,viagem e mais travessia.tem até opção de buscar mercadorias incluindo até alimentação mas o custo das balsa fã se perder o.lucro de locais mais acessíveis. Minha sugestão era que pelo menos moradores de Guapé e região tivesse direito a travessia pelo menos uma vês ao dia pois até pra trabalhar o dia fica na balsa estamos ilhados a mercê do que ofece no município.Melhor seria construção de pontes .e o sonho maior seria o asfalto que todo mês está saindo e nada só promessas.”