

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA ECONÔMICA, AMBIENTAL E JURÍDICA – EVTEA COM VISTAS À CONSOLIDAÇÃO E ADEQUADA MODELAGEM DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONCESSÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 01 – RELATÓRIO DOS ESTUDOS



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA ECONÔMICA, AMBIENTAL E JURÍDICA – EVTEA COM VISTAS À CONSOLIDAÇÃO E ADEQUADA MODELAGEM DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONCESSÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 01 – RELATÓRIO DOS ESTUDOS

COORDENAÇÃO: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística - Departamento de Estradas

de Rodagem - DER/PR

FISCALIZAÇÃO: Superintendência Regional Leste

CONTRATO: 76/2018 (17/05/2018)

DATA DE PUBLICAÇÃO: 24/05/2018 (DOE)

ELABORAÇÃO: Engemin - Engenharia e Geologia LTDA





02	Atendimento às Críticas – 2° Anális	e da Minuta do EVTEA	Dezembro/2019		
01	Atendimento às Críticas – 1° Anális	e da Minuta do EVTEA	Dezembro/2019		
00	Emissão Inicial		Setembro/2019		
REV	DOCUMEN	то	DATA	AUTOR	APROVADO
		SÍTIO ELABORAÇÃO DE ECONÔMICA, AMBI			LIDADE TÉCNICA
ESCALA -	DER PARANÁ DATA SET/2019 DESENHISTA -	ÁREA DO SÍTIO EVTEA COM VIS MODELAGEM DO PI OPERAÇÃO E COI ACESSOS	ROJETO DE IMP	LANTAÇA	AO, MANUTENÇAO
	ANHAMENTO TÉCNICO – CREA/UF	ESPECIALIDADE/ SUBESPEC			
SÉ	ÉRGIO AUGUSTO NEGRÃO 11.932/D – PR	ESTUDO PARA IMF GUARATUBA	PLANTAÇÃO DA	PONTE	SOBRE A BAÍA DE
FISCAL [DO CONTRATO – CREA/UF	TIPO/ ESPECIFICAÇÃO DO DO			
SÉ	ÉRGIO AUGUSTO NEGRÃO	VOLUME 1 – RELAT	TÓRIO DOS ESTI	JDOS	
	11.932/D – PR				
GESTOR	R DO CONTRATO – CREA/UF	TIPO DE OBRA	CLAS	SSE DO PROJ	ETO
EL	AINE CRISTINA KOUTTON	ESTUDO PRELIMINA	AR ES	TUDO DE	VIABILIDADE
	50.436/D - PR	COORDENADOR TÉCNICO			DENADOR TÉCNICO
<u> </u>		JOSÉ LUIZ PINTO N	IUNIZ 1.8	28/D - PR	
CONTRA	ato nº 076/2018	ASSINATURA - RESPONSÁVE	EL TÉCNICO:	101	1





SUMÁRIO

1	APRESE	NTAÇÃO	8
2	SITUAÇÃ	O ATUAL E ALTERNATIVAS DE TRAÇADO ESTUDADAS.	11
	2.1 Alter	rnativa 1	11
	2.2 Alter	rnativa 2	11
	2.3 Alter	rnativa 3	12
	2.4 Alter	rnativa 4	12
	2.5 Alter	rnativa 5	12
3	RESUMO	DOS ESTUDOS REALIZADOS	16
	3.1 Estu	ıdos Ambientais	16
	3.1.1	Legislação Ambiental/Dispositivos Legais	16
	3.1.2	Caracterização da Área de Influência do Empreendimento	17
	3.1.3	Resumo Comparativo das Alternativas	20
	3.1.4	Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras e Program	nas
		Ambientais	21
	3.1.5	Identificação e Ponderação das Áreas Privilegiadas por	Lei
		(Reservas Biológicas e Indígenas, Unidades de Conservaç	ão,
		etc.)	23
	3.1.6	Acompanhamento da Elaboração dos Estudos de Engenha	aria
		Rodoviária	24
	3.2 Con	clusões dos estudos ambientais	27
	3.3 Estu	ıdo de Tráfego	29
	3.4 Estu	ıdos de Engenharia	32
	3.4.1	Topografia	32
	3.4.2	Geologia e Geotécnica	32
	3.4.3	Hidrologia / Drenagem	42
	3.4.4	Geometria / Terraplenagem	45
	3.4.5	Gabarito de Navegação sob a Ponte	48
	3.4.6	Pavimentação	51
	3.4.7	Sinalização	55
	3.4.8	Paisagismo e Obras Complementares	57
	3.4.9	Desapropriação	59
	3.4.10	Oceanografia da Baía de Guaratuba	61





	3.	4.11	Estudos Operacionais	. 72
	3.5	Alter	nativas Estruturais para a ponte	. 85
	3.	5.1	Soluções Técnicas às Particularidades Locais	. 85
	3.	5.2	Memória Justificativa das Soluções Propostas	. 85
	3.	5.3	Solução em Vigas Retas Caixão Celular de Concreto	. 88
	3.	5.4	Solução em Tabuleiro com Cabos de Estais no Extradorso	. 89
	3.	5.5	Solução em Tabuleiro Tipo Estaiado Clássico	. 90
	3.	5.6	Conclusões	. 91
	3.6	Estu	dos SócioEconômicos	. 92
	3.	6.1	Diagnóstico	. 93
	3.	6.2	Economia	. 93
	3.	6.3	PIB Serviços	. 94
	3.	6.4	ICMS	. 96
	3.	6.5	Frota de Veículos	. 96
	3.	6.6	Interface entre Potencial Econômico, Alternativas de Traçad	lo e
			Características Funcionais da Ponte de Guaratuba	. 97
	3.	6.7	Projeções dos Parâmetros Avaliados	. 98
		6.8	Projeção de tráfego	
4	AVA	LIAÇ	ÃO FINANCEIRA	104
	4.1	Esco	opo dos Trabalhos	104
	4.2	Aval	iação Financeira	104
	4.3	Forn	na de Concessão	104
	4.4	Praz	to de Concessão, Data de Início. Prazo de Construção	105
	4.5	Níve	l de Preços	106
	4.6	Tarit	a. Receita. Isenções	106
	4.7	Des	pesas	107
	4.	7.1	Conservação e Custos Operacionais	107
	4.	7.2	Seguros	107
	4.	7.3	Administração Local e Central da Concessão. Fiscalização.	107
	4.	7.4	Juros e Amortização de Financiamentos	107
	4.	7.5	Depreciação	108
	4.	7.6	Impostos	108
	4.8	Taxa	a Mínima de Atratividade - TAM	108





	4.9	Custos de Construção para análise financeira	. 108
	4.10	Alternativas	. 109
	4.11	Resultados e Conclusões	. 109
5	AVA	LIAÇÃO ECONÔMICA	. 112
	5.1	Introdução	. 112
	5.2	Programa HDM-4	. 112
	5.3	Período de Análise e Taxa de Juros	. 112
	5.4	Alternativas	. 112
	5.5	Tráfego	. 114
	5.6	Custos Financeiros e Econômicos da Construção	. 115
	5.7	custo de Manutenção	. 117
	5.8	Insumos para Custo de Operação e de Tempo de Viagem	. 118
	5.9	Custo Horário do Tempo de Viagem	. 118
	5.10	Informações sobre os Trechos da Rede	. 118
	5.11	Resultados Obtidos	. 119
6	CON	ISIDERAÇÕES GERAIS DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS	. 122
	6.1	Alternativas de Traçado	. 122
	6.2	Fontes de Materiais	. 123
	6.3	Fundações das Obras de Arte Especiais	. 123
	6.4	Geometria da Obra e Seus Acessos	. 123
	6.5	Gabarito de Navegação	. 124
	6.6	lluminação	. 125
	6.7	Estudos Operacionais	. 125
	6.8	Túnel	. 126
	6.9	Orçamento	. 126
	6.10	Implantação de Obras com Investimentos Paralelos	. 126
7	CON	ICLUSÕES	. 130
8	TER	MO DE REFERÊNCIA	. 134
9	REL	AÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELO EVTEA .	. 192
	9.1	EQUIPE TÉCNICA	. 192
	9.2	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	. 193
10	ANC	TAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	DOS
PRC	FISS	IONAIS	. 195





11	INSCRIÇÃO NO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA	206
12	TERMO DE ENCERRAMENTO	211





1. APRESENTAÇÃO





1 APRESENTAÇÃO

Engemin – Engenharia e Geologia Ltda apresenta o Volume 1 – Relatório dos Estudos (Relatório Final) referente à Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica, Ambiental e Jurídica – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da Ponte de Guaratuba e Acessos, objeto do contrato celebrado entre o Departamento Estadual de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná – DER/PR e a empresa ENGEMIN - Engenharia e Geologia Ltda.

Os principais elementos deste contrato estão descritos a seguir:

- Edital de Concorrência nº 083 2017 DER/DOP
- Contrato nº:76/2018
- Data de Assinatura do Contrato: 17/05/2018
- Data da Publicação no Diário Oficial do Paraná: 24/05/2018
- Prazo de Execução: 270 (duzentos e setenta) dias corridos
- Aditivo de Prazo: 270 dias (duzentos e setenta) dias corridos
- Prazo de Execução + Aditivo: 540 (quinhentos e quarenta) dias corridos

Os seguintes volumes contemplam os estudos desenvolvidos:

- Volume 1 Relatório dos Estudos
- Volume 2 Memória Justificativa TOMO I
- Volume 2 Memória Justificativa Pranchas TOMO II
- Volume 2 Memória Justificativa Tráfego TOMO III
- Volume 2 Memória Justificativa Orçamento TOMO IV
- Volume 3 Avaliação Econômica Financeira TOMO I
- Volume 3 Avaliação Econômica Financeira PER TOMO II
- Volume 4 Estudo de Pré-Viabilidade de Obras de Grande Vulto da CMA

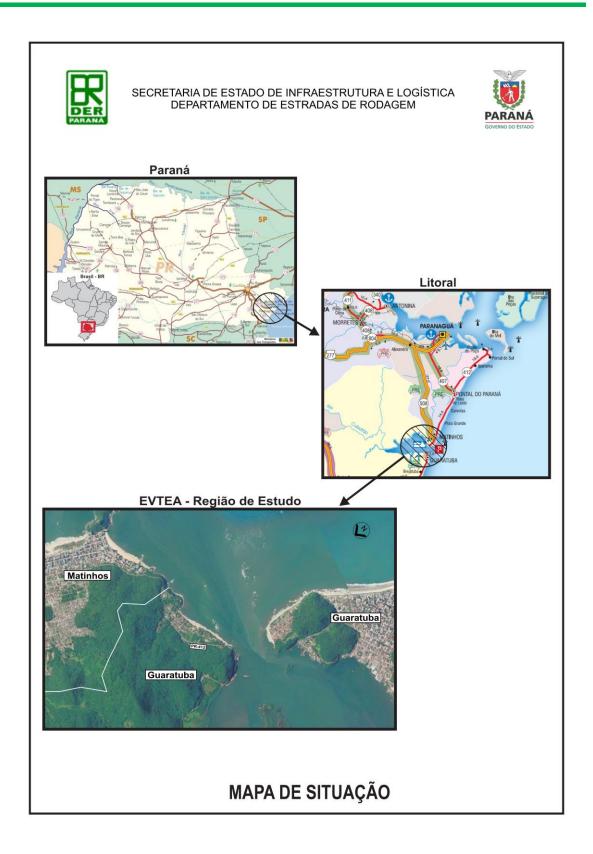
Pinhais, Paraná, dezembro de 2019

Coordenador Geral

ENGEMIN - Engenharia e Geologia Ltda.











2. SITUAÇÃO ATUAL E ALTERNATIVAS DE TRAÇADO ESTUDADAS





2 SITUAÇÃO ATUAL E ALTERNATIVAS DE TRAÇADO ESTUDADAS

A travessia da baía de Guaratuba pelo sistema de ferry boat está completando mais de 50 anos de funcionamento. Implantado em 1960, como uma solução de transporte para os moradores de Guaratuba, o ferry boat foi rapidamente assimilado também pelos turistas e veranistas, até integrar-se à paisagem do litoral do Estado.

Em 25 de outubro de 1996, foi concedido à Concessionária Travessia de Guaratuba o transporte coletivo aquaviário de veículos e passageiros na travessia da Baía de Guaratuba, que permanece até hoje.

Como estudo de alternativas foram previstas 5 alternativas de traçado, que foram estudadas e apresentadas a seguir.

2.1 ALTERNATIVA 1

A Alternativa 1 tem seu início na região da Prainha ou no lado norte da travessia, município de Guaratuba, e seu término, lado sul, no cruzamento das ruas Alois Cicatka e Nossa Senhora de Lourdes, no início da Rua Antônio Rocha, estaca 150, na área urbana de Guaratuba, extensão aproximada de 3 km. Este traçado contempla ponte com extensão de 833 m, praticamente retilíneo, porém com grande volume de escavação de corte em rocha, tanto na chegada em Guaratuba (lado sul do estudo), bem como na implantação de novo acesso à Praia de Caieiras e implicações com o meio ambiente (principalmente supressão vegetal).

2.2 ALTERNATIVA 2

Foi mantido o início do traçado para todas as alternativas (lado norte), na região da Prainha. Esta alternativa contempla ponte com comprimento de 1.180 m, estando o seu final próximo às instalações de manutenção do ferryboat. A ponte apresenta 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança de 0,40m, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte — sul, com largura de 3,30m, incluída a grade de proteção externa. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 1,10 m (lado direito). Largura total útil de 16,90m e total, considerando as passarelas de serviço de 20,30m. Em sua extensão final, desenvolve-se paralela ao morro, sobre o mar, atingindo em terra firme, já em aterro, área ocupada por instalações de apoio do ferryboat.





2.3 ALTERNATIVA 3

A Alternativa 3 tem seu início igual ao das outras alternativas, na região da Prainha ou no lado norte da travessia, município de Guaratuba, e seu término, lado sul, na Praia de Caieiras, na área urbana de Guaratuba. A ponte sobre o canal de Guaratuba tem seu início na estaca 46+10,0, lado norte, e seu término na estaca 96+10,0, lado sul, numa extensão de 1.000,0m. O final da obra está situado depois da rua Saturnino Neves, que faz a ligação do centro de Guaratuba com a praia de Caieiras. A ponte apresenta 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança de 0,40m, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul, com largura de 3,30m, incluída a grade de proteção externa. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 1,10 m (lado direito). Largura total útil de 16,90m e total, considerando as passarelas de serviço de 20,30m.

2.4 ALTERNATIVA 4

Esta alternativa tem seu início igual ao das outras alternativas, na região da Prainha ou no lado norte da travessia, município de Guaratuba, e seu término, lado sul, na Praia de Caieiras, na área urbana de Guaratuba. A ponte sobre o canal tem seu início na estaca 46+10,0, lado norte, e seu término na estaca 87+00, lado sul, no início do morro lateral a praia de Caieiras, numa extensão de 810,0m. Em seu final tem início a entrada em túnel (87+10,0) numa extensão de 260,00 m, estando o seu final próximo às instalações de manutenção do ferryboat. A ponte apresenta 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança de 0,40m, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul, com largura de 3,30m, incluída a grade de proteção externa. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 1,10 m (lado direito). Largura total útil de 16,90m e total, considerando as passarelas de serviço de 20,30m.

O túnel mantém 3 faixas de tráfego com 3,60 m de largura cada, faixas de segurança de 1,0 m, barreiras de segurança com 0,40 m, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul com 3,0 m de largura. Totalizando 16,20 m de largura útil, mais 2,00 m para folga de drenagem, totalizando 18,20 m de largura total.

2.5 ALTERNATIVA 5

Foi estudada, também, outra alternativa 5 que possui seu início na Estrada do Cabaraquara, sobre o atracadouro atual e término na Avenida Airton Cornelsen, no perímetro urbano de Guaratuba, cruzando região conhecida como Cidade Velha, que abriga pontos turísticos e gastronômicos da cidade. A ponte para a travessia teria 1.625 m.





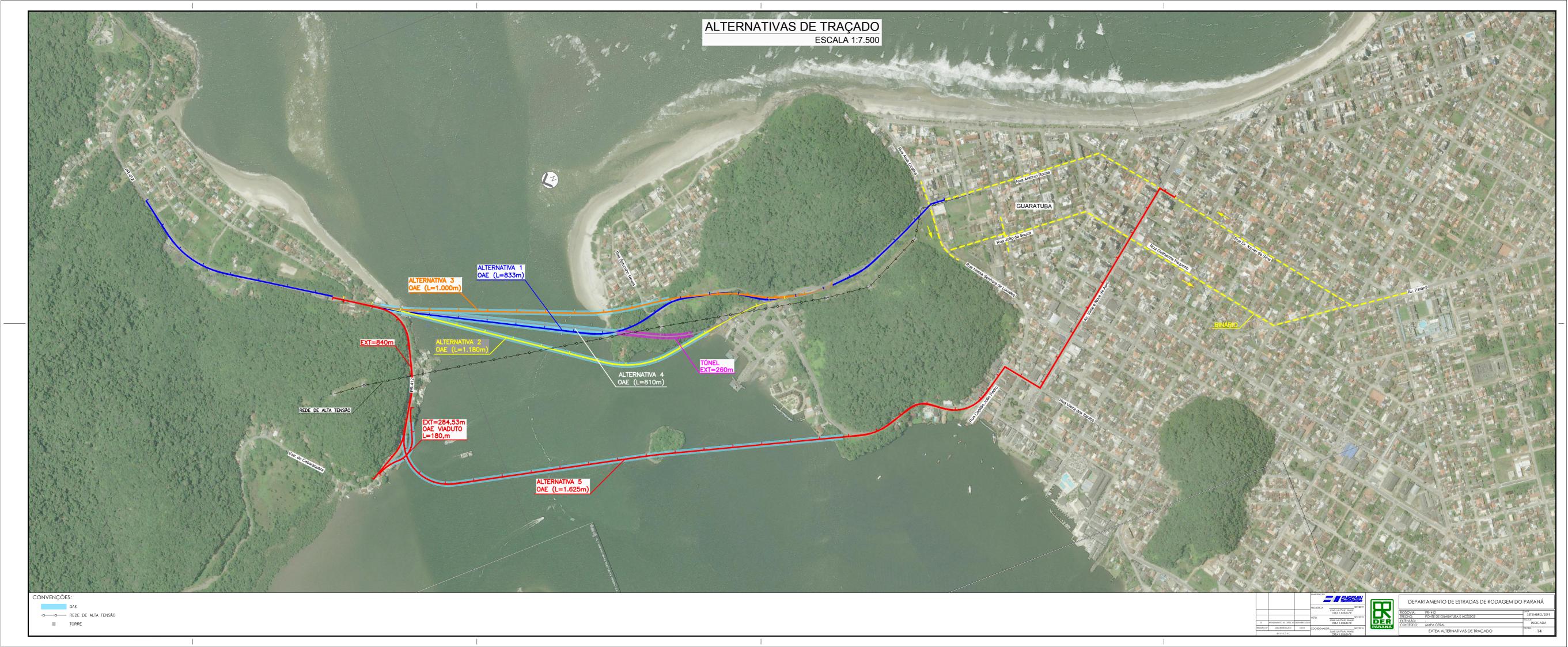
Diante do exposto anteriormente e de análise efetuada destas 5 alternativas concluiu-se que a alternativas 1 e a alternativa 5 seriam descartadas, conforme abaixo:

- A alternativa 1, embora possua um traçado praticamente retilíneo, e ponte com 880 m, foi descartada em função do grande volume de escavação em rocha (material de 3ª categoria) tanto na chegada em Guaratuba (sul), como na execução do novo acesso à Praia de Caieiras.
- A alternativa 5 apresenta elevada extensão de ponte, além de interferir com as instalações de embarque atuais do ferryboat (lado norte) reduzindo significativamente a sua capacidade operacional. No lado sul esta alternativa prossegue por vias urbanas existentes (setor histórico) em Guaratuba que se deveria preservar, região não preparada para receber fluxos de tráfego relativamente elevados. Também o custo de construção da ponte (grande extensão) terá um peso expressivo na análise financeira e econômica.

Assim, conforme estudos efetuados e análises, discutidos com o DER/PR, foi decidido que três alternativas, alternativa 2, alterantiva 3 e alternativa 4 serão levadas a um maior nível de detalhamento para tornar a decisão de escolha mais objetiva.

Ainda com relação a traçados foi estudada preliminarmente, embora não integre o presente trabalho, que a ligação entre a ponte a ser implantada e a PR-508, trecho Alexandra – Matinhos, poderia ser futuramente implantada, com alternativa em túnel, se os volumes de tráfego crescerem de forma a interferir negativamente com a cidade de Matinhos. Da mesma forma no perímetro urbano de Guaratuba os efeitos do aumento de tráfego poderiam ser amenizados com a implantação de um binário.

A seguir está apresentado o Mapa Geral das Alternativas Estudadas, que contempla, também, o binário em Guaratuba e a ligação, através de túnel com a rodovia Alexandra – Matinhos.







3. RESUMO DOS ESTUDOS REALIZADOS





3 RESUMO DOS ESTUDOS REALIZADOS

3.1 ESTUDOS AMBIENTAIS

3.1.1 Legislação Ambiental/Dispositivos Legais

Os estudos presentes necessariamente devem ser adequados à infraestrutura rodoviária da malha de rodovias estaduais que, por sua vez, serão subsídios para a execução dos projetos de engenharia (Básico e Executivo) e para os Estudos Ambientais, objetivando os Licenciamentos Ambientais que se fizerem necessários para futura execução de obras, dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira e pelos critérios técnicos vigentes.

Neste contexto devem ser consideradas todas as Resoluções, Decretos, Leis, Determinações, Instruções Normativas que estabelecem procedimentos quanto á Legislação Ambiental para empreendimentos.

Da análise realizada quanto aos institutos jurídicos observa-se que estes coadunam com o as Leis Maiores, Estadual e Federal, havendo sinergia nos processos ambientais, quanto as disposições e proteção ao Meio Ambiente, sendo suprido para tanto, pelas normas aplicáveis hierarquicamente superiores.

Segundo o Município que integra o trecho em análise (Guaratuba), não foram editados decretos, portarias e/ou normas regulamentadores sobre Unidades de Preservação que demandem interposição à implantação da ponte sobre a baia de Guaratuba no Estado do Paraná.

Dos estudos realizados aos princípios gerais do Direito Ambiental, bem como todos os institutos jurídicos Federais, Estaduais e Municipais, afere-se que a legislação ambiental incidente nos complexos ecossistemas, envolvidos no empreendimento rodoviário/ponte, em que pese seu teor rigoroso, é de nítida clareza a possibilidade legal de sua execução, desde que o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica (EVTEA) venha indicar a possibilidade técnica da realização da obra, decline seus impactos positivos e negativos, apresente as propostas de medidas mitigadoras e compensatórias, demonstre o interesse público na construção da obra e respeite as limitações e proibições legais impostas, bem como os princípios, as diretrizes e as normas aplicáveis à implantação do empreendimento na região, conforme constam dos diplomas legais apontados e trechos transcritos no presente trabalho.

De forma institucional há a nítida demonstração que o Direito Ambiental ao impor regras limitativas e às vezes proibitivas visa, em primeiro lugar, proteger o ser humano e





proporcionar-lhe uma vida melhor, objetivando sempre o desenvolvimento de forma sustentável.

3.1.2 Caracterização da Área de Influência do Empreendimento

Meio físico

A Baía de Guaratuba localiza-se na porção sul da planície costeira do Paraná, possui uma área de 50,19 km² e seu eixo principal é orientado no sentido leste-oeste, com extensão de cerca de 15 km, largura máxima de 5 km, profundidade mínima de 2,50 m junto à linha de costa e acima de 20 m na boca estuarina. A comunicação com o Oceano Atlântico é feita por uma única e estreita desembocadura (aproximadamente 500 m), limitada por pontais rochosos do extremo meridional da Serra da Prata, ao norte, e do Morro de Guaratuba, ao sul. De modo geral, a Baía de Guaratuba é um estuário bastante raso, apresentando predominantemente cotas iguais ou inferiores a 2,5 m, que ocorrem geralmente próximas às margens. As profundidades mais expressivas foram observadas na estreita boca estuarina, onde os valores medidos ultrapassaram os 20,0 m de profundidade.

O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Cfa, definido como subtropical úmido mesotérmico com verão quente: apresenta, no mês mais frio, temperatura média inferior a 18°C e superior a -3°C e, no mês mais quente, temperatura média superior a 22°C. Caracteriza-se por verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem apresentar, entretanto, estação seca definida. A pluviosidade anual média é de 1.988 mm. A estação de Guaratuba apresentou uma velocidade média do vento de 2,25 m/s, em janeiro de 2007 e de 1,54 m/s, em julho de 2007.

A faixa costeira de Guaratuba é caracterizada pela ocorrencia do embasanento Pré-Cambriano superposto por depósitos continentais e marinhos cenozóicos, principalmente de idade quaternária. Ao redor da baía, as unidades Pré-Cambrianas, de oeste para leste, são caracterizadas por rochas de diferentes graus metamórficos, gradando de granada-biotita-muscovita xistos a clorita-biotita-muscovita xistos, incluindo, localmente, quartzo xistos e quartzitos, passando por biotita gnaisses até migmatitos. Pontões do embasanento constítuídos por migmatitos controlam a atual entrada da baía, onde está prevista a construção da ponte. A baía de Guaratuba apresenta uma entrada limitada por dois pontais rochosos, pertencentes ao extremo meridional da Serra da Prata e o morro de Guaratuba.

Dentro da Área de Influência encontram-se os seguintes tipos de solo: Cambissolos Háplicos Tb Distrófico (CXbd19 e CXbd 24), pouco profundos e muito susceptíveis à





erosão; Espodossolos Humilúvicos Hidromórficos (EKg), solos arenosos, com acúmulo de matéria orgânica e/ou óxidos de ferro; Gleissolos Sálicos + Gleissolos Háplicos ambos discriminados (Gz), predominantemente halomórficos, alagados, de profundidade limitada pela altura do lençol freático e Gleissolos Háplicos Indiscriminados (Gx2). Ocorrem, também, sedimentos arenosos costeiros (areias que o mar deposita na beira da praia e dunas carregadas pelos ventos) e afloramentos rochosos que ocorrem nas partes de relevo mais acentuado, geralmente nas formas escarpadas e em altitudes aproximadas de 1.000 metros, em áreas de granitos e quartzitos do Complexo Gnáissico Migmatítico.

A baía de Guaratuba está inserida na bacia hidrográfica Litorânea. A margem norte contém 2/3 dos rios e canais de maré que deságuam no sistema, além de bancos de gramíneas e bosques de manguezais bem preservados. A margem sul apresenta afluentes de menor porte e é onde se situa a cidade de Guaratuba.

A Baía de Guaratuba apresentou predomínio das areias em quase todo o fundo estuarino. Os sedimentos são compostos predominantemente por areia fina (32%), areia muito fina (28%) e silte grosso (22%). As areias grossas e médias juntas compõem 10% das amostras coletadas e os siltes médios perfazem os 8% restantes.

Meio Biótico

A área de estudo está localizada na vertente Leste da Serra do Mar, onde a região litorânea é abrangida pelo bioma Mata Atlântica, constituído por diversos ecossistemas: restinga (formação pioneira de influência marinha), manguezal (formação pioneira de influência flúvio-marinha) e Floresta Ombrófila Densa.

As regiões de estuários compreendem ambientes essenciais para grupos de macroinvertebrados, em especial as espécies aquáticas que neste caso, correspondem aos organismos invertebrados aquáticos visíveis a olho nu, como insetos, crustáceos e moluscos, entre outros. Podem ser destacados, para a a área da baía de Guaratuba, os crustáceos (siris, caranguejos e camarões) e os moluscos (ostras e mariscos), por sua importância ecológica e econômica, na região. Os insetos também compõem essa fauna, pincipalmente aqueles em que, em algum estágio do desenvolvimento, apresentam alguma fase aquática. Destaca-se o cultivo de ostras que já é uma atividade consolidada na baía de Guaratuba, principalmente na região do Cabaraquara, onde são desenvolvidas em puças e comercializadas e disponililizadas para consumo no local.

Dentre os mamíferos marinhos com ocorrência na região da baía de Guaratuba, podem ser citados os golfinhos (*Sotalia fluviatilis* guianensis e *Tursiops truncatus*), o leãomarinho (*Otaria flavescens*) e os lobos-marinhos (*Arctocephalus tropicalis* e *A. australis*).





A APA de Guaratuba ainda é considerada de grande importância para a conservação de felinos como a onça-pintada (*Panthera onca*), a suçuarana (*Puma concolor*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), bem como de espécies-presas.

Na área de estudo foram identificadas 32 espécies de anfíbios anuros, pertencentes a dez famílias taxonômicas. A região atlântica do Paraná abriga, ainda, uma fauna de serpentes composta por 42 espécies, o que corresponde a aproximadamente 57% do total de serpentes com ocorrência para o bioma Mata Atlântica entre o RJ e SC. Três espécies de quelônios marinhos também têm sua ocorrência confirmada para a região de estudo: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-oliva (*Lepdochelys olivaceae*).

Dentre as espécies ameaçadas de extinção destaca-se: anfíbiosos (única espécie considerada em perigo (Ischnocnema paranaensis); répteis (apenas espécies sob status de ameaça) e quelônios (pequeno grau de ameaça de xteinção).

No estado do Paraná ocorrem 764 espécies de aves, sendo citadas 385 espécies para a Floresta Atlântica paranaense e em seus ambientes associados. Das espécies de aves citadas para a Mata Atlântica, 188 são endêmicas e 104 estão ameaçadas de extinção, indicando a relevância do bioma na conservação da biodiversidade.

O segmento em estudo está inserido em uma região de transição ictiofaunística (peixes em geral, camarões, etc), por apresentar, tanto espécies da região tropical de águas quentes, especificamente Caraíbica, quanto espécies originárias das águas frias, situadas mais ao sul. A atividade de pesca artesanal de arrasto camaroeiro, no litoral do Paraná, com a prática do descarte a bordo, de espécies sem valor comercial, acaba por subestimar a abundância e a riqueza de pescados. Importante ressaltar que a pesca do camarão é uma das principais fontes de renda dos pescadores e da região da baía de Guaratuba, sendo realizada de forma artesanal e atendendo, principalmente, o mercado local, como restaurantes, moradores e veranistas. A pesca de tainha (*Mugil platanus*) e parati (*Mugil curema*) praticada em cevas, principalmente na porção oeste da baía de Guaratuba, consiste em renda alternativa e de subsistência, aos pescadores locais, além de ser uma opção de lazer aos pescadores amadores.

• Meio Sócioeconômico

Segundo a estimativa do IBGE para o ano de 2019, a população estimada de Guaratuba é de 37.067 pessoas e de Matinhos, 34.720. Guaratuba, no censo de 2010, registrou uma população de 32.095 moradores, ou seja, ocorreu uma taxa de crescimento média anual de mais de 3% ao ano, nas últimas quatro décadas (1970-2010), com um





incremento populacional de 230%, no mesmo período. A densidade demográfica, em 2010, era de 24,19 hab/km². Já Matinhos, possuia uma população de 29.428 pessoas, e uma taxa de crescimento médio anual de quase 5%, tendo um acréscimo populacional, entre 1970 e 2010 de 582%. A densidade demográfica, em 2010, era de 249,93 hab/km. Entretanto, há de se considerar a significativa flutuação populacional que a região sofre ao longo do ano. Na época de veraneio, principalmente no feriado de ano novo e no carnaval, a população dos municípios de Guaratuba e Matinhos pode até triplicar. A circulação de embarcações é constante ao longo do ano, mas, nos meses de verão, o fluxo é exacerbado, principalmente na travessia de ferryboat que liga Guaratuba ao balneário de Caiobá, em Matinhos. Na alta temporada, a população salta de 35 para mais de 600 mil pessoas.

O turismo, a pesca artesanal e esportiva, a criação de ostras e mariscos e a agricultura (principalmente lavoura de banana e cítricos, na Serra do Mar e à montante da baía), são as principais atividades realizadas na região. Tais atividades caracterizam o crescente desenvolvimento urbano das regiões costeiras, como o uso e ocupação do solo e da coluna d'água, interferindo na dinâmica natural do sistema estuarino e praias adjacentes.

3.1.3 Resumo Comparativo das Alternativas

Das 3 alternativas estudadas, todas têm em comum o início, localizado ao norte da baía, assim como sua parte final, quando o projeto alcança a via existente entre os dois morros das Caieiras (Morro do Espia Barco – LE e Morro do Pinto - LD), ao sul da baía.

O segmento inicial possui uma extensão aproximada de 920 m, sendo que a PR-412 atual será alargada, principalmente nos locais onde serão implantados o retorno e a nova praça de pedágio. Este segmento é caracterizado por uma ocupação rarefeita e mista, A vegetação pertence a Floresta Ombrófila Densa Submontana, em estágio de regeneração média a avançada, com presença de espécies exóticas (*pinus*), próximo a estaca 45.

Ao sul da baía, a alternativa 2 chega pelo lado direito do Morro do Espia Barco, fazendo com que a ponte tenha maior extensão (1.180 m). A supressão vegetal aí não é muito significativa, pois não há interferência com a encosta do morro.

Já a alternativa 3 chega ao lado sul da baía pelo lado esquerdo do Morro Espia Barco, com uma ponte de 1.000 m de extensão, encaixando-se na rua Gen. Agostinho Pereira Filho, via de acesso à praia de Caieiras. Neste caso o acesso a essa praia deverá





ser modificado, demandando alguma supressão vegetal e corte em material de segunda e terceira categorias.

A alternativa 4 chega de fronte ao Morro Espia Barco, tendo a ponte, neste caso, 810 m, a menor extensão entre as alternativas estudadas. Esse traçado prevê a execução de um túnel de 260 m de comprimento. Deverá haver supressão vegetal nas bocas do túnel.

3.1.4 Impactos Ambientais, Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais

Levando-se em consideração a fragilidade da região, diversos impactos ambientais são esperados e listados no Quadro 3.1.1 a seguir, incluindo Medidas Mitigadoras e Potencializadoras e Programas Ambientais a serem aplicados durante a construção e operação da alternativa escolhida.

Quadro 3.1.1 - Previsão de Impactos e Proposição de Medidas Mitigadoras/Potencializadoras e Programas Ambientais

			ilcializadoras e i rogramas A	1			
	Impactos	Fase de Ocorrência	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras	Programas Ambientais			
	Aumento da emissão de ruídos, vibrações, poeiras e gases, incluindo a execução do túnel	Construção /Operação	 Planejamento para o transporte de materiais e equipamentos, evitando-se os horários de pico e o período noturno; Evitar trabalhar em horarios de maior incidencia de ventos não permitindo assim que esses materiais se dispersem. 	Programa de controle de ruídos, gases e materiais particulados			
sico	Interferências com a qualidade das águas da Baia de Guaratuba	Construção	Implantação de obras de arte especial para transposição da baia de Guaratuba, através de técnicas construtivas de baixa intervenção.	Programa de proteção de recursos hídricos; Elaboração, manutenção e implementação de Plano de gerenciamento de riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE) nas fases de implantação e operação do empreendimento.			
Meio Físico	Alteração nas condições de relevo local e condições geotécnicas	Construção	Controle e monitoramento de processos de erosão e movimentação de massa.	Programa de controle de processos erosivos e de contenção de instabilidades físicas			
	4. Extração, movimentação e deposição de rochas, solos e outros materias inservíveis (bota-foras)	Construção	Deposição e reserva de solos orgânicos e restos vegetais para o revestimento de taludes de aterros, para facilitar o recobrimento vegetal; Seguir, criteriosamente, as indicações de Projeto quanto aos locais de bota-foras, respeitando as especificações técnicas e procurando seu engastamento ao terreno natural, compactação, recobrimento vegetal, drenagem e outros; Monitoramento e readequação dos bota-foras gerados.	Programa de recuperação de áreas degradadas			
Meio Biótico	Supressão vegetal, fragmentação e perda de hábitat	Construção	 Proceder a supressão de acordo com o projeto geométrico, Evitar a supressão vegetal em período reprodutivo da maioria das espécies nativas (verão); Implantação dos programas de educação ambiental e controle de supressão vegetal. 	 Programa de controle de supressão vegetal; Programa de educação ambiental; Programa de monitoramento de fauna; Programa de recuperação de àreas degradadas 			





	Impactos	Fase de Ocorrência	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras	Programas Ambientais
	2.Perturbação da fauna por supressão vegetal, ruídos, material particulado e resíduos	Construção	Controle dos horários de execução da obra; controle de material particulado; afugentamento e resgate de fauna durante fase de construção.	 Programa de gerenciamento ambiental; Programa de gerenciamento de resíduos; Programa de controle de supressão vegetal; Programa de afufentamento e resgate de fauna.
	Atropelamento da fauna silvestre	Construçã/ Operação	 Implantação de passagens de fauna, em casos de necessidade; Instalação de redutores de velocidade; Instalação de sinalização educativa/preventiva; Campanhas educativas junto aos usuários da ponte. 	Programa de educação ambiental; Programa de monitoramento de atropelamento de fauna
	Comprometimento da fauna associada à baía de Guaratuba e suas margens por contaminação da água	Construçã/ Operação	Controle de efluentes, resíduos sólidos e material particulado durante fase de construção.	 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos; Programa de gestão ambiental; Programa de educação ambiental; Programa de monitoramento de fauna.
	5. Interferência sobre a fauna, nos processos reprodutivos e no fluxo gênico por isolamento de populações	Construçã/ Operação	 Implantação de Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna; Implantação de passagens de fauna, em casos de necessidade; Instalação de redutores de velocidade; Instalação de sinalização educativa/preventiva. 	Programa de monitoramento de atropelamento de fauna; Programa de monitoramento de fauna.
	6. Interferência Sobre a Fauna Aquática da Baía de Guaratuba	Construção Operação	Evitar obras de alto impacto durante período reprodutivo da maioria das espécies nativas (verão); Implantação de Programa de Controle de Resíduos; Disponibilização de equipamentos adequados e pessoal treinado para emergências em acidentas ambientais	Programa de monitoramento e controle da qualidade da água; Programa de gerenciamento de resíduos sólidos.
	7. Risco de acidentes com animais peçonhentos	Construção	Uso adequado de equipamentos de proteção individual, delimitação de áreas de interferência sobre vegetação; Implantação de Programa de Educação Ambiental junto aos funcionários da obra	Programa de educação ambiental; Programa de controle de supressão vegetal.
	1. Melhoria na acessibilidade e integração com população da Prainha e Cabaraquara com o lado sul da baia	Operação	Promover campanhas sobre o tema divulgando seus beneficio	Programa de comunicação social
ômico	2. Aumento do turismo de veraneio	Operação	Promover campanhas sobre o tema divulgando seus beneficio	Programa de comunicação social
Meio Socioeconômico	Interferência no cotidiano da população, pescadores e equipamentos sociais	Construção	Implantação de sinalização e estabelecimento de comunicação social para avisar a população afetada	Programa de sinalização de obra; Programa de comunicação social; Programa de redução de acidentes na fase de obras
Mei	4. Geração de emprego	Construção	Priorização da contração da mao de obra local	 Programa para utilização da mão de obra local
	5. Riscos de acidentes (cargas perigosas), atropelamentos e segurança dos moradores	Construçã/ Operação	Implantação de sinalização e construção criteriosa de acessos para a devida mitigação	Programa de sinalização de obra; Programa de comunicação social; Programa de redução de acidentes na fase de obras





Impactos	Fase de Ocorrência	Medidas Mitigadoras/Potencializadoras	Programas Ambientais
6. Aumento na renda local e das arrecadações públicas	Construção	Priorização da contração da mao de obra local	Não se aplica
7. Aumento na demanda por insumos e materiais	Construção	Priorização da compra de materiais de fornecedores locais	Não se aplica
Alteração da paisagem e das caracteristicas cênicas	Construçã/ Operação	Implantação de sinalização e construção criteriosa de acessos para a devida mitigação	Não se aplica
9. Aumento do tráfego pesado	Construçã/ Operação	Implantação de sinalização e estabelecimento de comunicação social para avisar a população afetada	 Programa de sinalização de obra; Programa de comunicação social; Programa de redução de acidentes na fase de obras
10. Desapropriações	Construção	Realização de audiencias publicas para a discução dos valores das despropirações	Programa de desapropriação
11. Sobrecarga na infraestrutura local	Construção	Implantação de sinalização; Estabelecimento de comunicação social para avisar a população afetada	 Programa de sinalização de obra; Programa de comunicação social; Programa de redução de acidentes na fase de obras
12.Redução no consumo de combustível, emissão de poluentes e no tempo de viagem	Operação	Promover campanhas sobre o tema divulgando seus beneficio	Programa de comunicação social

3.1.5 Identificação e Ponderação das Áreas Privilegiadas por Lei (Reservas Biológicas e Indígenas, Unidades de Conservação, etc.)

Dentre as Unidades de Proteção Integral existentes na Área de Influência do empreendimento, destaca-se o Parque Nacional Guaricana, o Parque Nacional Saint Hilaire-Lange, localizado no entorno da área do empreendimento. Ainda devem ser relacionados o Parque Estadual Rio da Onça, em Matinhos e o Parque Estadual do Boguaçu, em Guaratuba, que podem, de alguma forma, serem influenciados pelo empreendimento.

Por sua vez, no grupo das Unidades de Uso Sustentável, estão presentes as modalidades de Área de Proteção Ambiental, que é o caso da APA de Guaratuba, a qual abrange praticamente a totalidade da Área de Influência do empreendimento.

O quadro a seguir apresenta as Unidades de Conservação existentes na região.

Unidades de Conservação existentes na região do empreendimento

uc	Gestão	Área (ha)	Municípios de Abrangência	Distância do Empreendimento	Inserção na Al	Plano de Manejo/ Ano
APA de Guaratuba	Estadual	199.596	Guaratuba, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Morretes,	Alt. 2: 2 m dentro; Alt. 3: 87 m fora;	dentro	Possui/ 2006
			Paranaguá e Matinhos	Alt. 4: 22 m fora.		





uc	IIC Gostão Aroa (ha) do = 10 timo		Distância do Empreendimento	Inserção na Al	Plano de Manejo/ Ano	
PARNA Saint- Hilaire-Lange	Federal	24.352,43	Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá	42 m fora para todas	dentro	Não possui
PARNA Guaricana	Federal	49.286,87	Guaratuba, Morretes e São José dos Pinhais	Cerca de 21 km fora para todas	fora	Não possui
PE do Boguaçu	Estadual	6.660,64	Guaratuba	Cerca de 5,3 km fora para todas	dentro	Não possui

Fonte: ENGEMIN, 2014; IAP, 2015 e MMA, 2015

Legenda: APA - Área de Proteção Ambiental; PE - Parque Estadual; PM - Parque Municipal; PARNA -

Parque Nacional; AI – Área de Influência.

Em relação às áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira, o empreendimento encontra-se em região classificada como de prioridade extremamente alta.

Em consulta ao Intituto de Terras, Cartografia e Geologia do Parana – ITCG, foram identificadas no município de Guaratuba, como comunidades tradicionais, os Caiçaras e as Cipozeiras, contudo, nenhuma destas comunidades esta localizada na área do projeto, bem como não há registros de ocorrências de terras indígenas ou quilombos na região.

Guaratuba, chamada de Vila de Guaratuba, com ocupação urbana iniciada nos anos de 1760, descreve um marco de ocupação físico-territorial no litoral paranaense. Sua importância deve ser resgatada, tanto na preservação de paisagens e espaços que deram origem à Vila, como edifícios históricos e documentações. Possui espaços urbanos de grande potencial paisagístico, de resgate histórico e de lazer, que se encontram em processo de degradação em face da ocupação desordenada e irregular. São espaços (Centro Histórico, Baía de Guaratuba, igrejas, sobrados, etc) que necessitam de intervenção urbanística, com regulamentos específicos de uso e ocupação do solo.

3.1.6 Acompanhamento da Elaboração dos Estudos de Engenharia Rodoviária

Durante a definição das alternativas a serem estudadas, a equipe de meio ambiente acompanhou os trabalhos do projetista, visando sua adequação ambiental e apresentando, se necessário, soluções destinadas a eliminar ou minimizar os impactos potenciais. Tendo em vista que as alternativas diferem na porção sul da baia, buscou-se orientar a utilização de vias existentes, ou ainda, que não houvesse grande área de supressão vegetal, nem desapropriações significativas, dentre outros fatores.



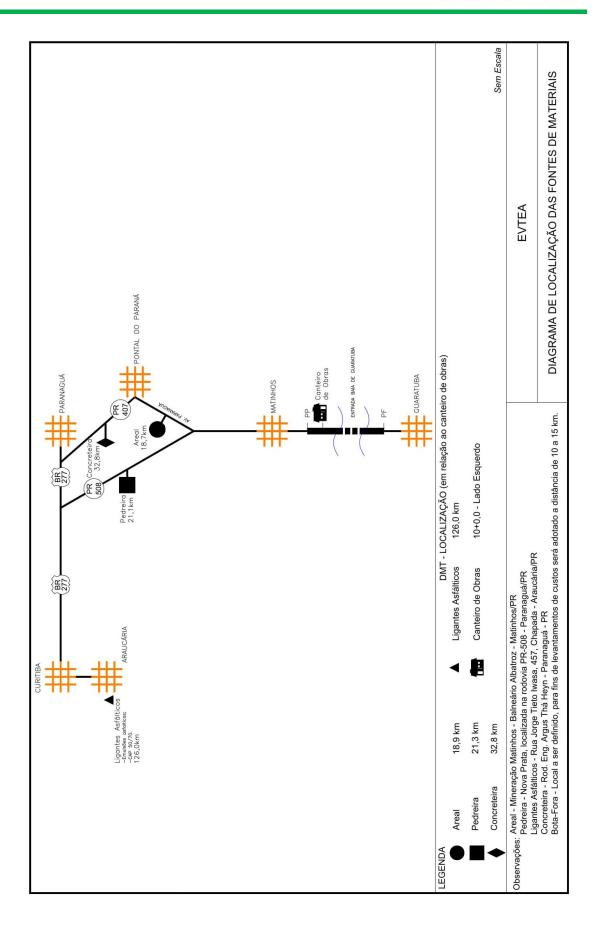


Foram indicadas como fontes de materiais já existentes e com Licença de Operação validada, conforme quadro de Fonte de Materiais apresentado a seguir. Desta forma, não serão necessárias a recuperação ambiental destas áreas, haja vista que essa incumbência é da empresa que explora.

O volume excedente do corte em rocha deverá ser destinado a bota-espera/botafora, situados em locais distantes de cursos hídricos, APPs, áreas úmidas e outras áreas ambientalmente sensíveis. Os taludes deverão ser projetados com inclinação suficiente para evitar escorregamentos e com proteção de revestimento vegetal, após conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.











3.2 CONCLUSÕES DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Da análise realizada quanto aos institutos jurídicos observa-se que estes coadunam com o as Leis Maiores, Estadual e Federal, havendo sinergia nos processos ambientais, quanto as disposições e proteção ao Meio Ambiente, sendo suprido para tanto, pelas normas aplicáveis hierarquicamente superiores.

Segundo o Município que integra o trecho em análise (Guaratuba), não foram editados decretos, portarias e/ou normas regulamentadores sobre Unidades de Preservação que demandem interposição à implantação da ponte sobre a baia de Guaratuba no Estado do Paraná.

Dos estudos realizados aos princípios gerais do Direito Ambiental, bem como todos os institutos jurídicos Federais, Estaduais e Municipais, afere-se que a legislação ambiental incidente nos complexos ecossistemas, envolvidos no empreendimento rodoviário/ponte, em que pese seu teor rigoroso, é de nítida clareza a possibilidade legal de sua execução, desde que o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica (EVTEA) venha indicar a possibilidade técnica da realização da obra, decline seus impactos positivos e negativos, apresente as propostas de medidas mitigadoras e compensatórias, demonstre o interesse público na construção da obra e respeite as limitações e proibições legais impostas, bem como os princípios, as diretrizes e as normas aplicáveis à implantação do empreendimento na região, conforme constam dos diplomas legais apontados e trechos transcritos no presente trabalho.

De forma institucional há a nítida demonstração que o Direito Ambiental ao impor regras limitativas e às vezes proibitivas visa, em primeiro lugar, proteger o ser humano e proporcionar-lhe uma vida melhor, objetivando sempre o desenvolvimento de forma sustentável.

Ambientalmente, a alternativa 4 se apresenta a melhor escolha de solução dentre as estudadas, tendo em vista apresentar a menor extensão em ponte e, consequentemente, menor número de apoios. Dessa maneira, a interferência com a fauna aquática, qualidade da água, risco com acidentes com cargas pergisosas, menor emissão de poluentes, ruídos, consumo de combustível são menores.

A alternativa 4 contempla, também a execução de um túnel, de 260 m de extensão e dois emboques em ambas as extremidades, e interiramente revestido. O material extraido do túnel e dos cortes em rocha deverá ser disponibilizado à Prefeitura de Guaratuba, que eventualmente poderá utilizá-lo para execução de molhe para a engorda da praia Central de Guaratuba e de Caieiras. Ainda, do ponto de vista da flora e da fauna terrestre, a





alternativa 4 se mostra menos impactante em relação à alternativa 3, uma vez que será necessária uma supressão vegetal significativamente inferior.

A construção do conjunto ponte + túnel acaba por tornar-se um atrativo turístico, além de ser um facilitador do acesso dos veranistas aos balneários de Guaratuba, hoje feito via ferryboat.

A implantação da ponte pode ainda significar uma melhora nos recursos pesqueiros a médio e longo prazos, considerando a interferência que o ferryboat pode exercer no fluxo de peixes e crustáceos entre o estuário e o mar aberto.

No que diz respeito ao licenciamento ambiental, deverá ser elaborado um Estudo de Impacto Ambiental, e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), cujo Termo de Refrência devrerá ser elaborado pelo Instittuto Ambiental do Paraná (IAP), em conjunto com o ICMBio, haja vista que o empreendimento encontra-se dentro da Zona de Amortecimento do Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange. Essa participação de elaboração do TR foi abordada na consulta realizada com o órgão federal. O presente estudo também foi apresentado ao escritório do IAP de Guaratuba.





3.3 ESTUDO DE TRÁFEGO

Foram examinados trabalhos e dados de tráfego já efetuados para a região de interferência dos estudos, consultado volume de tráfego da concessionária que atua na BR-277 e contagens volumétricas, feitas em 2013, para a travessia de Guaratuba (ferryboat). Foram, também, consultados a APPA – Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, o TCP – Terminal de Conteiner de Paranaguá e indústrias que movimentam o porto.

Para efetivação do estudo previu-se a execução de pesquisa de origem e destino e contagem volumétrica classificatória em dois locais, no ferryboat da travessia Matinhos – Guaratuba e no posto de polícia rodoviária da PR-412, trecho Guaratuba – Garuva, situado próximo ao entroncamento de acesso à praia de Itapoá. Todo o futuro tráfego da ponte, passa hoje por, pelo menos, em um destes dois locais. As pesquisas de origem e destino se estenderam por 16 dias, 8 no posto de polícia e 8 no ferry boat, e se distribuíram pelos três períodos em que o ano foi dividido, verão, inverno e feriados. Juntamente com as pesquisas de OD foram realizadas contagens volumétricas classificatórias, 24 horas por dia, nos mesmos dias de realização da pesquisa de OD.

Com base nos estudos efetuados pode-se então apresentar o volume diário médio anual relativo ao ano de 2018, com a implantação da ponte, conforme quadro a seguir.

Estimativa do VDMA com a Ponte

Estimativa do VDINA Coma i Onte											
TRÁFEGO	СРА	CPA MOT ONI		CMS	CMR	TOTAL					
Existente	4.025	396	61	268	94	4.844					
Desviado											
Cwb-Gtba-Cwb	1.756	94	25	89	12	1.976					
Paranaguá	-	-	-	-	274	274					
Fertipar	-	-	•	•	5	5					
Gerado	403	40	-	-	-	443					
Total	6.184	530	86	357	385	7.542					

Finalmente, mostra-se no quadro a seguir o volume diário médio anual de tráfego dos diversos tipos de veículos, inclusive de veículos equivalentes em termos de valor de pedágio, ao longo do período 2018 – 2056, que abrange o período de projeto do estudo





Estimativa do Volume de Tráfego Futuro na Ponte

ANO	TIPO DE VEÍCULO															
	СР	CP+SR	MT	2C	3C	4C	2S2	2S3	3S2	3S3	3T4	3T6	2CB	3CB	4CB	VE
2018	6.165	19	530	271	83	4	30	34	2	219	96	4	75	9	2	9.773
2019	6.407	19	551	273	84	4	31	34	2	221	97	4	75	9	2	10.056
2020	6.658	21	573	276	84	4	31	35	2	224	98	5	75	9	2	10.365
2021	6.856	21	590	279	85	4	31	35	2	226	99	5	75	9	2	10.600
2022	7.061	21	608	281	86	4	32	35	2	229	100	5	75	9	2	10.850
2023	7.271	22	626	284	87	4	32	36	2	231	101	5	75	9	2	11.103
2024	7.487	23	645	287	88	4	32	36	2	234	102	5	75	9	2	11.365
2025	8.089	24	697	290	89	4	33	36	2	236	103	5	75	9	2	12.026
2026	8.334	26	718	293	90	4	33	37	3	238	104	5	75	9	2	12.321
2027	8.591	26	740	296	90	4	33	37	3	241	105	5	75	9	2	12.621
2028	8.857	27	763	298	91	4	34	38	3	244	107	5	75	9	2	12.948
2029	9.132	28	787	301	92	4	34	38	3	246	108	5	75	9	2	13.264
2030	9.403	28	810	305	93	4	34	38	3	248	109	5	75	9	2	13.577
2031	9.599	29	827	309	94	4	35	39	3	251	110	5	75	9	2	13.828
2032	9.800	29	844	312	95	4	35	39	3	254	111	5	75	9	2	14.072
2033	10.005	30	862	315	96	4	36	40	3	256	112	5	75	9	2	14.324
2034	10.215	31	880	318	97	4	36	40	3	259	113	5	75	9	2	14.579
2035	10.430	32	899	321	98	4	36	40	3	262	115	5	75	9	2	14.845
2036	10.578	32	912	324	99	4	37	41	3	265	116	5	75	9	2	15.042
2037	10.728	32	925	327	100	4	37	41	3	267	117	5	75	9	2	15.228
2038	10.880	33	938	331	101	4	38	42	3	270	118	5	75	9	2	15.433
2039	11.029	33	951	334	102	4	38	42	3	273	120	5	75	9	2	15.630
2040	11.191	34	965	337	103	4	38	43	3	276	121	5	75	9	2	15.839
2041	11.278	34	973	341	104	5	39	43	3	279	122	5	75	9	2	15.974
2042	11.366	34	981	345	106	5	39	44	3	282	123	5	75	9	2	16.110
2043	11.455	34	989	349	107	5	40	44	3	285	125	6	75	9	2	16.259
2044	11.544	35	997	352	108	5	40	44	3	287	126	6	75	9	2	16.381
2045	11.633	36	1.005	354	108	5	40	45	3	290	127	6	75	9	2	16.509
2046	11.716	35	1.012	358	110	5	41	45	3	293	128	6	75	9	2	16.638
2047	11.798	36	1.019	362	111	5	41	46	3	296	129	6	75	9	2	16.765
2048	11.881	36	1.026	365	112	5	41	46	3	299	131	6	75	9	2	16.892
2049	11.964	37	1.033	369	113	5	42	47	3	302	132	6	75	9	2	17.026
2050	12.048	36	1.040	372	114	5	43	47	3	306	134	6	75	9	2	17.163
2051	12.053	36	1.040	376	115	5	43	48	3	310	135	6	75	9	2	17.215
2052	12.058	36	1.040	380	116	5	43	48	3	312	137	6	75	9	2	17.257
2053	12.063	36	1.040	384	117	5	44	49	3	316	138	6	75	9	2	17.313
2054	12.068	36	1.040	387	119	5	44	49	3	319	139	6	75	9	2	17.355
2055	12.073	36	1.040	390	119	5	45	50	3	322	141	6	75	9	2	17.407
2056	12.217	37	1.052	394	121	5	45	189	3	326	143	6	75	9	2	18.305

Com base na estimativa do tráfego para a ponte foi determinado o Número N do projeto, que embasará o estudo para o projeto de pavimentação, resultando:





		Carros e Util.	Motos	2C	3C	4C	2S2	2\$3	3S2	3S3	3T4	3Т6	2CB	3СВ	4CB	TOTAL VEÍC. LEVES	TOTAL COMERCIAL	TOTAL SENTIDO
TDMA		6.184	530	271	83	4	30	34	2	219	96	4	75	9	2	6.714	829	7.543
%	%		7,03%	3,59%	1,10%	0,05%	0,40%	0,45%	0,03%	2,90%	1,27%	0,05%	0,99%	0,12%	0,03%	89,01%	10,99%	100,00%
TDMA CO	TDMA COMERCIAL		-	271	83	4	30	34	2	219	96	4	75	9	2	-	829	829
%	6	-	-	32,69%	10,01%	0,48%	3,62%	4,10%	0,24%	26,42%	11,58%	0,48%	9,05%	1,09%	0,24%	-	100,00%	100,00%
FATOR DE	AASHTO	-	-	2,84	2,05	1,97	5,42	5,34	3,65	3,32	5,30	6,95	2,92	1,03	1,38	-	-	-
VEÍCULO	USACE	-	-	3,88	9,45	10,34	13,98	14,87	18,19	17,23	27,14	36,09	3,96	2,95	3,24	-	-	•
PRODUTOS	AASHTO	-	-	92,74	20,48	0,95	19,63	21,89	0,88	87,64	61,37	3,35	26,43	1,12	0,33	-	-	-
FVx%	USACE	-	-	127,00	94,63	4,99	50,59	61,01	4,39	455,22	314,31	17,42	35,85	3,20	0,78	-	-	-

DADOS	FATOR DIRECIONAL	FATOR CLIMÁTICO	FATOR MÉDIO DE VEÍCULOS DA FROTA		
2.1000	Pista Dupla	Regional	AASHTO	USACE	
	0,50	1,00	3,37	11,69	

NÚMERO "N" AO LONGO DO PERÍODO DE ANÁLISE

A	no	TIPOS DE VEÍCULOS										TDMA	Número "N" AASHTO		Número "N" USACE					
		Carros e Util.	Motos	2C	3C	4C	2S2	2S3	3S2	3S3	3T4	3T6	2CB	3СВ	4CB	Comercial	No ano	Acumulado	No ano	Acumulado
2018	Contagem	6.184	530	271	83	4	30	34	2	219	96	4	75	9	2	829	-	-	-	-
2019	Estudo	6.426	551	273	84	4	31	34	2	221	97	4	75	9	2	836	-	-	-	-
2020	Estudo	6.679	573	276	84	4	31	35	2	224	98	5	75	9	2	845	-	-	-	-
2021	Projeto	6.877	590	279	85	4	31	35	2	226	99	5	75	9	2	852	-	-	-	-
2022	Projeto	7.082	608	281	86	4	32	35	2	229	100	5	75	9	2	860	-	-	-	-
2023	Construção	7.293	626	284	87	4	32	36	2	231	101	5	75	9	2	868	-	-	-	-
2024	Construção	7.510	645	287	88	4	32	36	2	234	102	5	75	9	2	876	-	-	-	-
2025	Construção	8.113	697	290	89	4	33	36	2	236	103	5	75	9	2	884	-	-	-	-
2026	1	8.360	718	293	90	4	33	37	3	238	104	5	75	9	2	893	5,49E+05	5,49E+05	1,91E+06	1,91E+06
2027	2	8.617	740	296	90	4	33	37	3	241	105	5	75	9	2	900	5,53E+05	1,10E+06	1,92E+06	3,83E+06
2028	3	8.884	763	298	91	4	34	38	3	244	107	5	75	9	2	910	5,59E+05	1,66E+06	1,94E+06	5,77E+06
2029	4	9.160	787	301	92	4	34	38	3	246	108	5	75	9	2	917	5,64E+05	2,23E+06	1,96E+06	7,73E+06
2030	5	9.431	810	305	93	4	34	38	3	248	109	5	75	9	2	925	5,69E+05	2,79E+06	1,97E+06	9,70E+06
2031	6	9.628	827	309	94	4	35	39	3	251	110	5	75	9	2	936	5,75E+05	3,37E+06	2,00E+06	1,17E+07
2032	7	9.829	844	312	95	4	35	39	3	254	111	5	75	9	2	944	5,80E+05	3,95E+06	2,01E+06	1,37E+07
2033	8	10.035	862	315	96	4	36	40	3	256	112	5	75	9	2	953	5,86E+05	4,54E+06	2,03E+06	1,57E+07
2034	9	10.246	880	318	97	4	36	40	3	259	113	5	75	9	2	961	5,91E+05	5,13E+06	2,05E+06	1,78E+07
2035	10	10.462	899	321	98	4	36	40	3	262	115	5	75	9	2	970	5,96E+05	5,72E+06	2,07E+06	1,99E+07

Volume 01 – Relatório dos Estudos EVTEA – Ponte de Guaratuba





3.4 ESTUDOS DE ENGENHARIA

3.4.1 Topografia

Os levantamentos topográficos, em campo, foram iniciados com a implantação de pares de marcos de concreto, próximos a cada uma das extremidades da Baia de Guaratuba/PR. As coordenadas destes marcos foram determinadas utilizando receptores geodésicos de dupla frequência (L1+L2), pós-processados, para bases longas. Terminada esta etapa, utilizou-se a tecnologia baseada no sistema de posicionamento global (GPS), por meio da utilização de equipamentos de vôo automático, tipo drone, que além de coletar imagens aéreas com elevado grau de definição, geram nuvens de pontos e modelos 3D com um nível de detalhes incomparáveis aos métodos convencionais. Para este aerolevantamento foi utilizado um drone modelo profissional DJI Phantom 4 Advanced com câmera de 20mp com autonomia de 25 minutos de vôo. Para o planejamento e execução dos vôos automatizados, utilizamos o aplicativo Map Pilot e um Ipad Air 2.

Foram realizados vôos autônomos de 120 metros de altura, com 85% de sobreposição de imagens, que nos conferiram um GSD (Ground Sample Distance) com alto nível de detalhamento: 5cm / px, que corresponde a relação entre pixels e a distância real no terreno. Assim, temos:

Planimetria: 2 x GSD = 10cm

• Altimetria: 3 x GSD= 15cm

Além dos marcos de concreto, para aumentar a acurácia dos modelos, foram utilizados pontos/alvos, pintados no solo.

Foram gerados os seguintes produtos digitais:

- Nuvens de Pontos Densificadas com mais de 100.000.000 de pontos georreferenciados.
- Ortomosaicos Georreferenciados com definição (GSD) de 5cm / px
- Curvas de Nível detalhadas (1 x 1 metro).

Todos os produtos gerados foram exportados em formatos compatíveis com o software Autocad Civil 3D e apresentados, em planta e perfil, nas pranchas de alternativas de traçado estudadas.

3.4.2 Geologia e Geotécnica

3.4.2.1 **Geologia**

A área em estudo é constituída geologicamente por unidades com idades correspondentes ao Proterozóico e ao Quaternário. As duas extremidades do trecho são





constituídas por morrotes com alturas que se elevam a mais de 120 m na porção inicial (lado norte / Matinhos) e a mais de 140 m na porção final (lado sul / Guaratuba).

Bordejando esses morrotes ocorrem terraços marinhos constituídos por Depósitos Marinhos Arenosos Pleistocênicos. Sobre esses terraços assentam-se a cidade de Guaratuba, bem como as habitações da Praiainha no lado norte da travessia e, no lado sul, as da Praia de Caieiras e da região onde atraca o *ferry boat*.

As areias de praia apresentam-se como sedimentos inconsolidados, sujeitos à ação erosiva direta do mar, enquanto que os terraços marinhos embora constituídos, também, dominantemente por areias, sofreram algum efeito diagenético que lhes confere pequeno grau de coesão.

Dado o clima úmido e quente que ocorre na região, o processo de alteração é relativamente rápido e conduz ao desenvolvimento de vegetação florestal (mata atlântica) que protege e permite a acumulação do material intemperizado, minimizando a ação dos processos de remoção (erosão) fazendo-o acumular-se.

3.4.2.2 Geotecnia

Foram efetuados 3 poços de inspeção e 4 sondagens SPT que apresentaram a seguinte configuração:

- na porção inicial das alternativas (lado norte até ± estaca 50), todas elas situadas sobre a rodovia existente, foram executados 2 poços de inspeção (PI-01 ± estaca 21 e PI-03 ± estaca 46+10). O poço PI-01 indica que os Depósitos Marinhos Arenosos Pleistocênicos sobre os quais ele repousa, apresenta uma camada pedogenética superficial de "argilas orgânicas pretas" que está ausente no segundo poço (PI-03). O poço (PI-03) inicia com uma camada de "areia finas a médias, silto arenosas, de cores variegadas" e que sobre esses depósitos foi executado um aterro com espessura de 88 cm. Em ambos os casos, sobre esse aterro, foi colocado um pavimento, também de espessura variável entre 0,30 e 0,40 m, constituído por uma base de "areia grossa com brita e rachão" sotoposta a uma camada de CBUQ variando de 14 a 15 cm de espessura; o NA no PI-01 foi encontrado a 1,9 m de profundidade e no PI-03 não foi atingido;
- no segmento da travessia propriamente dita, isto é, da OAE prevista (± estacas 50-85), foi executada uma sondagem a percussão (SPT-01) no entorno da estaca 48 que não logrou ultrapassar os 1,30 m, atingindo o "impenetrável ao método" em profundidades iguais ou inferiores a essa, nos diversos deslocamentos executados, sendo, o material atravessado, é constituído por "argila siltosa cinza escura" sobreposta a "argila silto arenosa marron". Neste foi não foi detectado o





NA. Na outra extremidade da OAE (± estaca 86 da Alternativa 4) foi impossível a execução da sondagem programada (SPT-02) dada a presença de rocha e matacões aflorantes e, apenas na região da Praia das Caieiras (no caso da Alternativa 3), observa-se, em superfície, a presença de sedimentos praiais recentes;

- na porção inicial do lado sul da travessia (± estacas 85-115) a alternativa 3 passa a leste do morro, enquanto a alternativa 2, a oeste e a 4, o atravessa em túnel: previsão dos materiais ocorrentes limitou-se às observações superficiais que indicam a ocorrência de rocha aflorante ou à baixa profundidade em todo o segmento;
- na porção final das alternativas (± a partir da estaca 115) foi executado o poço exploratório PI-02 (± estaca 115) e a sondagem à percussão SPT-03 (± estaca 128): no poço PI-02, sobre um solo residual constituído por "argila silto arenosa cinza" onde o Na beira à superfície do terreno (5-10 cm de profundidade) foi encontrado um pavimento que tem em sua base um aterro de 0,15 m ao qual se sobrepõe um pavimento constituído por argila silto arenosa com rachão (que constitui a base) e 12 cm de CBUQ. A sondagem SPT-03 em 3 deslocamentos sucessivos não ultrapassou a casa dos 4,75 m antes de atingir o "impenetrável ao método", tendo atravessado, sucessivamente as "camadas" de "argila siltosa cinza escura" (0,00-0,20 m), ""argila silto arenosa cinza com poucos fragmentos de rocha" (de 0,20 a 1,40/1,60 m) e finalmente, "argila silto-arenosa variegada" (de 1,40/1,60 a 2,78/4,75 m).

A seguir apresentam-se os boletins de sondagem.





		ROGRAN		TRECHO: PR 412 - Ponte Guaratuba e Acessos ESTUDO PAVIMENTO EXISTENTE								P = Coleta Parcial				
h	TÍTUL	STAURA	ÇAU													
GREGORIO GREGORIO	0		BOLETINS DE POÇOS DE INSPEÇÃO PARA INVESTIGAÇÃO DO PAVIMENTO EXISTENTE									N.F.E. = Não foi encontrado				
	Coord	enadas	nadas		Camada											
Furo №	E	N	Lado Profundidade (m) De A P C N.A Data Execução Descrição Tátil-Visual						Origem	Observações						
				0,00	0,15		T			C.B.U.Q. CAMADA ASFÁLTICA	PAV					
	2-30	6	D	0,15	0,47		1		AREIA G	GROSSA COM BRITA E RACHÃO CINZA AMARELADA	PAV					
PI 01	744.297,540	7.138.350,009	I R	0,47	1,00		١.,	12/03/2019	ARGII	LA SILTOSA, COR VARIEGADA POUCO PLÁSTICA	ATERRO	•				
PIOT		7.138.	E I T	1,00	1,35		1,8		AF	REIA FINA A MÉDIA SILTO ARGILOSA, CINCA A ESVERDEADA	ATERRO					
		82	0	1,35	1,80	С			ARGILA	ORGÂNICA PRETA COM OCORRÊNCIA DE RAIZES	RESIDUAL					
									PARALIZ	ADO POR CRITÉRIO DO PROJETO E PRESENÇA DE ÁGUA						
	743.580,292			0,00	0,12			12/03/2019		C.B.U.Q. CAMADA ASFÁLTICA	PAV					
			E	0,12	1,00				AREIA G	ROSSA COM BRITA E RACHÃO CINZA AMARELADA	PAV					
		9,448	S Q	1,00	1,15	C 1,9			А	RGILA SILTO ARENOSA CINZA COM RACHÃO	ATERRO					
PI 02		7.136.709,448	U E	1,15	1,95		1,9			ARGILA SILTO ARENOSA , CINZA, PLÁSTICA	RESIDUAL					
		7.1	R D O						PARALIZ	ADO POR CRITÉRIO DO PROJETO E PRESENÇA DE ÁGUA						
				0,00	14,00					C.B.U.Q. CAMADA ASFÁLTICA	PAV					
			E	14,00	0,30				AREIA G	ROSSA COM BRITA E RACHÃO CINZA AMARELADA	PAV					
		0	S Q	0,30	1,90	С			AREIA	FINA A MÉDIA SILTO ARGILOSA, COR VARIEGADA	RESIDUAL					
PI 03	744.040,260	7.137.950,430	U E				N.F.E	13/03/2019		PARALISADO POR CRITÉRIO DE PROJETO						
	744.	7.137	R D													
			0													

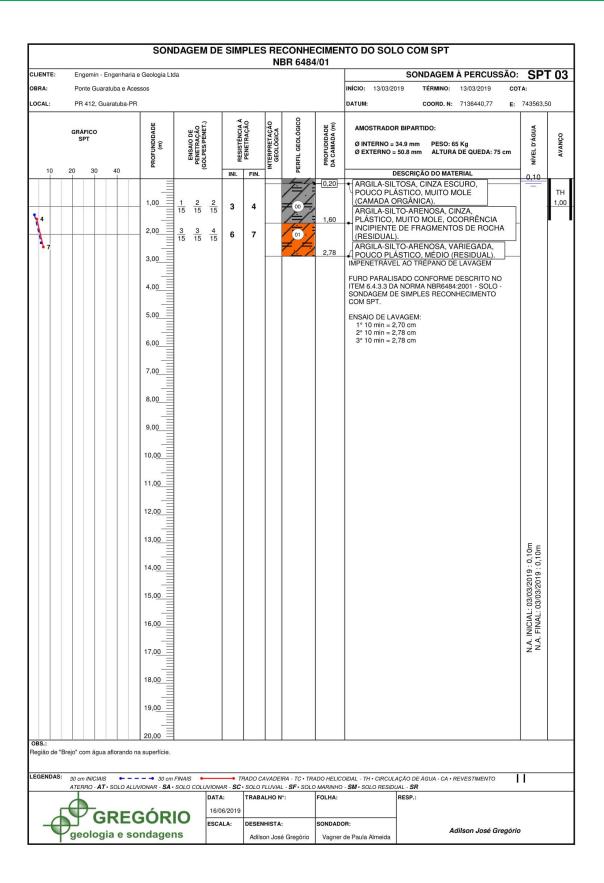




SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT NBR 6484/01											
CLIENTE: Engemin - Engenharia e Geolo	gia Ltda							SONDAGEM À PERCUS	SÃO:	SPT	٥1
OBRA: Ponte Guaratuba e Acessos							INÍCIO: 03/12/20	019 TÉRMINO : 03/12/2019	сот	A:	
LOCAL: PR 412, Guaratuba-PR							DATUM:	COORD. N: 7137953,99	E:	744043,6	6
GRÁFICO SPT GRÁFICO 10 20 30 40	(m) ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOI DES/PENET)	-		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUDIDADE DA CAMADA (π)	AMOSTRADOI Ø INTERNO = : Ø EXTERNO =	34.9 mm PESO: 65 Kg 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 7	5 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
10 20 30 40		INI.	FIN.		1-1	0,10		TOSA, CINZA ESCURO,	_		П
1,00 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00 8,00 10,0 11,0 12,0 13,0 14,0 15,0 16,0 17,0 16,0 17,0 18,0	15 15 15 15 15 15 15 15	2 15 4	4		00	1,90	ARGILA-SIL POUCO PLA (CAMADA O ARGILA-SIL POUCO PLA ATERRO). IMPENETRAVE FURO PARALIS ITEM 6.4.3.3 DA	TOSA, CINZA ESCURO, ÁSTICO, MUITO MOLE JEGÂNICA). TO-ARENOSA, MARROM, ÁSTICO, MOLE (ASPECTO DE EL AO TRÉPANO DE LAVAGEM SADO CONFORME DESCRITO N A NORMA NBR6484:2001 - SOLC E SIMPLES RECONHECIMENTO VAGEM: ,90 cm ,90 cm		N.A. INICIAL: FURO SECO N.A. FINAL: FURO SECO	TH 1,00
	_										
OBS.: 20,01 OBS.: 20,01 Não foi observado NA. Ocorrência de muitos ma desl C-1,90m; desl D-0,30m; desl E-0,35m (tode	atacões nas proxir os em locais aleat	órios e pontos	variáveis	em re	elação ao fu	ro frincipal	num raio de 5 a 6 m	netros)		-	B-0,95m;
LEGENDAS: 30 cm INICIAIS ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR								AÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO UAL - SR	1	<u> </u>	
		DATA:	TRABAL			FOLHA:		RESP.:			
GREGÓ	PIO	16/06/2019									
geologia e sonda		ESCALA:	DESENH Adilsor		Gregório	SONDADO Vagner o	R: de Paula Almeida	Adilson José G	regório	2	

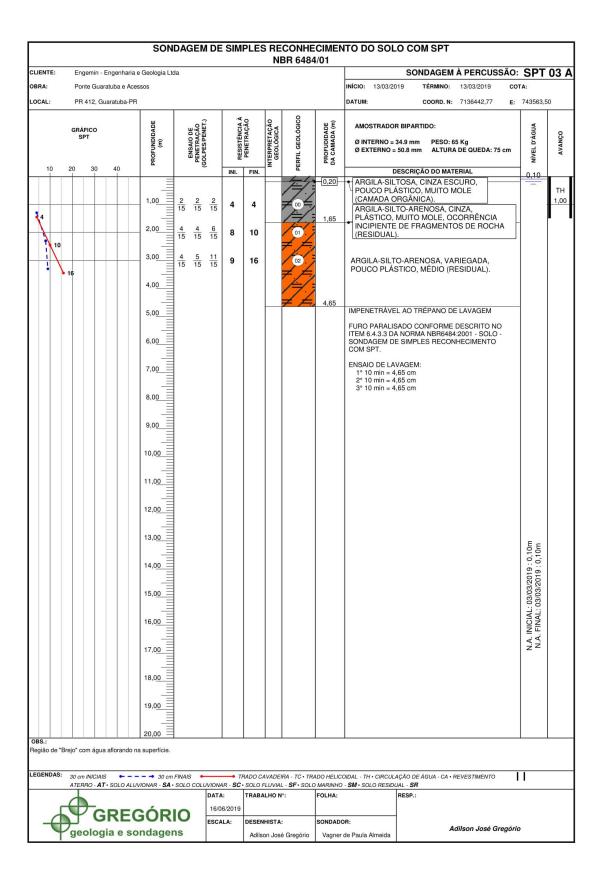






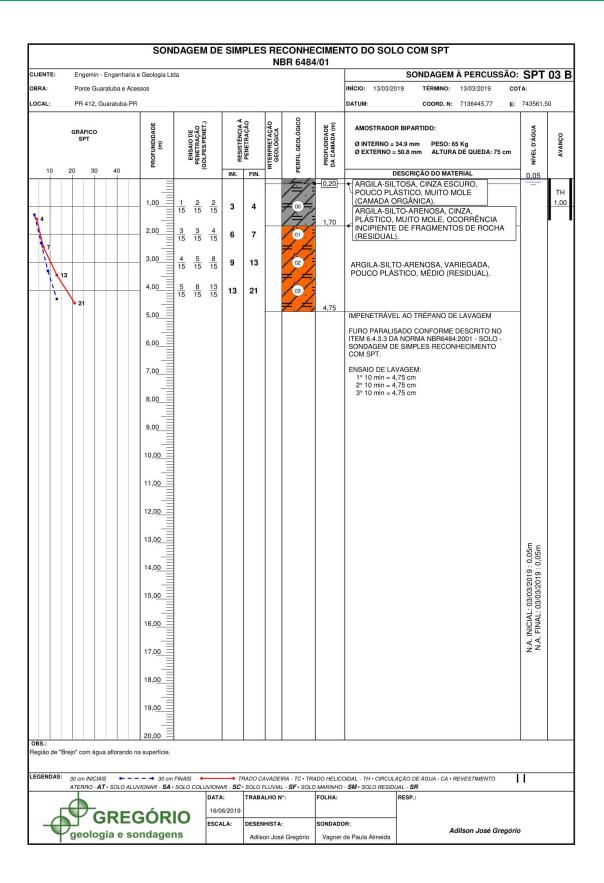
















3.4.2.3 Avaliação Preliminar dos Problemas Geotécnicos Espectáveis nas Alternativas Estudadas

Na extremidade norte da travessia, todas as alternativas coincidem, ocupando, em sua maior extensão, um aterro de baixa altura (que inexiste nas proximidades do mar) e que assenta sobre os Terraços Marinhos.

Já no lado sul diversas alternativas foram propostas, sendo que, na dependência da selecionada, efeitos diferentes sobre o meio natural (e diferentes consequências desses procedimentos) poderão ser esperados. Assim:

- alternativa 2: passa a oeste do morro, em nada o afetando;
- alternativa 3: passa a leste do morro, minimizando cortes, sendo de se esperar maiores problemas em termos de estabilidade;
- alternativa 4: corta esse mesmo morro em túnel o que significa que apenas as embocaduras deverão afetá-lo externamente

No que concerne à alternativa 4 (com túnel), as observações efetuadas "in loco" mostraram uma delgada, ou mesmo inexistente camada de solo nas duas extremidades do proposto túnel bem como no flanco leste do morro, o que sugere que, em princípio, ela não deva ser muito espessa ao longo da cobertura do mesmo. Assim sendo, e uma vez que a cobertura rochosa sobre o mesmo é, de "per si", já delgada (no entorno de 25 m na melhor das hipóteses), a presença de uma espessura maior de solo adelgaçaria ainda mais a cobertura rochosa sobre o túnel, o que, aliado à grande densidade de "defeitos" (juntas, diaclases e falhas) expectáveis poderá exigir um revestimento não apenas nas extremidades, mas por extensões maiores e, eventualmente, ao longo de toda a extensão, o que encareceria bastante o projeto. No caso da Alternativa 2, mister se faz, o exame da possibilidade de que a partir da estaca 96, a ponte pode ser substituída por um enrocamento, o que pode resultar em economia de custos, na dependência do posicionamento da fonte desse material.

No restante do traçado, isto é, a partir da travessia do morro acima aludido (± a partir da estaca 115), todas as alternativas se parecem e o grande obstáculo a ser enfrentado é constituido pelo grande corte entre os dois morros que se seguem (aproximadamente entre as estacas 122 e 139) onde rampas muito fortes são encontradas. Um estudo preliminar de melhoria nessas rampas, efetuado para o presente EVTEA, considerou, como premissa, um aprofundamento do corte (estaca 130), de 4,9 m em relação ao terreno natural e de cerca de 4,1 m em relação ao greide atual. Considerando-se, por outro lado, o resultado da sondagem SPT-03, não menos do que 4,75 m de espessura de solo ali ocorrem, o que significa que esse aprofundamento, teoricamente, deverá ser executado em solo. Por outro lado, o furo SPT-03 e as observações "in loco", mostram que o NA, nessa região, se situa muito próximo da





superfície (a presença de água aflorante nas laterais do corte e ao nível do pavimento é perfeitamente perceptível), o que exigirá a implementação de um sistema de drenagem subhorizontal denso para manter a estabilidade do corte utilizando taludes usuamente adotados para esses materiais. Considerando-se, também, a inclinação das encostas naturais no local, os taludes de corte com inclinação de 1v:1h, segmentos de alturas de 8 m e banquetas com larguras de 3 m adotados, resultariam em cortes bastante elevados e com off-sets significativamente afastados do pé. Este fato levaria a um volume considerável de movimentação de terra e a um custo que precisaria ser melhor aquilatado, *vis-a-vis* às vantagens e desvantagens que traria. Da análise destas considerações optou-se pela não mudança de greide (aprofundamento do corte na estaca 130).

Algumas informações obtidas no local, deram conta de que em janeiro de 2003, a região foi afetada por desestabilizações de encostas que chegaram a afetar a estrutura existente, entre as estacas 117 e 123, com (rompimento de alguns cabos de protenção), com a presença de cabos aparentemente adicionais, bem como de uma deficiência nos procedimentos de manutenção: muitos cubos de proteção estão faltando, o que expõe os cabos à corrosão e sem de estruturas de drenagem como seria desejável. De qualquer maneira, com a implantação da nova geometria, indica-se a demolição dessa estrutura.

Finalmente, no que tange à travessia propriamente dita, isto é, a implantação da ponte, é de se imaginar, em função do resultado da sondagem SPT-01, das observações efetuadas em outros locais próximos, em ambas as extremidades, bem como da dinâmica agressiva das águas nesse segmento, que seu fundo seja rochoso e que, consequentemente, as fundações assentarão sobre rochas gnáissico / migmatíticas.

3.4.2.4 Sondagens SBP (SUB BOTTOM PROFILER)

A realização destes serviços tem como objetivo levantamentos geofísicos, através de ecobatímetro acoplado a GPS, com captação de profundidades ao longo de seções abrangendo toda a área da travessia da baia de Guaratuba. A partir da nuvem de pontos geradas no levantamento, foram obtidas as curvas isóbatas e os perfis desejados. A atividade consiste na obtenção das coordenadas de um ponto fornecidas pelo GPS, em tempo real, e a profundidade deste ponto fornecida pelo ecobatímetro.

Foram executadas seções de SBP em uma área aproximada de 700m x 200m, em torno das alternativas propostas (2,3 e 4), localizadas na Baía de Guaratuba.

Com base nos registros das seções sísmicas, provenientes dos levantamentos executados, foi possível identificar duas unidades sísmicas (camadas) bem marcantes, representativa nos levantamentos, conforme resultado abaixo:





- A profundidade das seções SBP foi fixada para 100m a partir do nível da água.
- Superficialmente verificam-se refletores correspondentes a lâmina d'água, na ordem de 1 a 8 metros (próximo as margens) e a 35 metros ao centro do levantamento;
- A Camada 01 é composta a partir do fundo da baía até o topo do primeiro refletor marcantes, com geometria regular contínua, na faixa de 3 a 15 metros nas extremidades e podendo chegar em alguns pontos a 34 metros aproximadamente;
- A Camada 02 apresenta alguns refletores mais suaves, podendo ser associados ao tipo de material da camada. A espessura varia de 7 a 30 metros.
- A Camada 03 não foi identificada e delimitada em planta, devido a não penetração do sinal na íntegra. Porém, em algumas seções, é possível sua visualização logo abaixo da camada 02 até o fim da seção.
- Em algumas seções apresentou perda do sinal, pode se dar devido ao rastreamento de interferências externas, fato que explica a descontinuidade (vertical) e falta de linearidade do fundo marinho ao final da seção.

3.4.3 Hidrologia / Drenagem

A área de implantação da ponte está localizada no município de Guaratuba, na planície costeira paranaense e possui clima tipo Cfa da classificação de Köppen: mesotérmico, úmido e com verão quente.

Com base nos dados obtidos da estação Paranaguá, operada pela ANA, código 2548010, latitude: -25.31°, longitude: -48.31°, referente ao período 1961-2002, a temperatura média anual, na região, é de 21,9°C. Possui temperatura anual média do mês mais quente acima de 22°C, apresentando geadas pouco frequentes, com chuvas concentradas no verão, sem possuir uma estação seca bem definida. No outono a média é de 22,8°C e, no inverno, de 18,3°C, sendo o mês mais frio o de julho com 17,9°C. Na primavera a média fica próxima da média anual marcando 21°C e, no verão, em 25,3°C, sendo janeiro o mês mais quente, com 25,9°C de média.

Em relação ao número de dias com chuvas por mês, verifica-se que janeiro é o que apresenta maior número: média de 14 dias de chuva. O período com menor número de dias, é o de inverno (junho, julho e agosto), quando a média é de 7 dias em cada mês.

A média anual da umidade relativa do ar, na estação de Paranaguá, operada pelo INMET, código 83844, latitude: -25.53°, longitude: -48.51°, corresponde a 81,6%.





A estação meteorológica de Pontal do Sul, PORTOBRÁS, apresenta dados de ventos disponíveis no período que vai de setembro de 1982 a dezembro de 1986. A partir de 1996 a estação passou para o Centro de Estudos do Mar, na mesma localidade.

3.4.3.1 Relações Intensidade-Duração-Recorrência

Para a determinação das relações Intensidade-Duração-Recorrência, representativas do regime das precipitações intensas de chuvas de pequena duração, utilizouse a metodologia exposta pelo Eng.º Jaime Taborga Torrico em "Práticas Hidrológicas", tomando-se por base os dados pluviométricos do posto de Guaratuba/PR, operado pela ANA, no período de 1974 a 2015.

3.4.3.2 Períodos de Recorrência

Os períodos de recorrência recomendados pelo DNIT para as obras de drenagem são os seguintes:

Períodos de recorrência

Tipo	Período
Obras de drenagem superficial	10 anos
Bueiros tubulares operando como canal	15 anos
Bueiros tubulares operando como orifício	25 anos

Fonte: Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários(IS- 203) Estudos hidrológicos, DNIT, 2006.

3.4.3.3 Tempo de Concentração

Para a determinação do tempo de concentração foi utilizada a fórmula deduzida pelo DNOS, para as condições brasileiras sendo:

$$tc = \frac{10}{K}.\frac{A^{0,3}.L^{0,2}}{i^{0,4}}$$
 , sendo:

tc = tempo de concentração, em minutos;

A = área da bacia, em hectares (1 km 2 = 100 ha);

L = comprimento do talvegue principal, em m;

i = declividade média do talvegue principal, em %;

K= coeficiente adimensional, função das características da bacia, utilizou-se k = 2, terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção. (Fonte: Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem, 2005, DNIT, pg 85)





3.4.3.4 Vazão de Contribuição

As vazões de contribuição foram determinadas através do Método Racional, utilizado para bacias de contribuição (áreas inferiores a 10 km²), pela seguinte expressão:

$$Q_c = (C \times I \times A/_6).D$$
 , sendo:

Qc = vazão de contribuição, em m³/s

A = área da bacia, em ha;

C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

I = intensidade de precipitação, em mm/min.

D = coeficiente de dispersão, corrige as distorções decorrentes da aplicação do Método Racional em bacias hidrográficas com área entre 4,00 km² e 10,00 km². Foi calculado pela expressão:

$$D = A^{-0.1}$$
, sendo A = área da bacia em km².

Os coeficientes de escoamento superficial utilizados no trecho em estudo são apresentados no quadro 7.4 a seguir.

Coeficientes de escoamento

Descrição das Áreas das Bacias	Coef. de Escoamento
Solo Arenoso com declividades > 7%	0,20
Encostas íngremes	0,50
Áreas com pavimento asfáltico	0,90

Fonte: Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem, DNIT, 2005 (p128-129)

3.4.3.5 Dimensionamento Hidráulico

No dimensionamento hidráulico foram analisadas as condições de escoamento de obras novas em todas as situações. À época do projeto deverá ser avaliada a suficiência hidráulica de obras existentes, além da análise das suas condições atuais de conservação e necessidade de prolongamento em função da nova geometria imposta pela nova rodovia. Todas as obras a serem aproveitadas deverão ser limpas. As obras foram dimensionadas estabelecendo-se que devem operar como canal para um tempo de recorrência de 15 anos (tubulares) e 25 anos (celulares).

3.4.3.6 Drenagem Superficial e Profunda

Os dispositivos de drenagem superficial foram dimensionados pela expressão de Manning aliada à Equação da Continuidade, de forma a estabelecer a descarga máxima admissível. Todos os dispositivos de drenagem seguiram as indicações constantes do Álbum de Projetos Tipo de Drenagem do DER/PR.





3.4.3.7 Canais Monobloco em Concreto Polímero

Para a área do Posto de Pedágio foi prevista a necessidade de implantação de dispositivos que facilitem o escoamento das águas superficiais. Como se trata de local onde a declividade longitudinal e transversal das pistas são baixas, procurou-se um sistema adequado que atendesse às necessidades do local. Com base no exposto, previu-se a utilização de canais monobloco em concreto polímero, fabricado pela empresa ACO – Soluções em Drenagem. Este mesmo sistema de drenagem já foi implantado pela Prefeitura de Matinhos/PR, em outras vias, com alto rendimento.

As seguintes características principais, para implantação deste sistema, foram consideradas:

- Ideal para aplicação em locais com baixa ou nenhuma declividade, com instalação rápida e menores alturas de escavação, com baixa interferência com redes de infraestrutura
- Alta capacidade de absorção da grelha, impedindo áreas de alagamento;
- São canais em concreto polímero de alta resistência, não afetado pela corrosão, inclusive em ambientes salinos;
- Trata-se de sistema de drenagem monilítico, sem partes móveis, garantindo máxima segurança (grelha integrada ao canal impede que ela seja removida);
- São canais com seção transversal em "V", que aumentam a velocidade de fluxo da água e promove a autolimpeza, disponíveis em vários tamanhos;
- Possuam linha de acessórios completa (caixas de limpeza, elementos de acesso, tampas, etc) com conexão macho e fêmea para uma instalação simples e rápida e espaço para junta de dilatação, quando necessário, e;
- São canal sem partes móveis impedindo a produção de ruídos na passagem de veículos.

3.4.4 Geometria / Terraplenagem

O projeto geométrico foi desenvolvido com base no modelo digital do terreno, gerado a partir do levantamento topográfico efetuado, nas definições da contratante e nas normas e procedimentos de projeto:

- Manual de Projeto de Interseções, edição de 2005, do DNIT;
- Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, edição de 1999, do DNIT;
- Instruções de projeto e normas técnicas do DER/PR.





As alternativas estudadas possuem caracteristicas básicas de geometria e altimetria como rodovia classe II, velocidade de projeto de 60 km/h, sendo o lado norte uma região plana, enquanto o lado sul possui característica de região ondulada.

Particular importância tem o segmento onde deverá ser implanta a ponte para a travessia da baía de Guaratuba. Sobre a obra, a seção transversal com três faixas foi concebida para atender a necessidade, em épocas de pico (feriados e verão), com possível alteração de sentido, conforme a demanda. Também facilitará eventuais contratempos ocorridos sobre a obra (acidentes), proporcionando acesso rápido aos veículos de auxílio da concessionária (guincho, ambulância, equipes de apoio, etc).

Importante comentar que as alternativas serão detalhadas em até 1 km a partir do início e do final da ponte. A continuação da rodovia, dentro do perímetro urbano de Guaratuba, não faz parte deste contrato. Destaca-se, porém, a necessidade de reavaliação, por parte do DER/PR, da pavimentação das vias urbanas a serem utilizadas para acesso à ponte, bem como o pavimento atual da PR-412, entre Garuva e Guaratuba, e de duas obras de arte especiais, localizadas no km 13 (ponte sobre o Rio Saí-Guaçu) e no km 29,5 (ponte sobre o Rio da Praia). Tratam-se de antigas obras, provavelmente dimensionadas com classe inferior a atualmente em vigor. A ponte do Rio da Praia já apresenta defeito no meio da obra, nas trilhas de roda externas e a laje encontra-se, aparentemente, deformada.

Também deverá ser estudada a Adequação da Capacidade (duplicação) da PR-412, entre Matinhos (Av. Juscelino Kubistchek de Oliveira) e a futura praça de pedágio.

3.4.4.1 Alternativas Selecionadas

Alternativa 2

Esta alternativa, assim como as alternativas 3 e 4, tem seu início na localidade de Prainha, na PR 412, lado norte do município de Guaratuba-PR, e seu término no cruzamento das ruas Alois Cicatka e Nossa Senhora de Lourdes, onde inicia a rua Antonio Rocha, lado sul do município de Guaratuba-PR, numa extensão total aproximada de 3,0 km.

O estudo de traçado no lado norte de Guaratuba (Prainha) desenvolve-se sobre o leito atual da rodovia PR 412, numa extensão de 930,0m, com o início da ponte localizado na estaca 46+10,0. Até este ponto apresenta 3 faixas de tráfego de 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança, e ruas laterais com largura total de 7,0m cada.

As ruas laterais foram implantadas para acesso à localidade de Cabaraquara (município de Guaratuba) com isenção do pagamento de pedágio, que será cobrado somente para usuários da travessia da ponte sobre o canal de Guaratuba.





Foi prevista a implantação de Praça de Pedágio, apenas no lado norte (Prainha), com 6 cabines de cobrança, sendo 2 cabines reversíveis, para um melhor atendimento ao usuário, dependendo do horário de pico de veículos, com mudança de sentido de tráfego na faixa central da rodovia e um retorno em nível em local adequado.

A ponte sobre o canal de Guaratuba tem seu início na estaca 46+10,0 e seu término na estaca 105+10,0, numa extensão de 1.180,0m, estando o seu final próximo às instalações de manutenção do ferryboat. A ponte será composta de 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 4,40 m (lado direito). Totalizando 20,30 m de largura.

Após a ponte, no lado sul do município de Guaratuba, foi projetada uma interseção do tipo rotatória alongada em nível, com acessos laterais para a praia de Caieiras, lado esquerdo, e no lado direito, acesso à Av. Eng. Airton Cornelsen que além de ligar o atracadouro do ferryboat, liga a região conhecida como Cidade Velha de Guaratuba.

Alternativa 3

Assim como na alternativa 2 e 4, o estudo de traçado da alternativa 3 no lado norte de Guaratuba (Prainha), desenvolve-se sobre o leito atual da rodovia PR 412.

Nesta alternativa a ponte sobre o canal de Guaratuba tem seu início na estaca 46+10,0, lado norte, e seu término na estaca 96+10,0, lado sul, numa extensão de 1.000,0m. O final da obra está situado depois da rua Saturnino Neves, que faz a ligação do centro de Guaratuba com a praia de Caieiras. A obra será composta de 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 4,40 m (lado direito). Totalizando 20,30 m de largura.

Logo após o término da ponte, no lado sul, na Av. Gen. Agostinho Pereira Filho foi projetada uma interseção em curva, tipo rotatória alongada em nível, com acesso laterais para a praia de Caieiras, como também o acesso à Av. Eng. Airton Cornelsen que além de ligar o atracadouro do ferryboat, liga a região conhecida como Cidade Velha de Guaratuba.

Vale lembrar que para a execução da alternativa 3, na passagem com a praia de Caieiras, serão necessárias desapropriações com edificações, há muito tempo estabelecidos no local, projetos de ruas laterais para a ligação com a mesma, com a execução de muros de contenção, relocação de linha de transmissão de energia e de postes, além de grande volume





de escavação em material de 3ª categoria (rocha), causando assim um impacto negativo relativamente grande, com esta comunidade.

Alternativa 4

Assim como nas alternativas 2 e 3, o estudo de traçado da alternativa 4 no lado norte de Guaratuba (Prainha), desenvolve-se sobre o leito atual da rodovia PR 412.

A ponte sobre o canal tem seu início na estaca 46+10,0, lado norte, e seu término na estaca 87+00, lado sul, no início do morro lateral a praia de Caieiras,numa extensão de 810,0m. Em seu final tem início a entrada em túnel (87+10,0) numa extensão de 260,00 m, estando o seu final próximo às instalações de manutenção do ferryboat. A ponte apresenta 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul. Para alternativa de ponte estaiada esta largura deve ser acrescida de 2,30 m (lado esquerdo) e de 4,40 m (lado direito). Totalizando 20,30 m de largura.

O túnel mantém 3 faixas de tráfego com 3,60m de largura cada, faixas de segurança de 1,0m, barreiras de segurança, além de ciclovia/passeio, no lado direito sentido norte – sul com 3,0 m de largura. Totalizando 16,60 m de largura.

A altimetria no início da ponte possui rampa de 5% (cinco por cento), em razão da necessidade de altura livre do acesso, ligando a localidade de Cabaraquara à Matinhos. Na sequencia uma curva vertical com 210m de desenvolvimento, para então seguir em uma rampa menos acentuada, -2,1%, seguindo até o final do túnel.

Após o túnel, no lado sul do município de Guaratuba, foi projetada uma interseção do tipo rotatória alongada em nível, com acessos laterais para a praia de Caieiras, lado esquerdo, e no lado direito, acesso à Av. Eng. Airton Cornelsen que além de ligar o atracadouro do ferryboat, liga a região conhecida como Cidade Velha de Guaratuba.

3.4.5 Gabarito de Navegação sob a Ponte

3.4.5.1 Fontes

O gabarito foi estabelecido, para as finalidades deste EVTEA, seguindo-se orientações fornecidas pelo Relatório 121/2014 - Canais de Acesso a Áreas Portuárias – Diretrizes para Projeto, da The World Association for Waterborne Infrastructure – PIANC Report, item 3.1.5 – Métodos de Projeto Conceitual para Canais Retilíneos, que apresenta diretrizes e recomendações para a fixação das dimensões vertical e horizontal de canais de acesso a portos, uni e bidirecionais. No caso presente trata-se de um canal unidirecional.



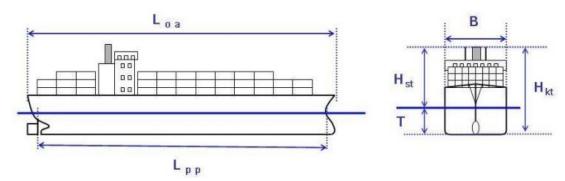


Deve ser observado que o canal sobre a ponte não fornece acesso a área portuária, por não haver, presentemente, área portuária na Baía de Guaratuba. Ele dará acesso a áreas internas da baía, a marinas (cais ou doca à beira-mar provido de instalações para guarda e manutenção de embarcações de lazer e esporte náutico).

3.4.5.2 Largura

A largura da faixa básica de manobras foi fixada em B = 38 m, que corresponde à maior largura de embarcação que opera no transporte de veículos e passageiros na baía, de 30 m, uma balsa, e a do rebocador, que opera em conjunto com a balsa, cuja largura é de 8 m. Assim, B = 38 m.

Dimensões características de navios



Velocidade da embarcação

Velocidade moderada (15 km/h < v < 22 km/h), em alta, moderada, baixa a qual não aumenta a largura da faixa básica.

Vento transversal prevalecente

Velocidade do vento moderada (28 km/h < v < 61 km/h), em leve, moderada, forte e velocidade da embarcação também moderada, acréscimo de 40%, 0,4B.

Corrente transversal prevalecente

Velocidade da corrente tomada como fraca (0,4 km/h <v < 0,6 km/h), em desprezível, fraca, moderada, forte e velocidade da embarcação moderada, acréscimo de 20%, 0,2B.

Corrente longitudinal prevalecente

Velocidade da corrente moderada (2,8 km/h <v < 5,6 km/h), em fraca, moderada, forte e velocidade da embarcação moderada, acréscimo de 10%, 0,1B.

Auxílios à navegação

Considerada qualidade boa (em excelente, bom, regular), acréscimo de 20%, 0,2B.

Nestas condições a largura da faixa do canal é de 2,4B = 2,4 x 38 = 91,2 m. Fixada largura de 90 m, vão livre mínimo da ponte sobre o canal.





3.4.5.3 Altura

A figura a seguir mostra as dimensões lineares que interessam ao problema. ADC representa a folga sobre o calado aéreo e H_{st} a altura da embarcação desde a linha de flutuação. A folga é calculada pela fórmula.

ESTRUTURA AÉREA FOLGA ACIMA DO CALADO AÉREO DO NAVIO Hat $H_{st} = H_{id} - T$ Superfície do Mar UKC

Altura de navios

 $ADC = 0.05 H_{st} \ge 2.0 m$

Para a folga ser de 2 m a altura da embarcação, H_{st}, teria de ser de 40 m. Como se trata, no presente caso, de embarcações com menos de 40 m de altura a folga a considerar é de 2 m.

Os estudos efetuados apontam aproximadamente 3,0 m como cota da maré máxima (sigízia), 12,0 m como a altura a partir da linha de flutuação da embarcação mais alta, no caso ferryboat utilizado na travessia Matinhos - Guaratuba, com autorização para efetuar a travessia da baía. Resulta uma altura livre mínima de 2,0 m + 12,0 m = 14,0 m. Observar que a linha de flutuação considerada é a indicada nos desenhos dos ferryboats recebidos do DER/PR.

Observar também que o gabarito de navegação é, portanto, um retângulo de 90 m de largura por 14 m de altura, dimensões mínimas. A altura será na maior parte do tempo superior a 14 m porque na maior parte do tempo as cotas de maré alta são menores que a cota de sigizia.

A cota mínima do greide da ponte, sobre o canal e navegação, será, portanto, 17,0 m + 3,0 m = 20,0 m onde 3,0 m representa a espessura ou altura estimada do tabuleiro da ponte.

Cabem aqui as observações anteriores relativas à não existência de área portuária na Baía de Guaratuba e ao fato de que as embarcações que realizam a travessia podem





deixar de operar com a entrada em operação da ponte. Caso não se considerasse as embarcações atuais da travessia as dimensões do gabarto de navegaão poderiam ser reduzidas.

Para desenvolvimento do traçado foi efetuado contato com a CPP – Capitania dos Portos de Paranaguá, com a presença do Comandante Kascharowski, Chefe do Departamento de Segurança de Tráfego Aquaviário e do Tenente Renato, além de representante do DER/PR e do coordenador dos estudos de viabilidade em execução, em reunião datada de 25/07/2018. Na ocasião nos forneceram os manuais para o desenvolvimento do gabarito de navegação e que, só quando da execução dos projetos básicos e executivos, estes deverão ser encaminhados para a análise da Marinha no Rio de Janeiro.

3.4.6 Pavimentação

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com base nas normas, instruções e especificações do DNIT e do DER/PR considerando a geometria das alternativas estudadas, substanciado pelo projeto de duplicação realizado na Avenida Juscelino Kubitschek de Oliveira na cidade de Matinhos, que integra a continuação da ponte da travessia de Guaratuba. O estudo compreende o trecho de pavimento flexível e pavimento rígido. O pavimento rígido se aloca no trecho da praça de pedágio até o final do túnel.

3.4.6.1 Subleito do Pavimento

O resultado do estudo geotécnico determinou o Índice de Suporte do Subleito, ISC_p = 5,75%. Porém, para o subleito, foi considerado uma camada final de terraplenagem com material importado (saibro). Este material, saibro, foi amostrado e ensaiado, atingindo ISC=32%, expansão igual a 0% e Índice de Grupo igual a zero. Uma vez que o método de dimensionamento limita o valor do ISC do subleito (nesse caso, o terrapleno), será adotado o valor máximo, ISC_p = 20,00%.

3.4.6.2 Número N

O número N (número equivalente N de operações do eixo simples padrão - 8,2 tf) encontrado no estudo de tráfego apresentado anteriormente a 1,99 x 10⁷, para um horizonte de projeto de 10 anos.

A Publicação IPR-667/1981, do Eng. Murillo Lopes de Souza recomenda, em caso de $N > 10^7$, substituir H_{20} por 1,2 x H_{20} na inequação (1).

De acordo com o método de dimensionamento do DNER, os tipos e espessuras mínimas recomendadas para o revestimento betuminoso (R), em função do número





equivalente N de operações do eixo simples padrão (8,2 tf), calculado para um período de projeto (P) igual a 10 anos, estão apresentadas a seguir:

3.4.6.3 Parâmetros Básicos Adotados

Tráfego:	Tráfego: N = 1,99x10 ⁷ solicitações do eixo simples padrão de 8,2tf;
Subleito:	20%
Camada de Sub-base:	Não será executada
Camada de Base:	Granular (BGS), ISC \geq 80%, espessura (h ₂₀) e coeficiente estrutural $K_S = 1,00$;
Revestimento:	CA, espessura (R).

3.4.6.4 Espessuras das Camadas do Pavimento Flexível

Revestimento em Concreto Asfáltico (CA): 10,0 cm

Base de Brita Graduada Simples (BGS): 15,0 cm

3.4.6.5 Taxas Adotadas

As taxas referentes ao revestimento de CA deverão ser determinadas no local da obra, antes do início de cada etapa, respeitando as normas vigentes. Para fins deste projeto foi utilizada uma taxa de CAP 50/70 de 5,5%, para as camadas de rolamento e de binder.

Para a imprimação foi utilizada a taxa de aplicação de 1,5l/m² e para a pintura de ligação e cura foi utilizada a taxa de e 0,5 l/m² de RR-1C.

3.4.6.6 Dimensionamento do Pavimento Rígido

O Pavimento rígido deve ser inicialmente implantado da praça de pedágio ao final do trecho do túnel. Por isso foi realizado o dimensionamento para o pavimento rígido.

O método utilizado para o dimensionamento de pavimentos rígidos foi o Método da Portland Cement Association (PCA) de 1984. Este método é apresentado no Manual de Pavimentos Rígidos do DNIT (2005).

(a) Coeficiente de recalque do subleito

Para fins de dimensionamento, a determinação de k foi feita por meio da relação adotada pela ABCP, entre o Índice de Suporte Califórnia (CBR ou ISC) e o coeficiente de recalque (k). Assim sendo, para o estudo em questão temos que para o CBR característico, o coeficiente de recalque do subleito (k_{SL}) é de 63 MPa/m. Levando-se em consideração a contribuição estrutural da camada de Sub-base (15 cm), obtém-se um coeficiente aumentado do recalque imediatamente abaixo da placa. Este coeficiente é denominado de coeficiente de recalque no topo do sistema (k_{sist}) e tem o valor de 223 MPa/m.

(b) Cálculo da espessura da placa





- Espessuras estudadas para as placas......19 a 20 cm
- Junta transversal a cada 5,00 m − Barra de Transferência Aço CA-25 com Ø=32 mm a cada 30 cm e comprimento de 50 cm;
- Junta longitudinal Barra de Ligação Aço CA-50 com Ø=10,0 mm a cada 50 cm e comprimento de 80 cm;
 - Placa de Concreto Simples Concreto fctMk = 4,50 MPa;
 - Placas regulares Com fibras de polipropileno (executadas com pavimentadora)
 - Placas Irregulares Com fibras de polipropileno (executadas com régua vibratória)
 - Pistas principais com acostamento de concreto.

O cálculo da espessura da placa indicou espessura de 20 cm, que atende às condições de dimensionamento.

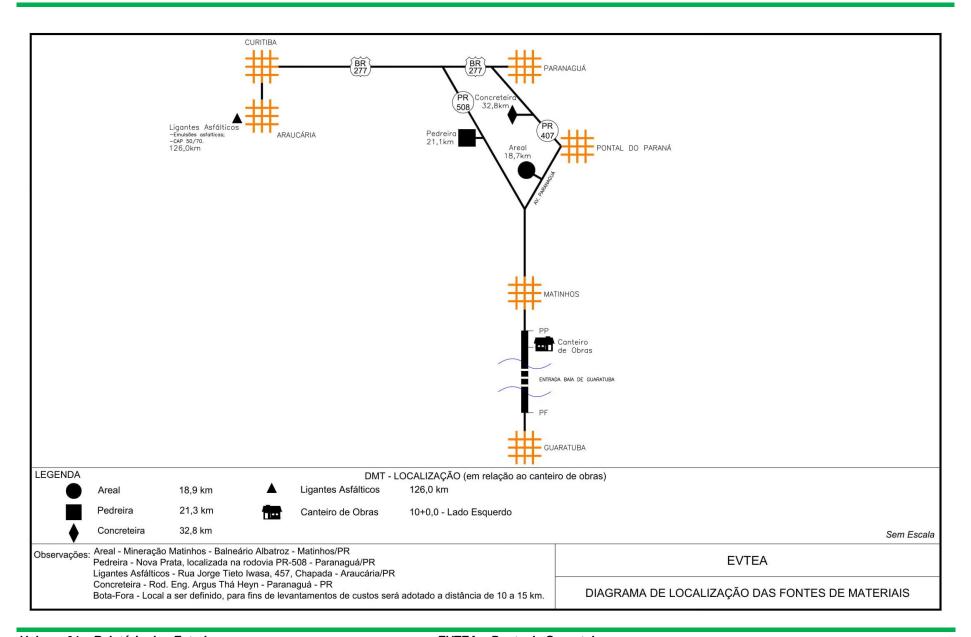
3.4.6.7 Fontes de Materiais

A seguir apresenta-se o quadro de fontes de materiais previsto para a obra.

O bota-fora ficará disponibilizado para a Prefeitura Municupal de Guaratuba que, eventualmente, poderá utilizá-lo para pavimentação de vias e até mesmo para projetos de molhes "engorda" da praia.











3.4.7 Sinalização

O Projeto de Sinalização foi desenvolvido a partir das normas e especificações das Resoluções 108/2005 (Vertical - Regulamentação), 243/2007 (Vertical - Advertência), 486/2014 (Vertical – Indicação) e 236/2007 (Horizontal) do Conselho Nacional de Trânsito, amparado pelo Código de Trânsito Brasileiro, através da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 e consiste na representação gráfica linear do trecho, com os vários elementos empregados para regulamentar e disciplinar o trânsito. A implantação do sistema completo de sinalização foi baseada no Projeto Geométrico, em planta e perfil.

Para o projeto de sinalização está prevista a velocidade regulamentada de 60 km/h para a rodovia, com redução para 40 km/h e possibilidade de parada total nas interseções e conversões.

3.4.7.1 Sinalização Vertical

A sinalização vertical resultou na aplicação de placas e painéis em pontos laterais à rodovia. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, conforme Anexo II, Sinalização. Foram consideradas:

- Placas de regulamentação
- Placas de advertência
- Placas indicativas

As chapas destinadas à confecção das placas de aço devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,5 mm, bitola #16. Devem atender integralmente a NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. A reflexão do fundo, setas e letreiros indicativos será feita mediante aplicação de películas refletivas, grau técnico (GT), com coloração invariável, tanto de dia como à noite. Deve atender integralmente a NBR 14644 - Sinalização Vertical Viária - Películas.

Os postes de sustentação serão metálicos com medida de 4 metros e as placas, com lado horizontal maior que 1,0 m de comprimento, deverão ter 2 (dois) postes de sustentação.

3.4.7.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento. Tem a função de regulamentar, advertir ou indicar aos usuários da rodovia a forma mais eficiente e segura de operação sobre a rodovia.

A cor branca deverá ser utilizada nas faixas que delimitam a pista de rolamento e servirá para regulamentar movimentos sobre a pista, tais como, símbolos, legendas e





outros. Foi adotada a largura de 0,10m, tanto para linhas contínuas (bordo e canalização) quanto para as linhas tracejadas (separação de fluxo e continuidade).

A cor amarela deverá ser utilizada no eixo da rodovia em faixas contínuas ou descontínuas, regularizando os fluxos de sentidos opostos. Foi adotada a largura de 0,10m tanto para as linhas do eixo quanto para as linhas de canalização.

A cor vermelha é utilizada na demarcação das linhas longitudinais da ciclovia compartilhada.

A tinta deverá ser termoplástica aplicada por aspersão (Hot-sprays) atendendo as especificações da norma NBR 13159. É utilizada na demarcação das linhas longitudinais.

A tinta termoplástica aplicada por extrusão deverá atender as especificações da norma NBR 13132. É utilizada na demarcação de faixas transversais e inscrições no pavimento.

Para um bom desempenho da sinalização horizontal, a qualidade da tinta deve enquadrar-se dentro dos padrões exigidos para uma duração mínima de três anos.

A sinalização por condução ótica é constituída por dispositivos auxiliares à sinalização, constituídos de materiais de composição, formas, cores e refletividade diversas, aplicados ao pavimento da rodovia ou adjacentes à mesma. Têm a função de incrementar a visibilidade da sinalização e circurculação.

Além da função delineadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos a neblina e chuvas intensas, as tachas e os tachões são muito importantes na função de canalização devido a sua forma e dimensões, implicando num desconforto acentuado no caso de sua transposição. As tachas unidirecionais brancas foram utilizadas nas linhas de bordo. Nestas quando em tangente a cada 16,0 m, quando em curvas a cada 8,0 m e antes de OAE a cada 4,0 m. Os tachões bidirecionais amarelos foram utilizados na separação de faixas de sentido opostos de tráfego com cadência de 4,0 m.

3.4.7.3 Sinalização de Obras

A sinalização para obras divide-se em vertical, horizontal, dispositivos de canalização e dispositivos de segurança. Terão fundo laranja com orla e legenda pretas.

Ressalta-se, ainda, que a segurança e o controle do trânsito em trechos da rodovia em obras são de inteira responsabilidade do empreiteiro contratado para a execução dos serviços.





3.4.8 Paisagismo e Obras Complementares

O Projeto de Paisagismo e Obras Complementares tem por objetivo tornar visualmente coerente e organizada a percepção dos elementos que compreendem o espaço, e que constituem o conjunto do meio ambiente antropizado e natural. Foram considerados passeios e ciclovias compartilhados, livres de interferências, destinados à circulação de pedestres e bicicletas, com 3 m de largura, declividade longitudinal acompanhando a inclinação da via e a transversal não superior a 3,0%, com caimento para a pista, para minimizar o esforço para os pedestres em cadeiras de rodas e ainda prover a drenagem do passeio. Serão executados em CBUQ com 5,0 cm de espessura e base de brita graduada de 15,0 cm.

Foram previstas rampas de acessibilidade conforme a ABNT (NBR 9050/2015) e a sinalização tátil de alerta (NBR 16537/2016) deve ser instalada perpendicularmente ao sentido de deslocamento nos rebaixamentos de passeios, em cor contrastante com a do piso. A sinalização tátil direcional (NBR 16537/2016) der ter textura com seção trapezoidal, qualquer que seja o piso adjacente, ser instalada no sentido do deslocamento, com largura entre 20,0 cm e 60,0 cm e ser cromo diferenciada em relação ao piso adjacente.

As áreas hoje descobertas e aquelas que se tornarão descobertas pelas operações de construção serão protegidas com vegetação adequada e por processos que facilitem o enraizamento e o seu desenvolvimento rápido. Dentro desta ótica, o projeto optou por utilizar cobertura vegetal através de enleivamento, para as áreas dos canteiros, considerando: preparo do solo (revolvimento do solo, nivelamento, drenagem da área, cobertura com terra vegetal, tratamento contra pragas, adubação e/ou correção do solo) ,produção de leivas (poda, arrancamento, carga, transporte e descarga das leivas), plantio (placas assentadas sobre o solo previamente preparado e compactado com soquetes de madeira) e a irrigação (feita com equipamento apropriado). A operação de irrigação deve ser repetida, sempre que necessário, até a definitiva fixação das leivas ao solo.

A espécie vegetal sugerida para o plantio é a grama batatais (nome cientifico: Paspalumnotatum) também conhecida como grama Matogrosso, é uma gramínea nativa pertencente à família Poaceae, sendo a única dentre as demais que não possui cultivo em viveiro.

Também foram feitas considerações acerca de postes existentes e que, dependendo da alternativa devam ser relocados.

As barreiras rígidas serão posicionadas, junto aos bordos das pistas, serão do tipo simples de perfil New Jersey, resguardando a área destinada aos pedestres e ciclistas.





PROJETO DE PAISAGISMO - EVTEA GUARATUBA - ALT 02									
QUADRO DE QUANTIDADES - ENLEIVAMENTO									
LOCALI	ZAÇÃO	EST	ACA	ÁREA (m2)					
LOCALI	ZAÇAO	INÍCIO	FIM	ANLA (IIIZ)					
		07+10	12+10	1296					
LG	INTER 01	12+13	13+14	444					
		13+15	18+11	1352					
ACESSO BALSA	CANTEIRO 01	48+00	50+02	735					
MATINHOS	CANTEIRO 02	50+03	50+11	49					
		106+12	111+02	1451					
LG	INTER 02	111+08	120+10	5924					
		120+14	127+09	1884					
ACESSO CAIEIRAS	CANTEIRO 01	113+01	113+09	72					
ACESSO CAILINAS	CANTEIRO 02	113+16	114+04	44					
	CANTEIRO 01	116+04	117+00	133					
4.0F660 D.41.64	ROTATÓRIA	118+07	119+09	314					
ACESSO BALSA GUARATUBA	ILHA 01	118+04	118+08	16					
	ILHA 02	117+09	117+19	18					
	ILHA 03	119+11	119+19	36					
PR-412 X Rua Alois	CANTEIRO	147+12	149+18	1030					
Cicatka	ILHA 01	146+17	147+01	14					
		TOTAL ÁR	EA ENLEIVAMENTO (m2)	14812					

PROJETO DE PAISAGISMO - EVTEA GUARATUBA - ALT 03									
QUADRO DE QUANTIDADES - ENLEIVAMENTO									
LOCALI	ÁREA (m2)								
LOCALI	ZAÇAO	INÍCIO	FIM	AREA (IIIZ)					
		07+10	12+10	1296					
LG	INTER 01	12+13	13+14	444					
		13+15	18+11	1352					
ACESSO BALSA	CANTEIRO 01	46+10	50+02	840					
MATINHOS	CANTEIRO 02	50+03	50+11	49					
		104+11	108+04	1079					
LG	INTER 02	108+10	117+13	5925					
		117+18	123+02	1564					
ACESSO CAIEIRAS	CANTEIRO 01	91+18	104+14	3793					
	CANTEIRO 01	112+18	113+10	125					
	CANTEIRO 02	113+18	114+13	138					
ACESSO BALSA	ROTATÓRIA	115+12	116+10	314					
GUARATUBA	ILHA 01	115+12	115+16	16					
	ILHA 02	115+07	115+10	18					
	ILHA 03	116+12	116+18	36					
PR-412 X Rua Alois	CANTEIRO	144+01	146+07	1030					
Cicatka	ILHA 01	143+06	143+10	14					
		TOTAL ÁR	EA ENLEIVAMENTO (m2)	18033					





PROJETO DE PAISAGISMO - EVTEA GUARATUBA - ALT 04									
QUADRO DE QUANTIDADES - ENLEIVAMENTO									
LOCALI	ZAÇÃO	ESTA	ACA	ÁREA (m2)					
LOCALI	ZAÇAU	INÍCIO	FIM	AREA (IIIZ)					
		07+10	12+10	1296					
LG	INTER 01	12+13	13+14	444					
		13+15	18+11	1352					
ACESSO BALSA	CANTEIRO 01	46+10	50+02	1300					
MATINHOS	CANTEIRO 02	50+00	50+07	49					
		104+03	108+16	1453					
LG	INTER 02	109+01	118+04	5925					
		118+08	125+03	1884					
ACESSO CAIEIRAS	CANTEIRO 01	110+14	111+03	72					
ACL330 CAILINAS	CANTEIRO 02	111+10	111+17	44					
	CANTEIRO 01	113+19	114+16	133					
ACECCO DALCA	ROTATÓRIA	116+05	117+06	314					
ACESSO BALSA GUARATUBA	ILHA 01	116+08	116+13	16					
	ILHA 02	115+12	116+00	18					
	ILHA 03	117+07	117+13	36					
PR-412 X Rua Alois	CANTEIRO	145+06	147+12	1030					
Cicatka	ILHA 01	144+11	144+15	14					
	TOTAL ÁREA ENLEIVAMENTO (m2) 15380								

3.4.9 Desapropriação

Foram feitas, também, considerações acerca de eventuais desapropriações de imóveis atingidos pelo projeto, por meio do fornecimento dos custos aproximados de cada área. A delimitação foi realizada a partir do projeto geométrico das alternativas 2, 3 e 4, conforme quadros apresentados a seguir:





	DESAPROPRIAÇÃO ALTERNATIVA 2										
	DESAPROPRIAÇÃO (m²)	VALOR (m²)	VALOR	REINTEGRAÇÃO (m²)	BENFEITORIA REGULAR (m²)	VALOR (m²)	VALOR	BENFEITORIA IRREGULAR (m²)	TOTAL		
P01	3.647,19	R\$ 441,55	R\$ 1.610.414,95	-	-	-	-	-	R\$ 1.610.414,9		
				-	-	-	-	90,5			
P02	2.137,38	R\$ 441,55	R\$ 943.760,14	-	-	-	-	260,23	R\$ 943.760,1		
				-	-	-	-	60,95			
P03	3.905,23	R\$ 441,55	R\$ 1.724.352,39	-	37,69	R\$ 1.526,77	R\$ 57.543,96	12,69	R\$ 1.781.896,3		
					_			6,91			
P04	5.546.44	R\$ 441,55	R\$ 2.449.027,86				_	18,72	R\$ 2.449.027,86		
F 04	3.340,44	11,55	11.5 2.445.027,80	_	_	_	_	10,92			
								38,67			
								45,53			
P05	1.935,81	R\$ 441,55	R\$ 441,55	R\$ 441,55 R\$ 854.755	R\$ 854.755,95	559,89	7,11	R\$ 1.526,77	R\$ 10.855,33		R\$ 865.611,2
								206,56			
					96,42	R\$ 1.526,77	R\$ 147.211,16	-			
P06	10.409.25	.409.25 R\$ 712.90	R\$ 7.420.758.49	_	125,99	R\$ 1.526,77	R\$ 192.357,75	-	R\$ 9.227.614,4		
. 00	10.103,23	110 / 12,50	11.07711201730,13		734,54	R\$ 1.526,77		-			
					226,5	R\$ 1.526,77	R\$ 345.813,41	-			
P07	3.359,57	R\$ 712,90			-	-	-	-	R\$ 2.395.038,8		
P08	1.035,05	R\$ 712,90	R\$ 737.887,56		-	-	-	-	R\$ 737.887,5		
P09	3.609,11	R\$ 712,90	R\$ 2.572.934,52	-	-	-	-	-	R\$ 2.572.934,5		
P10	1.978,72	R\$ 712,90	R\$ 1.410.629,49	-	-	-	-	-	R\$ 1.410.629,4		
P11	184,02	R\$ 712,90	R\$ 131.187,93		-	-	-	-	R\$ 131.187,9		
P12	1.860,81	R\$ 712,90	R\$ 1.326.572,19	-	-	-	-	-	R\$ 1.326.572,1		
	TOTAL										

	DESAPROPRIAÇÃO ALTERNATIVA 3												
	DESAPROPRIAÇÃO (m²)	VALOR (m²)	VALOR	REINTEGRAÇÃO	ĺ	VALOR (m²)	VALOR	BENFEITORIA IRREGULAR (m²)	TOTAL				
P01	3.647,19	R\$ 441,55	R\$ 1.610.414,95	-	-	-	-	- '	R\$ 1.610.414,95				
				-	-	-	-	90,5					
P02	2.137,38	R\$ 441,55	R\$ 943.760,14	-	-	-	-	260,23	R\$ 943.760,14				
				-	-	-	-	60,95					
P03	3.905,23	R\$ 441,55	R\$ 1.724.352,39	-	37,69	R\$ 1.526,77	R\$ 57.543,96	12,69	R\$ 1.781.896,35				
								6,91	R\$ 2.449.027,86				
P04	5 546 44	i.546,44 R\$ 441,55	R\$ 2.449.027.86	-	-	-		18,72					
104	3.540,44		11.7 2.443.027,00					10,92					
								38,67					
												44,85	
P05	1.684,25		R\$ 743.679,76	559,89	-	-	-	73,91	R\$ 743.679,76				
										209,06			
P06	9.789,24	R\$ 712,90	R\$ 6.978.753,12	-	-	-	-	-	R\$ 6.978.753,12				
P07	16.666,96	R\$ 712.90	R\$ 11.881.882,46	-	258,05		R\$ 393.983,00		R\$ 12.608.136,41				
	10.000,50			-	217,63	1.526,77	R\$ 332.270,96	-					
P08	1.035,05	R\$ 712,90			-	-	-	-	R\$ 737.887,56				
P09	3.427,79	R\$ 712,90			-	-	-	-	R\$ 2.443.671,49				
P10	2.452,14	R\$ 712,90			-	-	-	-	R\$ 1.748.130,61				
P11	184,02	R\$ 712,90	R\$ 131.187,93	-	-	-	-	-	R\$ 131.187,93				
P12	1.860,81	R\$ 712,90	R\$ 1.326.572,19	-	-	-	-	-	R\$ 1.326.572,19				
								TOTAL	R\$ 33.503.118,37				





DESAPROPRIAÇÃO ALTERNATIVA 4																						
	DESAPROPRIAÇÃO (m²)	VALOR (m²)	VALOR	REINTEGRAÇÃO (m²)	BENFEITORIA REGULAR (m²)	VALOR (m²)	VALOR	BENFEITORIA IRREGULAR (m²)	TOTAL													
P01	3.647,19	R\$ 441,55	R\$ 1.610.414,95	-	-	-	-	-	R\$ 1.610.414,9													
				-	-	-	-	90,5														
P02	2.137,38	R\$ 441,55	R\$ 943.760,14	-	-	-	-	260,23	R\$ 943.760,1													
				-	-	•	-	60,95														
P03	3.905,23	R\$ 441,55	R\$ 1.724.352,39	-	37,69	R\$ 1.526,77	R\$ 57.543,96	12,69	R\$ 1.781.896,35													
								6,91														
P04	5.546,44	R\$ 441,55	R\$ 2.449.027,86	_			_	18,72	R\$ 2.449.027,86													
P04	3.340,44	540,44 N\$ 441,55	N3 2.449.027,60	-	-	-	1	10,92														
								38,67														
								28,53														
P05	2.004,40	R\$ 441,55	1,55 R\$ 885.041,84	559,89	559,89	559,89	559,89	559,89	559,89	3,93	R\$ 1.526,77	R\$ 6.000,21	73,91	R\$ 891.042,04								
								210,34														
					96,42	R\$ 1.526,77	R\$ 147.211,16	-														
P06	20.705,79	P¢ 712 00	D¢ 14 7C1 1CE 00	D¢ 14 7C1 1CE 00	DC 14 761 16E 00	DC 14 761 165 00	D¢ 14 761 16E 00	D¢ 14 761 165 0	P\$ 14 761 165 09	P\$ 14 761 165 09	D¢ 1/1 761 165 00	R\$ 14.761.165,98	D¢ 1/1 761 165 09	D¢ 14 761 16E 00	D¢ 14 761 16E 00	D¢ 14 761 16E 00		125,99	R\$ 1.526,77	R\$ 192.357,75		R\$ 16.568.021,94
P00	20.703,79	κ> /12,90	K\$ /12,90	K\$ /12,90	K\$ /12,90	K\$ /12,90	K\$ /12,90	к\$ /12,90	K\$ /12,90	K\$ /12,90	кэ /12,90	N\$ 14.701.105,56	-	734,54	R\$ 1.526,77	R\$ 1.121.473,64		K\$ 10.508.021,94				
					226,5	R\$ 1.526,77	R\$ 345.813,41															
P07	8.177,75	R\$ 712,90	R\$ 5.829.921,25		-	-	-	-	R\$ 5.829.921,25													
P08	1.035,05	R\$ 712,90	R\$ 737.887,56		-	-	-	-	R\$ 737.887,5													
P09	4.596,10	R\$ 712,90	R\$ 3.276.559,69	-	-	-	-	-	R\$ 3.276.559,69													
P10	3.024,89	R\$ 712,90	R\$ 2.156.444,08	-	-	-	-	-	R\$ 2.156.444,08													
P11	184,02	R\$ 712,90	R\$ 131.187,93	-	-	-	-	-	R\$ 131.187,9													
P12	589,82	R\$ 712,90	R\$ 420.482,91	-	-	-	-	-	R\$ 420.482,9													
P13	1.860,81	R\$ 712,90	R\$ 1.326.571,45	-	-	-	-	-	R\$ 1.326.571,4													
TOTAL									R\$ 38.123.218,1													

3.4.10 Oceanografia da Baía de Guaratuba

3.4.10.1 Introdução

A Baía de Guaratuba possui uma área de ≈ 50,19 km² e se localiza na porção sul da planície costeira do Estado do Paraná, seu eixo principal é orientado no sentido E-W. Sua desembocadura é estreita com largura de aproximadamente 500 m e bem delimitada por pontais rochosos, segundo Soares *et al.* (1992) ao norte pelo extremo meridional da Serra da Prata e ao sul pelo Morro de Guaratuba. O estuário possui aproximadamente 15 km de comprimento (MARONE *et al.*, 2005) e profundidade média de 2,5 m e máxima em algumas regiões da desembocadura com 27 m, e o tempo de permanência da água é de aproximadamente 9,3 dias. (MARONE *et al.*, 2006).

Segundo a Carta Náutica 1803: Baía de Guaratuba (DHN, 2019) as maiores profundidades da desembocadura deste estuário estão localizadas nas coordenadas X 743933,457 e Y: 7137591,55 (UTM – WGS84 – Zona 22S) com valores de 27 m (figura 7.9-1). A alternativa 3 passa em locais com profundidades máximas de 22 m. Enquanto que a alternativa 4 passa na região mais profunda de 27 m (Figura 5.10-1). Entretanto por se tratar de um estuário altamente dinâmico, com vários bancos arenosos na sua desembocadura, essas profundidades podem alterar de acordo com as forçantes hidrodinâmicas atuantes na região. Os levantamentos batimétricos efetuados apontaram profundidades superiores a 30 m no canal.





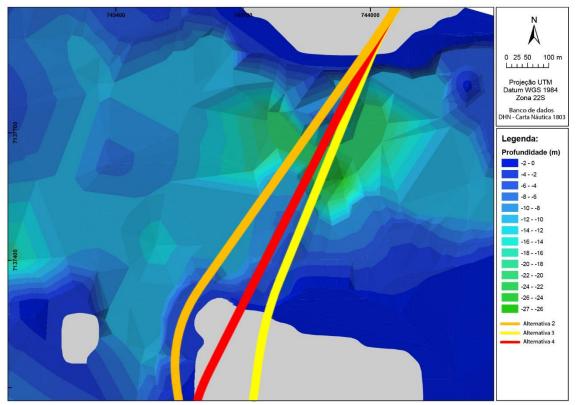


Figura 5.10-1 Batimetria da região da desembocadura da baia de Guaratuba (alternativas 3 e 4) – (base de dados DHN – Carta Náutica - 1803)

Zem (2005) a partir da análise da morfologia e da distribuição de sedimentos de fundo da Baía de Guaratuba, classificou este estuário no modelo hidrodinâmicofaciológico de estuários dominados por maré, descrito por Dalrymple et al. (1992). Segundo Marone et al. (2006) a maré é a principal forçante hidrodinâmica na Baía de Guaratuba, sendo classificado como um estuário de micromarés (amplitude da onda de maré menor que 2 m), semidiurno (duas preamares e duas baixa-mares no dia) e com heterogeneidades laterais. As possíveis alterações na média de amplitude da onda de maré podem ocorrer devido à eventuais marés meteorológicas associadas a ventos fortes e passagem de sistemas frontais. A propagação da onda de maré na baía segue um padrão complexo (estacionária, mista e progressiva; MARONE et al., 2005).

Marone et al. (2006) através do Projeto Guaratuba (Fundação Araucária, Subvenção # 552) iniciou uma pesquisa completa sobre a hidrodinâmica da área e sua bacia de drenagem sob uma estrutura multi-institucional (CEM / UFPR; CEHPAR, SUDERHSA, COPEL). Este trabalho apresentou uma descrição inicial da hidrodinâmica da área e sua bacia de drenagem com base em um levantamento completo que incluiu medidas de escoamento dos principais rios que desaguam na região de cabeceira do estuário em estações de nível automatizado, marés e medições das correntes de maré





com ADP (Acoustic Doppler Profiler). O levantamento de dados foi realizado durante um dia lunar (~25h), que equivale a 2 ciclos de maré, durante a maré de sizígia e no período de seca e inverno. Um dos transectos onde foram amostrados os dados, corresponde a região de desembocadura do estuário (T1) correspondente a área do empreendimento (Figura 5.10-2).

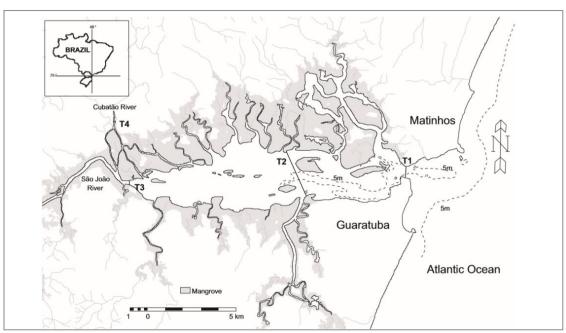


Figura 5.10-2 -Baia de Guaratuba com a localização dos transectos amostrados: (T1) desembocadura; (T2) porção mediana; (T3) São João; (T4) CubatãoUBATÃO. FONTE: MARONE et al., 2006

A estratificação da coluna d'água é atribuída às características geomorfológicas da baía, com a presença de um estreito e profundo canal na desembocadura e profundidades menores no interior, além da extensa bacia de drenagem (MARONE et al., 2006). As águas podem mudar de bem estratificadas para águas bem misturadas, dependendo principalmente de fatores como a maré e a mistura pelos ventos, em diferentes escalas de tempo (NOERNBERG et al., 2004). Estes mesmos autores indicam que em situações de maré de quadratura e baixa descarga fluvial a estratificação da coluna d'água é intensificada, devido a componente baroclínica da força do gradiente de pressão. Entretanto, nas situações de maré de sizígia e/ou elevada descarga de água doce, os processos de difusão turbulenta se intensificam, resultando em uma coluna d'água menos estratificada.

A Baía de Guaratuba é um sistema mais estratificado que o Complexo Estuarino de Paranaguá, localizado adjacente a Guaratuba, apesar de este apresentar uma área 12





vezes maior e densidade de drenagem ligeiramente menor (NOERNBERG *et al.*, 2004; MARONE *et al.*, 2006). Neste caso, a Baía de Guaratuba pode ser colocada no grupo de sistemas costeiros semi-fechados, onde a principal forçante é a maré, seguida pela descarga dos rios.

As marés de sizígia alcançam uma amplitude máxima de 1,50 m enquanto que os períodos de quadratura atingem até 0,65 m, com incremento de até 30% em direção à montante do estuário (1,6 m na região mediana e 2,0 m na região da cabeceira da baía), podendo ser aumentada em até 0,6 m na ocorrência de ressacas associadas a sistemas frontais, podendo a chegar em 3 m de altura (MARONE *et al.*, 2006). Outra característica oceanográfica importante da Baía de Guaratuba é a pronunciada assimetria da maré, com um ciclo de maré vazante mais curto e intenso que o de maré enchente (MARONE *et al.*, 2005). As velocidades das correntes de maré vazante na porção mediana e na desembocadura da baía chegam, no período de quadratura, a 2,68 m.s⁻¹ e 2,3 m.s⁻¹, respectivamente (MARONE *et al.*, 2006).

O prisma de maré médio no período da maré de sizígia foi de 75.285 x 10⁶ m³, enquanto que na quadratura foi de 32.623 x 10⁶ m³. Com esses valores, o fluxo médio durante a metade de um ciclo de maré (6,2 horas, período com as maiores intensidades) representa uma vazão de cerca de 3,373 m³.s⁻¹ durante a sizígia e cerca de 1,462 m³.s⁻¹ para a maré de quadratura (MARONE *et al.*, 2006).

A figura 5.10-3, a seguir, apresenta uma imagem da seção (T1) desembocadura, durante o período de vazante na maré de sizígia. Como pode ser visto, fortes correntes estão claramente presentes na observação ADP (até 200 cm.s⁻¹) e, também, heterogeneidades laterais com enchentes e vazantes ocorrendo em o mesmo estágio de maré. É possível observar, na parte inferior desta figura, que as direções atuais estão em situação de vazante na maior parte da seção, com direção predominante das correntes (cinza escuro – direção de fluxo de Oeste-Leste) enquanto em ambos os lados, particularmente no lado direito (Guaratuba), são fortes correntes de enchente (mais de 200 cm.s⁻¹, branco, direção Leste-Oeste). Marone *et al.*, (2006) encontraram esse comportamento em quase todas as seções da amostra.





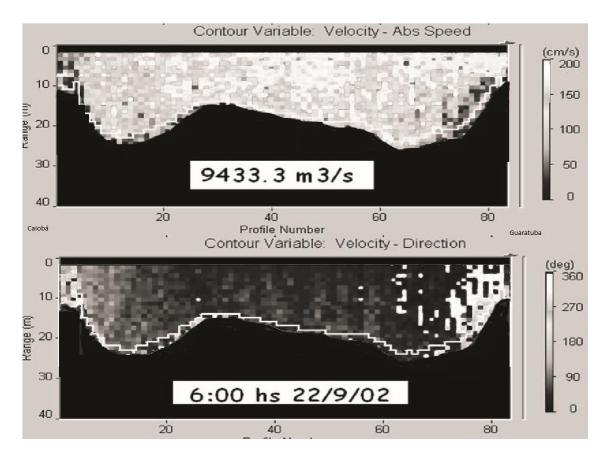


Figura 5.10-3 -Transecto de ADP (T1) Desembocadura – no período de vazante da maré de sizígiapara desembocadura na Baia de Guaratuba. Fonte: MARONE et al., 2006.

Na desembocadura da baía, onde ocorrem as maiores profundidades e cuja característica principal é a de ser um local do estuário mais afunilado, onde as correntes de maré desenvolvem maiores velocidades. Isto está relacionado à passagem de todo o volume d'água que entra (prisma de maré) e sai (prisma de maré mais a descarga fluvial) do estuário por uma área muito restrita, fazendo com que as correntes de maré (enchente e vazante) sofram incrementos nas velocidades nessa região. Como consequência, têmse correntes velozes capazes de erodir o fundo estuarino, distribuir os sedimentos e manter os canais com grandes profundidades. Desse modo, a intensidade das correntes nestes setores impede a deposição de sedimentos finos e transporta parte do sedimento de granulometria mais fina para áreas adjacentes.

Por isso, essa região de desembocadura apresenta uma alta dinâmica de sedimentos, juntamente com as forçantes hidrodinâmicas, que podem variar em intervalos de tempo pequenos. Assim, os dados amostrados na região em meados dos anos 2000, provavelmente não condizem com a realidade. Sendo assim, à época do projeto, estudos





complementares devem ser efetuados para confirmação destes dados, embasando efetivamente as fundações da obra.

O regime de ondas no litoral do Paraná foi estabelecido com base nos dados de alguns levantamentos distintos. O primeiro refere-se a campanhas realizadas entre agosto e dezembro de 1982 (PORTOBRÁS, 1983), quando foi instalado um ondógrafo a aproximadamente 13 km a leste do balneário Praia de Leste, e 2,6 km a nordeste da Ilha de Currais.

Esse levantamento de dados identificou duas tendências preferenciais de ondas, provenientes das direções N74º e N174º (ENE e SSE/SE, respectivamente), e que as ondas mais altas vêm do quadrante de SE. Os azimutes de frentes de ondas observados no período (Tabela 5.10-1) têm origem em dois sistemas distintos de geração de ondas: a direção de ENE está relacionada ao anticiclone tropical do Atlântico Sul (centro de alta pressão), com ondas regulares e de tamanho intermediário, já a direção SSE/SE associada à passagem de sistemas meteorológicos e formam "ondas de tempestades" (PORTOBRÁS 1983).

Tabela 5.10-1 - Características dos parâmetros das ondas em 1982 para o litoral do Paraná

Parâmetros	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Altura máxima (m)	2,3	3,9	3,2	2,6	3,5
Altura significativa (m)	1,6	2,5	2,0	1,5	2,1
Período médio (s)	16,5	10,7	12,0	9,8	12,0
Direção	-	112°	133°	140°	123°

Fonte: PORTOBRÁS (1983)

A caracterização do regime de ondas da região realizada por Marone *et al.* (1997), foi efetuado em um período de calmaria. Os resultados para os tamanhos de ondas nos meses de verão foram inferiores a 0,5 m com período de 7 s, podendo atingir até 12 s, com direção principal de atuação do quadrante SE. Já para os meses de inverno, foram registradas ondas com alturas menores que 0,3 m e períodos de 5 s, sendo que a direção principal de propagação foi do quadrante SSE.

Já Martins (2002), com um ondográfo fundeado na profundidade de 5 a 7 m, próximo a zona de arrebentação, em um período de calmaria, indicou para a região do balneário Atami, porção norte do município de Pontal do Paraná, que a direção preferencial de ondas é dos quadrantes S e SE, com altura significativa de 0,75 m e períodos de 5,9 s. No quadrante SE foi registrado uma altura máxima de 1,48 m enquanto que o maior período





(7,3 s) foi para o quadrante S. Com uma série longa de dados, num total de 408 dias amostrados.

Nemes e Marone (2013) dividiram a atuação das ondas de acordo com sua frequência, sendo que para ondas de alta frequência (vagas) eles determinaram a direção preferencial provenientes do quadrante SE com altura significativa de 1 m e período entre 8 e 9 s (Fugura 5.10-4). No entanto, para ondas de baixa frequência (*swell*) a direção predominante provém do quadrante SSE, a altura significativa entre 1 e 1,25 m com períodos de 10 a 11 s. Este mesmos autores, determinaram que o regime de ondas do litoral paranaense é mais influenciado pelo posicionamento das pistas de ventos (formadores de ondas) do que à passagem de frentes meteorológicas. Relacionam a passagem de sistemas frontais como formadores de marés meteorológicas, porém, não formadores das ondas de maior energia.

Os ciclones subtropicais são considerados importantes na formação de ondas de alta energia para o hemisfério sul, principalmente no inverno (SHORT, 1999), no entanto Nemes e Marone (2013) relacionam as ondas de alta energia para os períodos de primavera e outono no litoral paranaense, não obstante, atribui a esses períodos ciclos erosivos nas praias oceânicas. A caracterização do clima de ondas e do seu comportamento na zona costeira pode auxiliar na compreensão de processos costeiros relacionados ao transporte de sedimentos dependente da ação das ondas, como as variações na linha de costa e da dinâmica de bancos de areia e barras submersas (NOERNBERG, 2001).

Entretanto, dentro da Baía de Guaratuba, o efeito do clima de ondas oceânicas quase não é sentido devido ao amortecimento proporcionado pela presença de barras de espraiamento de um delta de maré vazante à jusante da boca da baía (ANGULO, 1992). Segundo Bigarella *et al.* (1970), as ondas procedentes do oceano sofrem intensa refração no interior da baía e as ondas geradas no interior do estuário são de pequeno comprimento, não possuindo capacidade suficiente para movimentar o material de fundo, sendo as correntes de maré que desempenham o papel mais importante nos processos sedimentares observados na orla e no fundo da baía.





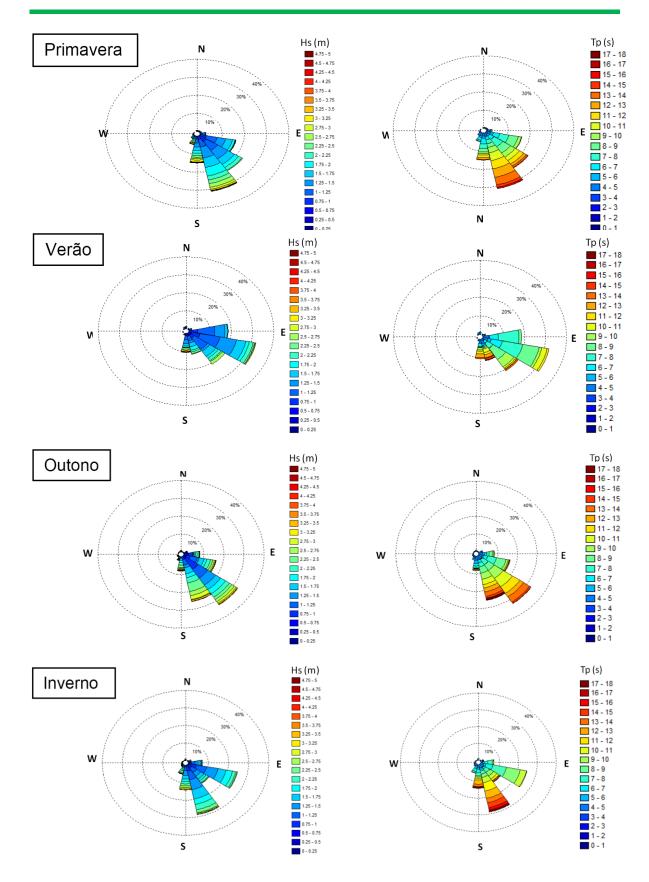


Figura 5.10-4 - Características dos parâmetros de ondas (altura, direção e período) para o litoral do Paraná. Fonte: NEMES e MARONE (2013).





No dia 16 de janeiro de 2019, ocorreu uma tempestade de verão na região da Baía de Guaratuba com registros de ventos fortes de até 90 km.h⁻¹ (Sistema Meteorológico do Paraná -SIMEPAR). Segundo este Órgão, a situação desta tempestade foi causada por "linha de instabilidade" que se organizou na Região Metropolitana de Curitiba e se deslocou rapidamente para o Litoral, causando tempestades bastante intensas e rápidas, uma delas em Guaratuba. Os radares do SIMEPAR indicaram, ainda, que a linha de instabilidade se distribuiu por 60 quilômetros de comprimento e menos de 5 quilômetros de largura. Além disso, as condições da região contribuíram para potencializar o temporal.

Por se tratar de um evento episódico com duração de no máximo 40 minutos, a intensidade não foi suficiente para transferência de momentum nas correntes de maré. Ocorreu formação de ondulações na superfície da baía, porém as embarcações que foram arrastadas não tiveram o efeito das correntes de maré predominantes, e sim devido ao vento forte no local.

3.4.10.2 Alterações oceanográficas com a implantação das estruturas rígidas

Ambientes de desembocadura estuarina são altamente dinâmicos e complexos, devido aos vários parâmetros hidrodinâmicos atuantes (DALRYMPLE et al., 1992; PERILLO, 1995). A desembocadura da Baía de Guaratuba é uma área extremamente dinâmica, onde a estrutura do delta de maré vazante, identificado por Angulo (1999) tem variações frequentes na morfologia dos bancos arenosos (Figura 5.10-5). Angulo (1999) aplicou o modelo de delta de maré de Hayes (1980) e encontrou barras de espraiamento e barras submersas, lobo terminal, canal principal de vazante e barras de margem de canal, indicando uma área com grande deposição e transporte de sedimentos. A variação frequente destas barras de espraiamento e lobo terminal interferem no balanço sedimentar das áreas costeiras adjacentes, como as praias arenosas do município de Matinhos-PR.





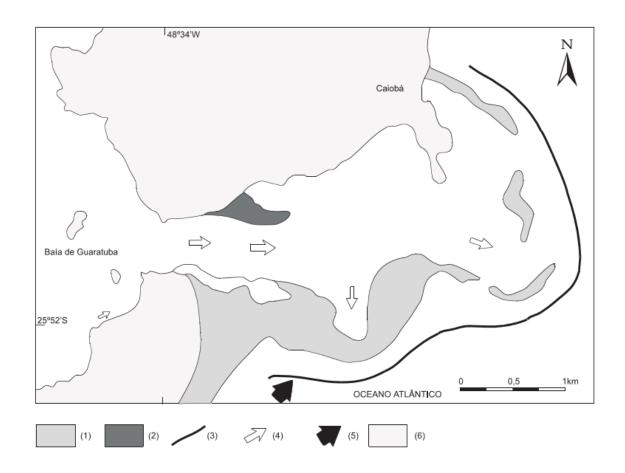


FIGURA 5.10-5 – Modelo de delta de maré vazante na desembocadura da baia de Guaratuba. (1) Barras de espraiamento e barras submersas; (2) Barra de margem de canal; (3) Lobo terminal; (4) Canal proncipal de vazante; (5) Direção inferida de deriva litorânea predominante; (6) Outras unidades(ANGULO 1999).

Diversos estudos realizados após a implantação de obras costeiras em estuários no Brasil (XIMENES NETO et al., 2018; BASTOS et al., 2002) e no mundo indicam que existem alterações na hidrodinâmica, geomorfologia e distribuição sedimentar.

Com a implementação de uma obra costeira rígida, principalmente na região do canal principal de vazante deste estuário, existe grande probabilidade de interferir e alterar a hidrodinâmica local. Os fluxos podem ser direcionados devido ao anteparo físico, aumentando as velocidades das correntes e causando uma nova condição de energia de transporte de sedimentos. Com as velocidade e direções das correntes de maré alteradas, a dinâmica sedimentar terá que se adaptar ao novo cenário podendo ocasionar áreas de deposição e erosão de sedimentos.

As últimas medições de velocidade e direção das correntes foram realizadas há cerca de 15 anos atrás (MARONE et al., 2006), neste período em um ambiente dinâmico





os dados ficam defasados, inviabilizando rodar um modelo matemático com precisão para indicar transporte, erosão e deposição de sedimentos com a instalação de uma obra rígida.

Para conseguir indicar alterações nos padrões das correntes de maré e ondas, geomorfologia de fundo, distribuição dos sedimentos e tendências de erosão/deposição nas áreas próximas as fundações da obra, será necessário um novo levantamento das forçantes hidrodinâmicas da região, por se tratar de um estuário de planície costeira com alta taxa de assoreamento e um delta de maré instalado em sua desembocadura.

Referências:

ANGULO, R. J. Geologia da planície costeira do Estado do Paraná. São Paulo, 1992. 334f. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D. J.; WERNER, A. A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná. Curitiba: Secretaria de Estado do Planejamento, Governo do Paraná, 1978. 248p.

BIGARELLA, J. J.; SILVA, J. X.; DUARTE, G. M. O desastre de Guaratuba: um estudo de Geomorfologia Aplicada. Revista do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. n.14. p.5 -16. Curitiba, 1970.

BRASIL, Centro de Hidrografia da Marinha , DHN – Carta Náutica 1803 – Baía de Guaratuba. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster.

DALRYMPLE, R. W.; ZAITLIN, B.A.; BOYD, R. Estuarine facies models: Conceitual basis and stratigraphic implications. Journal of Sedimentary Petrology, n. 62. 1130 – 1146, 1992.

MARONE, E.; NOERNBERG, M.; LAUTERT, L.; DOS SANTOS, I.; ANDREOLI.O.; BUBA, H. and FILL, H. Hidrodinámica de la bahía de Guaratuba - PR, Brasil. XXV CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR DE CHILE Y XI CONGRESO LATINO AMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR. Viña Del Mar, Chile. Anais, 2005.p.165,

MARONE, E.; NOERNBERG, M.A.; SANTOS, I.; LAUTERT, L.F.C.; ANDREOLI, O.; BUBA, H.; FILL, H.D. Hydrodynamic of Guaratuba Bay PR, Brazil. Journal of Coastal Research, v. 39, p. 1879-1883, 2006.

MARTINS G.J. Dinâmica da zona de arrebentação e suas potenciais consequências no transporte de sedimentos na costa adjacente à desembocadura sul do completo estuarino de Paranaguá-Pr. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) - Setor de ciências da terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2002.

NEMES, D. D.; MARONE, E. Caracterização das ondas de superfície na plataforma interna do litoral do Estado do Paraná, Brasil. Boletim Paranaense de Geociências, vol. 68-69, p.12-25. Curitiba. 2013.





PORTOBRAS - EMPRESA DE PORTOS DO BRASIL. Campanha de medições de ondas em Paranaguá – PR, período 21.08.1982 a 21.01.1983. Relatório 1983. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Pesquisa Hidrográfica. (INPH), Div. Lev. (DIDELE), 23p.

SOARES, R. C.; ANGULO, R. J.; LESSA, G. C. Roteiro da Excursão ao Litoral do Estado do Paraná: Morfodinâmica de Ambientes Atuais, Evolução da Planície durante o Quaternário e Problemas de Erosão Costeira. Curitiba: VI Congresso da Associação Brasileira do Quaternário e Reunião sobre o Quaternário da América do Sul, pp. 127, (Publicação especial n. 02),1997.

ZEM, R.; MARONE, E.; PATCHINEELAM, S. M. Síntesis comparativa de métodos de análisis granulométrico de sedimentos. XXV CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR DE CHILE Y XI CONGRESO LATINO AMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR DE CHILE, VIÑA DEL MAR, Chile. Anais, 2005. p.211.

ZEM, R. DINÂMICA SEDIMENTAR DA BAÍA DE GUARATUBA. Monografia. Universidade Federal do Paraná, 2005

3.4.11 Estudos Operacionais

3.4.11.1 Generalidades

A operação da Concessão da ponte de Guaratuba garantirá um padrão operacional de qualidade, que se traduz em oferecer aos usuários uma soma de serviços que evidenciem o alto grau de segurança, agilidade, regularidade, continuidade, etc., buscando sempre conforto fluidez e segurança requerendo, portanto, qualidade total na prestação dos serviços aos usuários e Poder Concedente.

É fundamental que a Concessionária tenha estruturado um sistema de controle de tráfego que possibilite gerenciar todo o desempenho do complexo da ponte e acessos, bem como, intervir em situações críticas equacionando os problemas operacionais com agilidade e segurança para seu usuário.

O conjunto de atividades que compõem a operação rodoviária é desenvolvido de forma integrada, sendo controladas e acionadas de forma centralizada, através de uma unidade denominada Centro de Controle de Operações - CCO, cujo objetivo é receber e analisar informações sobre o sistema do complexo da ponte, acionando os instrumentos ou ações necessários para superar conflitos, ou situações indesejáveis ao ambiente da ponte, cumprindo um cicio continuo de comunicação.

A seguir um resumo de dispositivos e considerações que deverão ser contemplados na operação de concessão da obra:





3.4.11.2 Praça de Pedágio

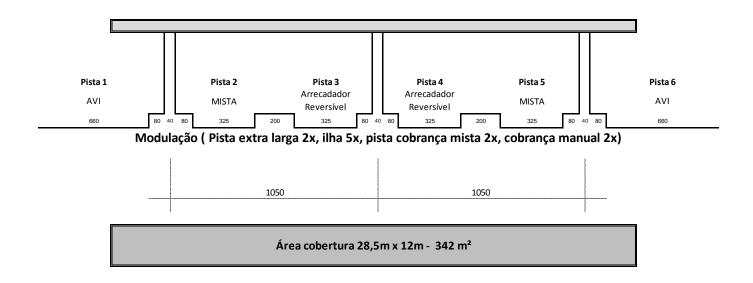
A praça de pedágio será implantada para efetuar a cobrança de tarifa e controle de tráfego de veículos, durante 24 horas por dia e 7 dias na semana, com controle financeiro e contábil do numerário arrecadado. Será executada com toda a infraestrutura básica (sinalização, iluminação e etc.) a fim de oferecer condições adequadas de conforto e segurança ao usuário, de modo a evitar acidentes na entrada e saída das praças de pedágios.

A seguir um lay out, com modulação e dimensões, ainda preliminares, da seçãotipo da praça de pedágio.





MODULAÇÃO PISTAS - PRAÇA DE PEDÁGIO - GUARATUBA

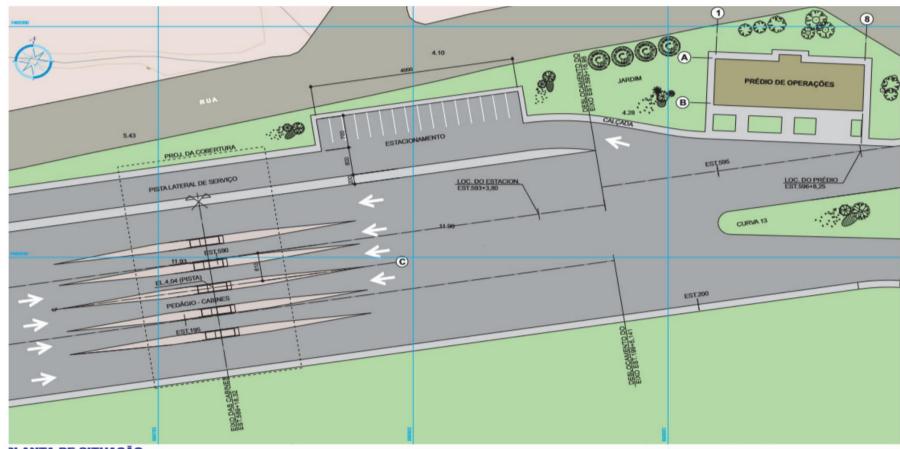


Pista Pavimento Rígido - 36,2m x 90m -3.258 m²

Volume 01 – Relatório dos Estudos EVTEA – Ponte de Guaratuba





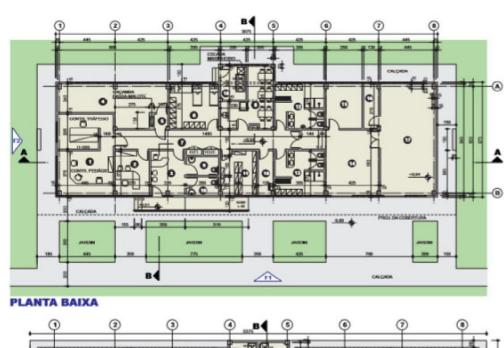


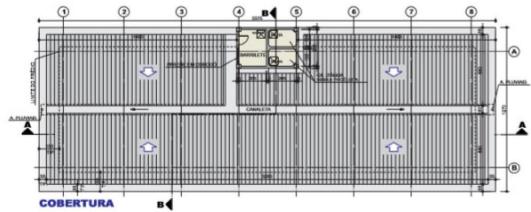
PLANTA DE SITUAÇÃO





Nº	COMPARTIMENTO	AREA (m2)
1	SALA DE OPERAÇÕES	30,48m2
2	GERÊNCIA	10,31m2
3	RECEPÇÃO	10.12m2
4	TESOURARIA	24,95m2
5	ANTE-CÂMARA (SEGURANÇA)	1,32m2
6	ALOJAMENTO	14,81m2
7	CIRCULAÇÃO	23,76m2
8	REFEITÓRIO / COPA	15,71m2
9	SANITÁRIO FEMININO - DEF.	4,03m2
10	SANITÁRIO MASCULINO - DEF.	4,03m2
11	DEP. MATERIAL DE TRÂNSITO	10,87m2
12	SANIT/VEST. MASCULINO	14,81m2
13	SANITAVEST, FEMININO	14,81m2
14	GERADOR	26,57m2
15	NO BREAK	10.88m2
16	DEPOSITO TÉCNICO	4,50m2
17	SUBESTAÇÃO	41,83m2
18	CASA DE BOMBAS	5,84m2
19	MATERIAL DE LIMPEZA	4,50m2









3.4.11.3 Centro Operacional da Concessionária – COC

O Centro Operacional da Concessionária - COC será localizado junto ao Centro de Controle de Operações - CCO, visando garantir a efetividade, eficácia e eficiência de seus serviços e reduzindo custos operacionais e será responsável pela coordenação geral das atividades operacionais, ao longo de todo o complexo da ponte e acessos.

3.4.11.4 Centro de Controle de Operações - CCO

O Centro de Controle de Operações - CCO compreende, basicamente, as atividades de comunicação operacional com o público usuário e com todos os componentes do sistema, a saber: inspeção de trânsito (sinalização de emergência), acionamento de atendimento pré-hospitalar (primeiros socorros/remoção), atendimento mecânico (resgate/guincho), atendimento de incidentes (limpeza da pista) e apoio à fiscalização policial de trânsito - PRE (quando requerida).

O CCO será disposto de todas as instalações e equipamentos necessários e adequados para o procedimento das informações coletadas. Exercerá o monitoramento rotineiro do tráfego do complexo da ponte e a coordenação das ações dos sistemas de atendimento aos usuários, Polícia Rodoviária Estadual, Policia Civil, Policia Militar, Corpo de Bombeiros e órgãos de Meio Ambiente. Também será responsável pela coordenação de todos os eventos extraordinários que envolvem operações especiais de qualquer natureza no complexo da ponte e acessos.

3.4.11.5 Sistema de Controle de Tráfego

O sistema de controle de trafego da ponte e acessos consiste no conjunto de funções operacionais destinadas a proporcionar segurança e conforto ao usuário, tendo como objetivo básico manter os níveis de segurança e de capacidade de projeto da ponte e acessos com os seguintes parâmetros: devolução rápida à via dos veículos parados no acostamento, desobstrução imediata das pistas de rolamento e prestação de primeiros socorros à vítima de acidentes e seu transporte aos hospitais conveniados.

Essas atividades incluem as operações especiais necessárias a atender a situações de pico, de desvios de tráfego para a execução de obras, de esquemas de emergência, de incêndios na faixa de domínio, de adversidades climáticas como chuva e neblina, assim como, a todas as atividades de coordenação operacional envolvendo outras entidades no complexo da ponte. Essas operações serão programadas para implantações em ocasiões especificas de modo a não prejudicar o desempenho do tráfego do complexo da ponte e acessos.





3.4.11.6 Sistema de Telecomunicações

Os sistemas de telecomunicações, para suportar o sistema operacional do complexo ponte e acessos serão projetados para atender aos serviços de atendimento emergencial, de informações, de assistência ao usuário e de guarda e vigilância patrimonial. Abrangerá todo o complexo ponte e acessos e deverá integrar os diversos serviços de forma flexível, modular e capaz de suprir as necessidades a curto, médio e longo prazo. Seu projeto deverá estabelecer a fibra ótica como principal meio de transmissão entre as instalações fixas do sistema operacional.

3.4.11.7 Sistemas de Atendimento ao Usuário

O Sistema de Atendimento aos Usuários engloba os serviços de primeiros socorros e atendimento médico a acidentados, socorro mecânico e guincho, apreensão de animais e caminhão pipa. Estes serviços têm índices mínimos de qualidade definidos pelo órgão concedente que será considerado no planejamento da operação e deverão envolver a definição dos recursos humanos e materiais, do seu local de estacionamento e das suas prioridades de atendimento.

3.4.11.8 Obras- de-Arte Especiais

A conservação, atividade rotineira e que dispensa apoio técnico para a execução dos serviços, terá como objetivo, a preservação da qualidade e características das obrasde-arte especiais – OAE's, incluindo ponte e túnel (alternativa 4) e deverá abranger os seguintes serviços principais:

- limpeza da superfície;
- roçada e capina dos encontros;
- pintura de barreiras;
- limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem;
- limpeza e remoção de vegetação nas juntas de dilatação e junto aos aparelhos de apoio;
- remoção de vestígios de óleo ou graxa no pavimento;
- substituição eventual de juntas de dilatação e aparelhos de apoio danificados;
- pequenos reparos em barreiras e no sistema de drenagem;
- pequenas recomposições em taludes de encontro;
- pequenas recomposições no pavimento;

3.4.11.9 Sistema de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

Os dispositivos de drenagem são constituídos de materiais de diversos tipos, cuja vida útil varia não só pela sua natureza como também pela sua condição de exposição. Alguns, devido às características próprias, estarão sujeitos, além das intervenções





rotineiras e preventivas, a intervenções emergenciais, em alguns casos de maior intensidade, principalmente durante o período chuvoso.

Dentre as principais atividades de conservação do sistema de drenagem e das obras-de-arte correntes – OAC's, destacam-se as seguintes operações:

- limpeza e enchimento de juntas;
- selagem de trincas;
- limpeza de sarjetas e meios-fios;
- limpeza manual de valetas;
- limpeza de bueiros;
- recomposição de obras de drenagem superficial;
- recomposição de bueiros.

3.4.11.10 Terraplenos e Estruturas de Contenção

Os aterros e cortes deverão ser permanentemente vistoriados pela equipe de inspeção de conservação, de modo a prevenir, impedir a evolução ou corrigir processos erosivos que possam afetar, direta ou indiretamente, a estrutura física ou a operação da Concessão.

A constante inspeção e a conservação das obras de contenção é de fundamental importância, tendo em vista a relevância destes elementos com relação à segurança do terrapleno e do corpo estradal. As inspeções sistemáticas e regulares das estruturas de contenção deverão definir as atividades rotineiras de conservação, alertando sistematicamente quanto aos locais e situações que deverão merecer atenção da equipe de conservação. As atividades pertinentes à conservação destas estruturas deverão contemplar a limpeza de seus dispositivos de drenagem, permitindo o fluxo normal da água de percolação, evitando seu acúmulo nos maciços junto às obras, bem como a remoção de vegetação e outros detritos.

3.4.11.11 Pavimento

A conservação do pavimento de pistas, acostamentos e faixas de segurança da Concessão, inclusive túneis, acessos, trevos, entroncamentos e retornos, compreenderá o conjunto de operações rotineiras e periódicas destinadas a manter e preservar boas condições de serviço do pavimento, garantindo aos usuários adequadas condições de limpeza, conforto e segurança à circulação dos veículos.

Além das ações de limpeza, a conservação deverá se limitar, basicamente, a reparos na superfície do pavimento betuminoso. Apenas eventualmente, reparos mais profundos deverão ser realizados em áreas muito específicas e localizadas. Os serviços





de conservação deverão ser sempre consistentes com o programa de manutenção, em termos de técnicas, materiais e procedimentos.

A eficácia dos trabalhos de conservação deverá estar intimamente relacionada com a qualidade do programa de inspeções visuais permanentes das superfícies do pavimento, que detectará pontos críticos, que poderão vir a se constituir um defeito, exigindo intervenções preventivas, ou defeitos já constituídos, requerendo intervenções corretivas. Este programa deverá indicar a melhor solução de procedimento a ser aplicada a cada caso, e ditará a necessidade da intervenção imediata dos trabalhos da equipe de conservação.

Se necessário, de modo a manter o pavimento em condições adequadas, as operações de conservação deverão contemplar, ainda:

- remoção total ou parcial do pavimento, seguida de reconstrução, em áreas localizadas;
- fresagem de parte da camada betuminosa e recomposição, em áreas localizadas;
- reparos, em áreas localizadas;
- selagem de trincas ou rejuvenescimento da camada betuminosa.

As atividades de conservação do pavimento compreenderão, ainda, a varredura das pistas, acostamentos e faixas de segurança, com a retirada de elementos indesejáveis, tais como areia, pedras, fragmentos de pneus, animais acidentados, vegetação, detritos orgânicos e quaisquer outros prejudiciais à segurança dos usuários, inclusive os detritos lançados por veículos ou pela população lindeira.

3.4.11.12 Canteiro Central e Faixa de Domínio

O canteiro central e a faixa de domínio da Concessão, por possuírem uma variedade de tipos de proteção vegetal, gramas, arbustos e árvores de pequeno e médio porte, exigirão trabalhos regulares de conservação, envolvendo operações que se caracterizam como atividades rotineiras das equipes, no que se refere a áreas verdes. A conservação do canteiro central e da faixa de domínio compreenderá, basicamente, as seguintes atividades:

- poda manual ou mecanizada;
- roçada;
- capina manual;
- recomposição de cobertura vegetal;
- despraguejamento manual de gramados;
- conservação das faixas de proteção das cercas (aceiros):





- corte e remoção de árvores;
- conservação de árvores e arbustos;
- limpeza e remoção de lixo, entulho e materiais orgânicos;
- conservação das cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- preservação da faixa de domínio com relação a novas ocupações irregulares.
 as condições de segurança oferecidas aos usuários.

3.4.11.13 Edificações e instalações Operacionais

A conservação das edificações e instalações operacionais consistirá no conjunto de serviços a serem executados de forma permanente, com programação regular, em ciclos de curta duração e, normalmente, de baixa complexidade, envolvendo as atividades relacionadas ao reparo e conservação rotineira dos elementos componentes das edificações e instalações de apoio da Concessionária e seus respectivos equipamentos.

3.4.11.14 Sistemas Elétricos e de Iluminação

A conservação rotineira dos sistemas elétricos (incluindo as linhas de alta e baixa tensão) e de iluminação abrangerá, além da limpeza, a substituição ou conserto de qualquer peça ou componente defeituoso, desgastado pelo uso ou avariado, quando observados problemas como lâmpadas apagadas, reatores avariados, defeitos nas caixas de equipamento, defeitos nas luminárias, defeitos na tubulação de passagem de cabos, verticalidade dos postes, tratamento antiferruginoso dos postes e substituição dos danificados.

O sistema de iluminação deverá oferecer um padrão de iluminação compatível com as funções específicas e condições climáticas nos períodos requeridos, durante o dia e à noite. Deverão, também, ser permanentemente verificados os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas que forem implantadas nas edificações e torres de iluminação, com os devidos reparos ou substituições, quando necessário.

Dentre as atividades a serem desenvolvidas, destacam-se:

- limpeza de luminárias;
- substituição de lâmpadas ou luminárias;
- tratamento anti-ferruginoso de postes;
- substituição de postes;
- conservação de postes para garantir sua verticalidade;
- substituição de conectores, disjuntores ou fusíveis;
- substituição de reatores, contactores e de cablagem;
- reparos na tubulação de passagem de cabos;





- reparo ou substituição de painéis de comando e quadros elétricos;
- conservação dos sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
- reparo e substituição de subestações e transformadores;
- reparo e substituição de conjuntos motogeradores.

deverão ter início imediato, a partir da conclusão da fase de Trabalhos de Implantação e deverão se estender até o final da concessão.

3.4.11.15 Elementos de Proteção e Segurança

A avaliação do padrão de serviço dos elementos de proteção e segurança – EPS estará vinculada à conservação da sinalização horizontal, vertical e aérea (incluindo tachas e tachões refletivos, balizadores e delineadores), e dos variados dispositivos de segurança, tais como defensas metálicas, barreiras de concreto, dispositivos anti-ofuscantes e atenuadores de impacto. O controle de qualidade sobre os serviços de sinalização viária deverá ser feito através da avaliação permanente do respeito às normas e com base na análise do desempenho de cada dispositivo utilizado.

3.4.11.16 Custos Anuais para Operação Rodoviária

Nas planilhas a seguir são apresentados os custos anuais para operação rodoviária, considerando o Ano 1 até o Ano 30, data base de agosto 2018. Porém, para fins dos estudos de viabilidade os custos operacionais foram atualizados para março de 2019.





CUSTOS ANUAIS OPERAÇÃO RODOVIÁRIA	TOTAL	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14
	245.177.002,86	18.167.887,89	6.581.321,41	6.581.321,41	6.581.321,41	6.581.321,41	12.127.367,27	6.581.321,41	6.581.321,41	6.581.321,41	10.331.590,75	8.651.048,68	10.703.715,25	6.581.321,41	6.581.321,41
CONSERVAÇÃO	7.062.236,70	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,8
Conservação de rotina / Conservação da pista de rolamento	7.062.236,70	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89
MANUTENÇÃO PERIÓDICA	11.250.808,02	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	3.750.269,34	0,00	0,00	0,00	0,0
Projetos de Engenharia restauração / Recuperação melhoramentos	11.250.808,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.750.269,34	0,00	0,00	0,00	0,00
SISTEMAS DE OPERAÇÃO	226.863.958,14	17.932.480,00	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,52	11.891.959,38	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,52	8.415.640,79	10.468.307,36	6.345.913,52	6.345.913,52
CENTRO DE OPERAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA - COC	11.412.907,76	2.089.958,65	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.649.276,25	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.649.276,25	109.033,77	109.033,7
Implantação das Edificações do COC	440.682,40	440.682,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.540.242,48	1.540.242,48													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	6.160.969,92 3.271.012,96	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.540.242,48 109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.540.242,48 109.033,77	109.033,77	109.033,77
CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO	4.917.653,88	1.017.759,92	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	577.077,52	63.663,36	63.663,36	63.663,36		63.663,36	577.077,52	63.663,36	63.663,36
Implantação da Edificação do CCO	440.682,40	440.682,40		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	513.414,16	513.414,16													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	2.053.656,64						513.414,16						513.414,16		
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	1.909.900,68	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36		63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36
SISTEMAS DE PEDÁGIO	20.421.605,92	3.414.304,61	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	2.129.767,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29		339.529,29	2.129.767,29	339.529,29	339.529,29
Implantação das Edificações	1.284.537,32 1.790.238,00	1.284.537,32 1.790.238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	7.160.952,00	1.790.238,00					1.790.238,00						1.790.238,00		
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	10.185.878,60	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29
Iluminação	4.458.500,00	1.936.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00		86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.850.000,00	1.850.000,00													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	277.500,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	-	9.250,00	9.250,00	9.250,00	
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	2.331.000,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00		77.700,00	77.700,00		77.700,00	77.700,00	77.700,00	
SISTEMAS DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO E CONSERVA	1.097.269,60	488.595,52	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	74.531,52	12.421,92	12.421,92	12.421,92		12.421,92	74.531,52	12.421,92	12.421,92
Implantação das Edificações Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	414.064,00 62.109,60	414.064,00 62.109,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	248.438,40	02.105,00					62.109,60						62.109,60		
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	372.657,60	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92
EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS DA CONCESSÃO	13.031.574,05	2.202.906,67	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	592.352,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	1.238.427,42	273.948,17	273.948,17	273.948,17
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.928.958,50	1.928.958,50													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	2.884.170,50						318.404,00					964.479,25			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	8.218.445,05	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17		273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17
Equipamentos de Detecção e Sensoriamento de Pista Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	289.332,00 33.972,00	36.822,00 33.972,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	36.822,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	36.822,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	169.860,00	33.372,00					33.972,00					33.972,00			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	85.500,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00
Painéis de Mensagens Variáveis – Fixos	2.092.542,30	333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00		333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	329.507,05	329.507,05													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	1.647.535,25						329.507,05					329.507,05			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	115.500,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00		3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00
Painéis de Mensagens Variáveis – Móveis Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	712.210,98	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	76.951,83 384.759,15	76.951,83					76.951,83					76.951,83			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	250.500,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00
Sistema de Inspeção de Tráfego	1.410.000,00	187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00		187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	175.000,00	175.000,00													
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	875.000,00						175.000,00					175.000,00			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	360.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00		12.000,00	12.000,00	12.000,00	
Circuito Fechado de TV – CFTV	1.319.968,00	224.323,60	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	224.323,60	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	224.323,60	7.934,00	7.934,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	216.389,60 865.558,40						216.389,60						216.389,60		
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	238.020,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00		7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00
CFTV - Vigilância Patrimonial	1.680.005,76	245.296,96		8.676,00	8.676,00	8.676,00	245.296,96	8.676,00	8.676,00	8.676,00		245.296,96	8.676,00	8.676,00	
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	236.620,96	236.620,96			,				, i	,			,	,	,
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	1.183.104,80	0,00					236.620,96					236.620,96			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	260.280,00			8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00		8.676,00	8.676,00		8.676,00	8.676,00	8.676,00	
Sistema de Controle de Velocidade	968.911,08	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	135.515,18	135.515,18					425 545 40					425 545 40			
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	677.575,90 155.820,00		5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	135.515,18 5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	135.515,18 5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00
Estação de Telecomunicações	374.148,00	45.958,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	45.958,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00		45.958,00	4.100,00	4.100,00	
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	41.858,00														,
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	209.290,00						41.858,00					41.858,00			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	123.000,00			4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00		4.100,00	4.100,00		4.100,00	4.100,00	4.100,00	
Radiocomunicações	307.938,00	42.123,00		2.300,00	2.300,00	2.300,00	42.123,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	42.123,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	39.823,00														
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	199.115,00	0,00		2 200 00	2 200 00	2 200 00	39.823,00	2 200 00	2 200 00	2 200 00	2 200 00	39.823,00	2 200 00	2 200 00	2 200 01
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas Telefonia Operacional	69.000,00 319.500,00	2.300,00 39.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 39.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00		2.300,00 39.450,00	2.300,00 3.450,00	2.300,00 3.450,00	
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	36.000,00	36.000,00		3.430,00	3.430,00	3.430,00	35.430,00	3.430,00	3.430,00	3,430,00	3.430,00	35,430,00	3.430,00	3.430,00	3,430,00
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	180.000,00						36.000,00					36.000,00			
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	103.500,00			3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00
MÃO-DE-OBRA Administração, Operação e Manutenção	162.049.890,82	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03
Mão-de-obra Praça de Pedágio, Operação e ADM	162.049.890,82	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03

Volume 01 – Relatório dos Estudos

EVTEA - Ponte de Guaratuba
83





CUSTOS ANUAIS OPERAÇÃO RODOVIÁRIA	TOTAL	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30
	245.177.002,86						10.331.590,75				10.703.715,25						
CONSERVAÇÃO	7.062.236,70	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,8
Conservação de rotina / Conservação da pista de rolamento	7.062.236,70	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,89	235.407,8
MANUTENÇÃO PERIÓDICA	11.250.808,02	0,00	0,00	0,00	0.00	0.00	3.750.269,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	0.00	3.750.269,3
Projetos de Engenharia restauração / Recuperação melhoramentos	11.250.808,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.750.269,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.750.269,3
SISTEMAS DE OPERAÇÃO	226.863.958,14	6.345.913,52	7.769.565,54	6.345.913,52	10.468.307,36	6.345.913,52	6.345.913,52	8.415.640,79	6.345.913,52	6.345.913,52	10.468.307,36	6.345.913,52	7.769.565,54	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,52	6.345.913,5
CENTRO DE OPERAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA - COC	11.412.907,76	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.649.276,25	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	1.649.276,25	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,7
Implantação das Edificações do COC	440.682,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	1.540.242,48 6.160.969,92				1.540.242,48						1.540.242,48						
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	3.271.012,96	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,77	109.033,7
CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO	4.917.653,88	63.663,36	63.663,36	63.663,36	577.077,52	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	577.077,52	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,3
Implantação da Edificação do CCO	440.682,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	513.414,16																
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	2.053.656,64				513.414,16						513.414,16						
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	1.909.900,68	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,36	63.663,3
SISTEMAS DE PEDÁGIO	20.421.605,92	339.529,29	339.529,29	339.529,29	2.129.767,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29		2.129.767,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,2
Implantação das Edificações Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.284.537,32 1.790.238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	7.160.952,00				1.790.238,00						1.790.238,00						
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	10.185.878,60	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,29	339.529,2
Iluminação	4.458.500,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,00	86.950,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.850.000,00															·	
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	277.500,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,00	9.250,0
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	2.331.000,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00	77.700,00		77.700,0
SISTEMAS DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO E CONSERVA	1.097.269,60	12.421,92	12.421,92	12.421,92	74.531,52	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	74.531,52	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,9
Implantação das Edificações	414.064,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	62.109,60				62 100 60						C2 100 C0						
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	248.438,40 372.657,60	12.421,92	12.421,92	12.421,92	62.109,60 12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	62.109,60 12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,92	12.421,9
EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS DA CONCESSÃO	13.031.574,05	273.948,17	592.352,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	1.238.427,42	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	592.352,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,1
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	1.928.958,50	273.5-0,17	332.332,17	273.340,17	273.340,17	273.540,17	273.340,17	1.230.427,42	273.540,17	273.340,17	273.540,17	273.540,17	332.332,17	273.540,17	273.340,17	273.340,17	273.540,1
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	2.884.170,50		318.404,00					964.479,25					318.404,00				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	8.218.445,05	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,17	273.948,1
Equipamentos de Detecção e Sensoriamento de Pista	289.332,00	2.850,00	36.822,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	36.822,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	36.822,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	33.972,00																
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	169.860,00		33.972,00					33.972,00					33.972,00				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	85.500,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,00	2.850,0
Painéis de Mensagens Variáveis – Fixos	2.092.542,30	3.850,00	333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	333.357,05	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	329.507,05		220 507 05					220 507 05					220 507 05				
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	1.647.535,25 115.500,00	3.850,00	329.507,05 3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	329.507,05 3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	329.507,05 3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,00	3.850,0
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas Painéis de Mensagens Variáveis – Móveis	712.210,98	8.350,00	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	85.301,83	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	76.951,83	0.000,00	05.502,05	0.000,00	0.000,00	0.050,00	0.000,00	03.302,03	0.000,00	0.000,00	0.000,00	0.000,00	05.502,05	0.000,00	0.550,00	0.000,00	0.000,0
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	384.759,15		76.951,83					76.951,83					76.951,83				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	250.500,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,00	8.350,0
Sistema de Inspeção de Tráfego	1.410.000,00	12.000,00	187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	187.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	175.000,00																
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	875.000,00		175.000,00					175.000,00					175.000,00				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	360.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,00	12.000,0
Circuito Fechado de TV – CFTV	1.319.968,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	224.323,60	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	224.323,60	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	216.389,60 865.558,40				216.389,60						216.389,60						
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	238.020,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,00	7.934,0
CFTV - Vigilância Patrimonial	1.680.005,76	8.676,00	245.296,96	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	245.296,96	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	245.296,96	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	236.620,96				,	,			,						,		
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	1.183.104,80		236.620,96					236.620,96					236.620,96				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	260.280,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,00	8.676,0
Sistema de Controle de Velocidade	968.911,08	5.194,00	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	140.709,18	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	135.515,18																
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	677.575,90		135.515,18					135.515,18					135.515,18				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	155.820,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00		5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,00	5.194,0
Estação de Telecomunicações Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	374.148,00 41.858,00	4.100,00	45.958,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	45.958,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	45.958,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,0
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	209.290,00		41.858,00					41.858,00					41.858,00				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	123.000,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,00	4.100,0
Radiocomunicações	307.938,00	2.300,00	42.123,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	42.123,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	42.123,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	39.823,00		,20														
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	199.115,00		39.823,00					39.823,00					39.823,00				
Operação e Conservação dos Equipamentos e Sistemas	69.000,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,00	2.300,0
Telefonia Operacional	319.500,00	3.450,00	39.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	39.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	39.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,0
Implantação e Instalação dos Equipamentos e Sistemas	36.000,00																
Reposição e Atualização dos Equipamentos e Sistemas	180.000,00		36.000,00					36.000,00					36.000,00				
			3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,00	3.450,0
MÃO-DE-OBRA Administração, Operação e Manutenção	103.500,00 162.049.890,82	3.450,00 5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,03	5.401.663,0

Volume 01 – Relatório dos Estudos





3.5 ALTERNATIVAS ESTRUTURAIS PARA A PONTE

3.5.1 Soluções Técnicas às Particularidades Locais

Considerando as características e necessidades locais, objeto deste estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, apresentamos a seguir nossos comentários das soluções estruturais passíveis ou não de indicação:

- Pontes em vigas pré-fabricadas: solução imprópria para a ponte de transposição do canal efetivamente
- Pontes empurradas: Solução que não se adapta a grandes extensões, conforme necessidade ao caso.
- Pontes Construídas sobre Cimbres Autoportantes e Autolançados: solução bastante adequada às condições locais para viadutos de acesso, mas não seria adequado ao vão de transposição em ponte efetivamente.
- Pontes Construídas em Avanços ou Balanços Sucessivos: solução totalmente adequada ao trecho de ponte propriamente para a transposição do canal. Restando definir qual tipo estrutural: vigas retas com altura variável em seção caixão de concreto protendido; sistema de tabuleiro com cabos de estais denominados extradorso (extradosed) ou sistema convencional de tabuleiro com cabos de estais.

Nota: Demais sistemas estruturais, como em vigas metálicas ou tabuleiros mistos, também o caso de pontes suspensas ou penseis, bem como em arcos (metálicos ou de concreto), não são consideradas soluções compatíveis por princípios básicos, portanto não serão comentadas.

3.5.2 Memória Justificativa das Soluções Propostas

As principais características observadas para atendimento ao desenvolvimento de futuros estudos e projetos podem ser assim relacionadas:

Travessia em ambiente marinho, portanto, de elevado grau de agressividade ambiental para os elementos de infra e mesoestruturas (respingo de maré), segundo a NBR-6118 – CAA-IV – Agressividade Ambiental com risco de deterioração da estrutura Muito Forte e, para os demais elementos estruturais, mais distantes, ou a serem implantados mais elevados em relação ao nível da maré, devem ser definidos, no mínimo, como em região de ambiente de Agressividade Ambiental Forte tipo CAA-III com risco de deterioração grande das estruturas;





- Profundidades da lâmina d'água, de até 30m em relação ao leito natural do canal de ligação da baía ao mar aberto. Sob o aspecto de implantação, pode ser considerada uma profundidade de razoável grandeza, com certa possibilidade de média a mais elevada velocidade de vazão da corrente, durante os períodos de marés enchentes ou vazantes, onde as melhores indicações técnicas sugerem como solução estrutural para os elementos de fundações, estacas escavadas de grandes diâmetros, com revestimentos em camisas metálicas, de auxílio ao método construtivo, preenchidas com concreto estrutural e adequadamente armadas, com penetração no subleito com comprimentos necessários de acordo com as condições geotécnicas a serem avaliadas e, ainda, com a possibilidade, ou não, de execução de pinos de engastamento em material do substrato rochoso;
- Ainda com relação às condições ambientais para implantação da infraestrutura, mais propriamente em relação às dificuldades de controle de conformidades de locação e por ocorrências de inevitáveis desaprumos, é bastante aconselhável e preventivo, que as futuras fundações sejam implantadas, não por elementos individuais ou simples pares isolados de maiores capacidades de cargas, mas em grupos de estacas de grande diâmetros, com até menor capacidade de cargas, pela previsão de utilização de blocos de coroamentos intermediários de estacas, acima dos níveis máximos da maré de sizígia, para disparo ou arranques de pilares da mesoestrutura;
- Com a premissa última acima, a fim de atendermos a recomendação técnica construtiva de aceitabilidade de um adequado controle de conformidade geométrica e estrutural de implantação das fundações em estacas escavadas, em transposição de uma lâmina d'água sob as mediamente rigorosas condições observadas, haveremos de ter a previsão de grandes ou maiores cargas atuantes por apoios, para que não ocorram subutilizações destes elementos de fundações implantados em grupos, assim, também os vãos da superestrutura serão induzidos a serem os maiores possíveis, dentre os limites de economicidade, a fim de haver compatibilidades entre o que virá a ser projetado e as necessidades estruturais de cargas atuantes e resistentes.

Desta forma, assim como os materiais a serem seriamente considerados adequados de utilizar ou previstos em futuros estudos e projetos da ponte, é muito provável e certo, que as estruturas metálicas, ou mistas, devem ser "a priori" descartadas em função





da mais elevada necessidade de serviços de manutenção para este tipo de material, frente à agressividade ambiental e da não necessidade técnica por "grandes vãos" que às justifiquem economicamente, restando, assim, soluções em elementos de concreto armado, preferencialmente, protendidos, pela baixa fissuração e assim maior durabilidade;

Quanto às condições regionais, com ambas as margens da transposição pretendida pelo traçado geométrico apresentado, estarem situadas em localidades urbanas e ambientalmente protegidas, é quase uma premissa técnica já justificada acima, que a escolha da grandeza dos vãos seja o maior possível, dentre as possibilidades de uma economicidade justificável, com altura e largura, que viabilize as necessidades da navegação (conforme é especificado no retângulo do gabarito livre de navegação), que proporcione o menor impacto de acessibilidade ao trânsito local, no entorno urbano e seus acessos, durante as obras de implantação e, fundamentalmente, ao meio ambiente, durante e após implantação.

Para cumprimento, da melhor forma possível, destas premissas regionais de ambas as margens, nos parece bastante evidente que grandes canteiros de obras, para pré-moldagem ou pré-fabricação, não é solução recomendável para os futuros estudos e projetos da ponte, mesmo que distantes destes locais, os serviços de transporte, rodoviário e/ou náutico, seriam bastante impactantes, tanto economicamente como de acessibilidade;

Assim vimos, pelas premissas acima, que as soluções estruturais mais recomendáveis ficam reduzidas a soluções "puras" sob o ponto de vista técnico estrutural para a superestrutura, conforme a seguir:

- Vigas retas em caixão celular;
- Tabuleiros tipo estaiados no extradorso;
- Tabuleiros estajados clássicos.

Para o sistema construtivo é certo, para quaisquer dos três casos, a utilização do processo de balanços ou avanços sucessivos com aduelas moldadas no local, evitandos e o deslocamento e transporte de elementos pré-moldados ou pré-fabricados de maiores pesos e dimensões e limitando-se, ao transporte náutico, o concretos para lançamento e moldagem, assim como, em menores volumes, elementos de escoramentos metálicos suspensos, formas e aços, resultando num pleno aproveitamento de equipamentos náuticos de apoio à implantação, indispensáveis à infraestrutura (fundações), assim como quanto à mesoestrutura e, em continuidade, às superestruturas do número de vãos a serem definidos para a transposição.





Com tais premissas de implantação, a obra seria desenvolvida, até certo ponto, como diversas obras independentes e até autônomas, se assim forem consideradas necessárias para cumprimento de prazos mais reduzidos, fazendo-se de cada apoio intermediário uma frente independente de produção e implantação, com apoio conjugado ou não, de embarcações náuticas, flutuantes, rebocadores, guindastes, bombas de concretagem e demais equipamentos, operados pela navegação, sempre indispensável para qualquer solução alternativa;

Assim concluímos, com o desenvolvimento básico destas três soluções estruturais, em atendimento, também, as necessidades geométricas de faixas de operação de tráfego, acrescidas de espaços necessários, quando for o caso, para a instalação de ancoragens de cabos de estais e seus dispositivos e, ainda, uma faixa indispensável como passarelas de serviço e de escape para qualquer imprevisto de tráfego quando em operação, resultando, então, em algumas variações dimensionais nas seções transversais apresentadas, mas totalmente compatíveis com as necessidades técnicas estruturais e operacionais.

Foram empregadas e estudadas estas soluções apenas para a alternativa 4, que foi a alternativa selecionada pela empresa projetista para a travessia da Baía de Guaratuba.

3.5.3 Solução em Vigas Retas Caixão Celular de Concreto

A solução em vigas retas caixão celular de concreto foi desenvolvida e é apresentada em forma de um estudo básico geométrico estrutural, com largura total e constante para o tabuleiro de 17,70 m em toda a transposição.

Para o veículo-tipo deverá ser previsto o do tipo TB-450 (kN), conforme especificações da NBR-7188/2013, prevendo-se 03 faixas de tráfego de 3,60 m cada, duas faixas laterais de segurança de 1,0 m cada, barreiras tipo New Jersey de concreto em ambos os bordos, faixa de passeios de pedestres e ciclistas, compartilhados, com largura total de 3,15 m em um dos lados e passarela de serviços ou de apoio operacional de outro, com largura total 0,95 m, ambas protegidas por guarda corpos metálicos de segurança elevados, já incluídos nas dimensões citadas.

Para a Alternativa 4 (selecionada), a extensão total foi prevista com 810,00 m entre margens de acesso, dividida em 07 vãos contínuos sobre os apoios em pilares ou praças dos arranques, com extensões de 80,00 m – 5x 130,00 m - 80,00 m. Com tais distribuições geométricas de vãos, totalmente compatíveis com a literatura técnica e a prática geral de implantação desta modalidade estrutural, conforme premissas antes citadas, apresenta-se





com 06 apoios intermediários a serem implantados em lâmina d´água, de baixa a média profundidade, além dos 02 apoios sobre o terreno das margens. Possibilita-se, então, conforme hipótese de ataque de implantação sugerida, ao menos 06 frentes de obras independentes em lâmina d´água.

Do julgamento estético, a proporcionalidade de dimensões quanto às relações de vãos e espessuras dos tabuleiros, com bastante esbeltez, da ordem de até 1/50 no meio dos vãos, com alturas de vigas com variação parabólica clássica, pode ser considerada de agradável resultado estético, não apresentando maiores obstruções à paisagem envolvente e ao meio ambiente, considerando a reduzida altura necessária pela solução estrutural "pura" deste gênero, com boa harmonia que se desenvolve por toda a razoavelmente extensa transposição contínua entre as margens.

Assim considera-se que esta solução técnica é bastante adequada e de boa economicidade.

3.5.4 Solução em Tabuleiro com Cabos de Estais no Extradorso

A solução em tabuleiro com cabos de estais no extradorso, em seção caixão celular de concreto, foi desenvolvida e é apresentada sob forma de um estudo básico geométrico estrutural, com largura total variável de 18,95 m a 20,60 m para passagem e alocação de mastros e cabos de estais no desenvolvimento dos vãos e apoios da transposição.

Para o veículo-tipo deverá ser previsto o do tipo TB-450 (kN), conforme especificações da NBR-7188/2013, com 03 faixas de rolamento para veículos, de 3,60 m cada, duas faixas laterais de segurança de 1,0 m cada, barreiras tipo New Jersey de concreto em ambos os bordos, faixa de passeios de pedestres e ciclistas, compartilhados, com largura total mínima de 3,15 m em um dos lados e passarela de serviços, manutenção ou de apoio operacional de outro, com largura total acrescida devido aos cabos de estais com 1,40 m, ambas protegidas por guarda-corpos metálicos de segurança elevados, já incluídos nas dimensões citadas.

No sentido longitudinal, a extensão total foi prevista com 810,00 m entre margens de acesso, divididas em 07 vãos contínuos sobre os apoios em pilares ou praças dos arranques, de 80,00 m – 5x 130,00 m - 80,00 m. Com tais distribuições geométricas de vãos totalmente compatíveis com a literatura técnica e a prática geral de implantação desta modalidade estrutural, conforme premissas antes citadas, apresenta-se com 06 apoios intermediários a serem implantados em lâmina d'água, de baixa a média profundidade, além dos 02 apoios sobre o terreno das margens. Possibilita-se, conforme hipótese de





ataque de implantação sugerida, pelo menos 06 frentes de obras independentes em lâmina d'água.

Do julgamento estético, a proporcionalidade de dimensões quanto às relações de vãos e espessuras dos tabuleiros, com elevada esbeltez, da ordem de até 1/55 no meio dos vãos, com alturas de vigas com variação linear em reduzida extensão nas regiões junto aos apoios, ainda, com mastros também de reduzida altura, da ordem de 1/12 dos vãos, que tem a função de desviadores ou de ancoragem superior dos cabos de estais, certamente, esta configuração deve ser considerada adequada e de agradável resultado estético, apresentando pouca obstrução à paisagem natural envolvente e ao meio ambiente, considerando a reduzida altura necessária pela solução estrutural "pura" e contínua deste gênero, com excelente harmonia que se desenvolve por toda a razoavelmente extensa transposição contínua entre as margens.

Assim considera-se que esta solução técnica é bastante adequada e de boa economicidade.

3.5.5 Solução em Tabuleiro Tipo Estaiado Clássico

A solução em tabuleiro com cabos de estais tipo clássico consagrado, em seção aberta de vigas longarinas e transversinas de concreto, foi desenvolvida e é apresentada em forma de um estudo básico geométrico estrutural, com largura total variável de 20,30 m a 22,20 m para passagem e alocação de mastros e cabos de estais no desenvolvimento dos vãos e apoios da transposição.

Foi previsto o tipo TB-450 (kN), conforme especificações da NBR-7188/2013, com 03 faixas de rolamento para veículos, de 3,60 m cada, duas faixas laterais de segurança de 1,0 m cada, barreiras tipo New Jersey de concreto em ambos os bordos, faixa de passeios de pedestres e ciclistas, compartilhados, com largura total mínima de 3,15 m em um dos lados e passarela de serviços, manutenção ou de apoio operacional de outro, ambas protegidas por guarda corpos metálicos de segurança elevados.

No sentido longitudinal, a extensão total foi prevista com 810,00 m entre margens de acesso, divididas em 04 vãos contínuos sobre os apoios em pilares ou praças dos arranques, de 135,00 m – 2x 270,00 m - 135,00 m. Com tais distribuições geométricas de vãos, totalmente compatíveis com a literatura técnica e a prática geral de implantação desta modalidade estrutural clássica estaiada, conforme premissas antes citadas, apresenta-se com apenas 03 apoios intermediários a serem implantados em lâmina d'água, de baixa a média profundidade, além dos 02 apoios sobre o terreno das margens. Possibilita-se,





conforme hipótese de ataque de implantação sugerida, ao menos e apenas 03 frentes de obras independentes em lâmina d´água.

Do julgamento estético, a proporcionalidade de dimensões quanto às relações de vãos e espessuras dos tabuleiros, com a mais elevada esbeltez, da ordem de até 1/160 dos vãos, com alturas de vigas, assim reduzidas e constantes em toda extensão, ainda, com mastros bastante elevados acima do tabuleiro, da ordem de 1/4 ou 25%, dos vãos, que tem a função de ancoragem superior dos mais potentes cabos de estais, certamente, esta configuração técnica pode ser considerada adequada e até de monumental resultado estético. Apresenta o maior compartilhamento à paisagem natural envolvente, à topografia e ao meio ambiente, considerando a elevada altura necessária aos mastros pela clássica solução estrutural "pura" e contínua deste gênero, mas, também, com excelente harmonia que se desenvolve por toda a razoavelmente extensa transposição contínua, dá mais reduzida espessura de tabuleiro entre as margens, que deve ser considerada, como uma solução técnica mais "arrojada" sob o ponto de vista técnico e estético, indiscutivelmente adequada e de relativo grau de ponto de vista técnico e estético, indiscutivelmente adequada e de relativo grau de economicidade.

Considerando-se o acima descrito, as três soluções são tecnicamente viáveis e bastante adequadas para a travessia, porém, a projetista, em comum acordo com o DER/PR, indica a implantação de uma obra estaiada, considerando-a como um atrativo turístico para o litoral.

3.5.6 Conclusões

A seguir considerações quanto a infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura passíveis de utilização para a ponte na travessia da baía de Guaratuba.

INFRAESTRUTURA:

Para as condições locais e pelas informações geotécnicas obtidas, não vemos outra solução geral e viável de implantação de fundações além da proposição técnica sugerida. Isto é, em estacas tipo escavadas de concreto armado de grandes diâmetros. Devem ser executadas com auxílio de camisas metálicas perdidas como formas em lâmina d´água e auxiliares de escavação e, ainda, conforme justificado nos textos, serem em maior número por apoios a fim de serem agrupadas por blocos de coroamento, não individuais por pilares, em águas mais profundas e com quase certeza, submetidas a forte ação das correntes.





MESOESTRURA:

Não havendo grandes alturas necessárias para os pilares, a forma geométrica das seções poderá ser qualquer, individual por apoio ou em pares, em concreto armado convencional, previstos de serem executados tanto por processo de formas deslizantes, trepantes ou, até, mesmo, com a utilização de cimbramentos convencionais, apoiados diretamente sobre os blocos de coroamento das fundações.

Não são recomendados em elementos pré-moldados, porém, tal solução não possa ser excluída, frente aos inconvenientes de instalações de pátios de pré-moldagem nas margens da região. Esta situação apresenta menor viabilidade de execução.

SUPERESTRUTURA:

As soluções conforme recomendadas, nos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental apresentadas no Volume 2 – Memória Justificativa – TOMO I e TOMO II – soluções estas especificamente de ordem estrutural e construtivas, ficaram fortemente colocadas e justificadas. São elas:

- Vigas retas em caixão celular;
- Tabuleiros tipo estaiados no extradorso;
- Tabuleiros estaiados clássicos

3.6 ESTUDOS SÓCIOECONÔMICOS

A delimitação da área de estudo contemplou municípios do Paraná: Guaratuba, Matinhos, Paranaguá, Curitiba, e municípios de Santa Catarina: Joinville, Itapoá, São Francisco do Sul e Itajaí. Curitiba concentra a maior parte das viagens com origem ou destino no Paraná e destino ou origem em Matinhos e Guaratuba, o mesmo ocorrendo com o tráfego de Santa Catarina, representado por Joinville e pelas cidades portuárias de Itapoá, São Francisco do Sul e Itajaí. Assim, definiu-se as seguintes zonas, baseado nos estudos de tráfego realizados:

- Zona 1 Guaratuba;
- Zona 2 Matinhos (até Pontal do Paraná);
- Zona 3 Paranaguá (Morretes, Antonina);
- Zona 4 Curitiba (Paraná e estados do centro-oeste e sudeste);





Zona 5 - Portos/SC (Itapoá, São Francisco do Sul e Itajaí);

Zona 6 - Joinville ou Garuva (Santa Catarina).

3.6.1 Diagnóstico

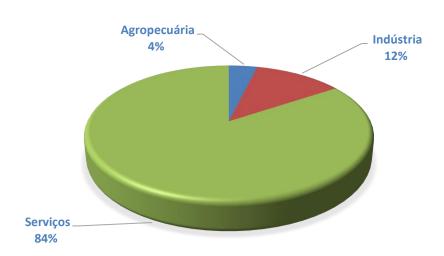
Informações regionais e dados secundários sobre o meio socioeconômico foram reunidas a partir de pesquisas bibliográficas, considerando-se como principais fontes: Censos do IBGE, DENATRAN, ANTAQ, manuais do DNIT e pesquisa a demais materiais bibliográficos, cartográficos e fotográficos disponíveis.

Também foram realizados levantamentos de dados em campo, verificando as principais características da área do empreendimento, bem como reuniões no Porto de Itapoá, visitas ao pátio de triagem da APPA de Paranaguá, ao Porto de Antonina, entrevistas com caminhoneiros em Paranaguá, Antonina e no *ferryboat* de Guaratuba, além de visita a OCESC - Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina.

3.6.2 Economia

3.6.2.1 Produto Interno Bruto – PIB

Para a análise de crescimento do PIB, assim como realizado para os dados populacionais, as informações foram tabuladas e confrontadas entre os municípios selecionados de Santa Catarina e Paraná.



Composição do PIB de Guaratuba em 2016

Fonte: Dados trabalhados de IBGE-2015. IBGE cidades@ (2018)

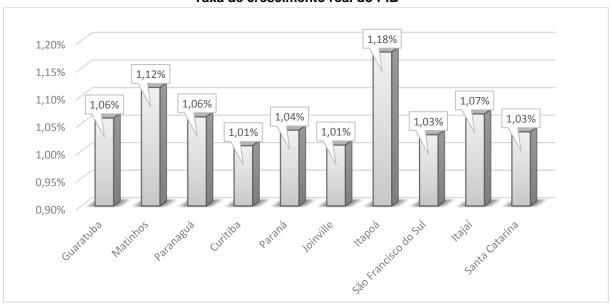
A economia de Guaratuba tem sua maior força no setor terciário, devido ao movimento turístico, ainda que este se caracterize pela sazonalidade. Desta forma, as demandas geradas pelo turismo alteram fatores culturais, prejudicando a atividade





pesqueira mais artesanal, importante como fator de subsistência. Além disso, a valorização das áreas mais próximas às praias expulsou o pescador para o interior do Município, obrigando-o a se integrar ao mercado de serviços, e/ou praticar pequena agricultura de subsistência, apesar da configuração topográfica pouco favorável a essa atividade, tendo em vista a existência de poucas áreas planas.

Guaratuba apresentou um maior crescimento, se comparada ao Estado do Paraná, segundo dados fornecidos pelo IBGE (2016), a preços correntes, considerando o seu crescimento real, ou PIB a Preços Constantes. Itapoá apresentou os maiores crescimentos entre as zonas de trafego, reflexo dos investimentos no porto e no aumento da atividade, conforme demonstrado na figura a seguir.



Taxa de crescimento real do PIB

Fonte: Dados trabalhados de IBGE (2019)

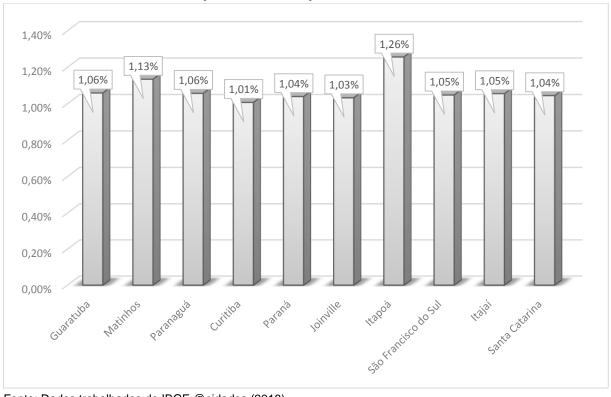
3.6.3 PIB Serviços

Os municípios do litoral do Paraná têm sua base econômica baseada no setor de serviços, como já demonstrado anteriormente, e neste sentido, para visualizar a evolução foi segregado o setor de serviços do PIB, num período de 2009 a 2016.

Em números reais, o PIB de serviços de cresce a uma taxa de 1,06% ao ano (dados de 2009 a 2016), ou seja, melhor crescimento que a Capital Curitiba e o Estado do Paraná. Os maiores crescimentos de produtos interno bruto do setor de serviços são dos municípios de Itapoá, seguido de Matinhos (ver figura a seguir).







Evolução do PIB Serviços de 2009 a 2016

Fonte: Dados trabalhados de IBGE @cidades (2018)

3.6.3.1 PIB per capita

O PIB per capita de Guaratuba, conforme dados do IBGE, do ano de 2016, era de 21.130 mil, por habitante, valor inferior ao estado do Paraná que era de 29.181. Cidades portuárias apresentam PIB per capita acima da média, se comparada aos seus estados, como pode ser observado em Itajaí, São Francisco do Sul e Paranaguá (ver tabela a seguir).

Evolução do PIB Per Capita de 2009 a 2016

Municípios	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Guaratuba	9.183	10.633	11.390	13.132	14.909	16.276	18.040	21.130
Matinhos	11.949	11.491	12.277	14.288	16.547	18.875	27.116	28.605
Paranaguá	38.937	28.965	34.230	37.480	41.722	43.306	46.974	54.723
Curitiba	24.720	33.272	37.361	39.756	43.142	43.552	44.624	44.239
Paraná	12.509	15.078	17.571	19.601	23.087	23.935	26.059	29.181
Joinville	26.834	35.425	35.851	38.897	40.312	45.323	45.538	44.269
Itapoá	11.924	12.171	26.522	29.450	37.427	26.028	30.214	32.918
São Francisco do Sul	82.984	49.513	61.346	65.640	70.559	75.000	77.795	72.368
Itajaí	63.171	54.858	65.433	71.916	78.287	89.664	91.856	92.267
Santa Catarina	17.071	19.597	22.224	24.033	27.011	28.088	28.765	30.630

Fonte: Dados trabalhados de IBGE @cidades (2018)





3.6.4 ICMS

Para melhor avaliação da evolução do ICMS, os valores foram corrigidos (valores reais, aplicados índices de inflação), e desta forma pode-se analisar a forma de sua evolução refletindo a realidade. Neste contexto, Paranaguá apresenta a maior evolução (1,17%) ao ano, pelo período de 2010 a 2018 (ver tabela a seguir).

Evolução da Arrecadação de ICMS de 2009 a 2018.

Municípios	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Guaratuba	1.354	1.752	2.137	2.488	2.389	3.626	1.438	1.830	2.191	2.880
Matinhos	586	817	1.680	1.853	2.237	3.180	1.656	1.940	2.124	2.557
Paranaguá	84.976	88.365	111.301	131.938	104.731	103.952	138.465	520.785	1.013.435	805.392
Curitiba	4.922.023	5.553.776	5.874.368	6.405.276	6.648.788	7.555.669	8.843.763	9.177.254	10.394.014	10.243.309
Paraná	12.142.996	13.601.607	15.622.632	17.565.341	20.428.242	22.521.523	24.587.575	25.907.693	29.458.022	29.675.875
Joinville	*	590.517	816.118	864.210	969.017	1.019.655	1.023.468	1.183.476	1.456.182	1.403.204
Itapoá	*	1.196	1.262	1.318	2.327	3.038	3.528	4.099	4.929	8.951
São Francisco do Sul	*	1.053.858	1.138.877	1.212.075	1.326.226	1.478.299	1.576.661	1.618.384	1.864.844	1.795.407
Itajaí	*	698.965	789.880	849.658	854.761	889.266	881.019	808.200	976.762	1.061.607
Santa Catarina	1.807.093	2.166.638	2.500.720	2.656.231	2.932.509	3.261.587	3.291.282	3.488.867	3.893.416	4.186.169

Nota: Para os municípios de SC, os dados referentes ao ano de 2018 são até o mês de novembro Valores apresentados em milhares.

http://www.sef.sc.gov.br/transparencia/relatorio/4/Arrecada%C3%A7%C3%A3o_do_ICMS_e_IPVA_por_Munic%C3%ADpio

http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php

3.6.5 Frota de Veículos

Neste item foi considerado somente a frota de veículos. Os dados do DENATRAN¹ do período de dezembro de 2009 a dezembro de 2018, mostram que, embora Curitiba apresente a maior frota de veículos entre os municípios das zonas de tráfego, o maior crescimento foi de Itapoá, com acréscimos de quase 15% em 9 anos, seguido por Matinhos (9,8%) e Guaratuba (9,6%).

Guaratuba tinha uma frota em 2018 que representavam 0,53% do total do Estado, sendo que os veículos, em números, era de 9.707 para o mesmo período, e uma população estimada de 36.595 habitantes, ou seja, a razão 265 veículos por mil habitantes, também conhecida como taxa de motorização.

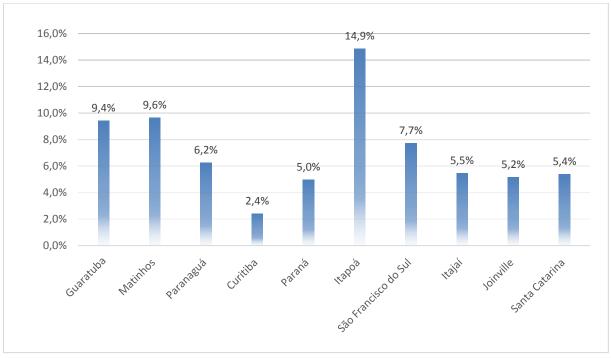
O gráfico da figura a seguir compara as taxas médias de crescimento anual, sendo possível observar uma tendência de crescimento para todos os itens referenciados.

.

^{*} não há informação disponível







Taxa Média de Crescimento Anual da Frota de Veículos

Fonte: Dados trabalhados de DENATRAN (2013)

3.6.6 Interface entre Potencial Econômico, Alternativas de Traçado e Características Funcionais da Ponte de Guaratuba

Os fatores de crescimento são representados pelo PIB, PIB de serviços, pelo PIB per capita, pela população, pela frota e a arrecadação de ICMS. Os índices montam um cenário de crescimento regional, que deverá refletir diretamente sobre a necessidade de infraestrutura, atualmente defasada em épocas de veraneio, gerando transtornos aos usuários da rodovia PR-412.

O crescimento da frota está diretamente ligado ao crescimento da economia regional e apresenta uma tendência de crescimento assim como às demais regiões comparadas neste estudo. Existe uma correlação direta entre o aumento da renda per capita e o aumento do consumo de veículos (taxa de motorização).

Outro dado relevante para o comparativo é o crescimento do PIB per capita, que relaciona o valor produzido dividido pela população, o que pode ser um indicativo de sua renda, interferindo na vida social e representando os poderes de compra das famílias e o seu desenvolvimento financeiro. De modo geral, pode-se inferir que a estabilização inflacionária e a baixa de juros e, ainda, a deficiência do transporte público coletivo, criaram um cenário propício para o crescimento da indústria automotiva, sendo que o mercado brasileiro vive uma forte demanda por bens de consumo, entre estes, os automóveis, fato que verificado na região em estudo.





Dentro do cenário apresentado de potencial crescimento econômico, demonstrados através dos gráficos de Produto Interno Bruto, PIB per capita, e também pelo constante crescimento da população e frota, nota-se que há grande necessidade de investimento em infraestrutura na região, sendo que o empreendimento proposto atenderia algumas dessas necessidades para o desenvolvimento. Cabe esclarecer que a população do Paraná, segundo projeção de população realizada pelo IBGE, apresentará decréscimos a partir do ano de 2047, o que influenciará ainda mais no aumento da renda per capita representada pelo PIB per capita.

Guaratuba, além de ser cidade litorânea, está localizada em rota de ligação entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul aos Portos do Paraná.

3.6.7 Projeções dos Parâmetros Avaliados

3.6.7.1 População

Conforme verificado, a expectativa é de redução gradativa da taxa anual de crescimento da população ao longo do período do estudo. Para essa avaliação, citam-se as projeções do IBGE (2018) até 2060. Para o presente caso foram utilizados os dados que correspondem a uma projeção de 40 anos (ver tabela a seguir).

Projeção da população conforme metodologia do IBGE até 2060

		3 - 3	P-P-	3								
Ano	Guaratuba	Matinhos	Paranaguá	Curitiba	Paraná	Δ % - PR	Joinville	Itapoá	São Francisco do Sul	Itajaí	Santa Catarina	Δ % - SC
2010	32.095	29.428	140.469	1.751.907	10.444.526		515.288	14.763	42.520	183.373	6.248.436	
2011	32.997	30.255	144.417	1.801.144	10.738.066	2,81%	531.207	15.219	43.834	189.038	6.441.468	3,09%
2012	33.256	30.492	145.548	1.815.254	10.822.187	0,78%	538.585	15.430	44.442	191.664	6.530.943	1,39%
2013	33.520	30.735	146.706	1.829.692	10.908.262	0,80%	545.945	15.641	45.050	194.283	6.620.186	1,37%
2014	33.796	30.987	147.913	1.844.742	10.997.989	0,82%	553.364	15.854	45.662	196.923	6.710.154	1,36%
2015	34.076	31.244	149.137	1.860.018	11.089.062	0,83%	560.964	16.072	46.289	199.627	6.802.306	1,37%
2016	34.343	31.490	150.309	1.874.634	11.176.203	0,79%	568.530	16.288	46.913	202.320	6.894.058	1,35%
2017	34.607	31.731	151.462	1.889.013	11.261.927	0,77%	576.009	16.503	47.531	204.982	6.984.749	1,32%
2018	34.874	31.976	152.632	1.903.608	11.348.937	0,77%	583.493	16.717	48.148	207.645	7.075.494	1,30%
2019	35.135	32.216	153.776	1.917.869	11.433.957	0,75%	590.857	16.928	48.756	210.265	7.164.788	1,26%
2020	35.390	32.449	154.891	1.931.771	11.516.840	0,72%	598.090	17.135	49.353	212.839	7.252.502	1,22%
2025	36.547	33.510	159.953	1.994.910	11.893.264	3,27%	631.787	18.101	52.133	224.831	7.661.113	5,63%
2030	37.470	34.356	163.994	2.045.305	12.193.706	2,53%	660.516	18.924	54.504	235.054	8.009.480	4,55%
2035	38.136	34.967	166.907	2.081.635	12.410.298	1,78%	684.344	19.606	56.470	243.534	8.298.422	3,61%
2040	38.542	35.339	168.684	2.103.806	12.542.478	1,07%	703.878	20.166	58.082	250.486	8.535.304	2,85%
2045	38.709	35.493	169.418	2.112.952	12.597.005	0,43%	719.448	20.612	59.367	256.026	8.724.096	2,21%
2050	38.660	35.448	169.204	2.110.285	12.581.103	-0,13%	731.291	20.951	60.344	260.241	8.867.714	1,65%
2055	38.399	35.208	168.058	2.095.994	12.495.904	-0,68%	739.296	21.181	61.004	263.089	8.964.776	1,09%
2060	37.927	34.775	165.993	2.070.240	12.342.362	-1,23%	743.445	21.300	61.347	264.566	9.015.090	0,56%

Fonte: Dados trabalhados de IBGE (2019)

3.6.7.2 PIB e PIB Serviços

A projeção do PIB foi elaborada com base no que segue:





- Valor do PIB divulgado pelo IBGE para 2016 em valor monetário constante (R\$ de 1.000), segundo a metodologia mais recentemente adotada;
- As análises iniciais haviam considerado uma taxa média de crescimento do PIB projetada para o Brasil no período de 2010 a 2030 equivalente a 1,1% ao ano, que utilizava como parâmetros básicos as estimativas de crescimento do PIB nacional, do Grupo Focus, do Banco Central, de agosto de 2018.

Projeção do PIB

Ano	Guaratuba	Matinhos	Paranaguá	Curitiba	Paraná	Joinville	Itapoá	São Francisco do Sul	Itajaí	Santa Catarina
2020	784.363	987.503	8.667.276	87.224.663	418.601.995	26.252.652	646.822	3.743.966	20.116.384	267.452.050
2025	826.830	1.043.828	9.137.486	91.718.149	440.785.613	27.606.750	685.884	3.940.735	21.213.210	281.580.834
2030	871.595	1.103.365	9.633.205	96.443.122	464.144.841	29.030.691	727.305	4.147.846	22.369.838	296.456.004
2035	918.784	1.166.298	10.155.818	101.411.509	488.741.981	30.528.079	771.228	4.365.841	23.589.531	312.116.990
2040	968.528	1.232.820	10.706.783	106.635.848	514.642.634	32.102.701	817.803	4.595.294	24.875.726	328.605.305
2045	1.020.965	1.303.137	11.287.638	112.129.325	541.915.880	33.758.541	867.191	4.836.805	26.232.050	345.964.653
2050	1.076.241	1.377.464	11.900.005	117.905.806	570.634.460	35.499.788	919.561	5.091.010	27.662.326	364.241.050
2055	1.134.510	1.456.031	12.545.594	123.979.869	600.874.967	37.330.848	975.094	5.358.575	29.170.586	383.482.941
2060	1.195.933	1.539.079	13.226.207	130.366.845	632.718.056	39.256.353	1.033.981	5.640.202	30.761.083	403.741.330

Fonte: Dados trabalhados de IBGE (2019)

3.6.7.3 PIB per capita

O valor do PIB per capita é resultado da divisão direta do PIB pela população, nestes termos, para a projeção deste item, foi utilizada a projeção do PIB (conforme estudos apresentados), dividida pela projeção da população (conforme os estudos do IBGE), como mostrado na tabela a seguir. **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Projeção do PIB per capita

Ano	Guaratuba	Matinhos	Paranaguá	Curitiba	Paraná	Joinville	Itapoá	São Francisco do Sul	Itajaí	Santa Catarina
2020	22.163	30.432	55.957	45.153	36.347	50.948	43.814	88.052	109.702	42.803
2025	22.624	31.150	57.126	45.976	37.062	51.970	45.067	89.902	112.217	43.714
2030	23.261	32.115	58.741	47.153	38.064	53.902	47.134	93.331	116.714	45.393
2035	24.093	33.355	60.847	48.717	39.382	55.918	49.307	96.912	121.419	47.146
2040	25.129	34.885	63.472	50.687	41.032	58.014	51.584	100.637	126.322	48.971
2045	26.375	36.716	66.626	53.068	43.019	60.180	53.958	104.491	131.405	50.860
2050	27.838	38.859	70.329	55.872	45.356	62.441	56.455	108.519	136.726	52.834
2055	29.546	41.355	74.650	59.151	48.086	64.809	59.087	112.740	142.308	54.903
2060	31.533	44.258	79.679	62.972	51.264	67.278	61.852	117.143	148.143	57.062

Fonte: Dados trabalhados de IBGE (2013)





3.6.7.4 Frota

Os valores relativos a projeção de frota de veículos foram ajustados e sofreram influência do crescimento do PIB correlacionados com o decréscimo da população ao longo dos 40 anos. Os percentuais apurados de crescimento de frota no período de 2009 a 2018, tendo como exemplo o município de Itapoá, foi de quase 15% ao ano, indicador que não refletirá uma realidade ao longo dos próximos 40 anos. Neste contexto, o crescimento da frota sofreu a influência das variáveis da projeção o PIB e População.

3.6.8 Projeção de tráfego

A projeção do tráfego, conforme estudos efetuados, adotando um critério de projeção de cinco em cinco anos para melhor visualização, tem-se um resultado conforme tabela a seguir.

Cálculo do Fator de Crescimento

	Zona					Varia	ções			
Variável	Tráfego	Município / Estado	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	2050-2055	2055-2060
	1	Guaratuba	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
	2	Matinhos	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
	3	Paranaguá	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
		Curitiba	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
	4	Paraná	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
		Média	3,3%	2,5%	1,8%	1,1%	0,4%	-0,1%	-0,7%	-1,2%
População		Itapoá	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
	-	São Francisco do Sul	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
	5	Itajaí	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
		Média	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
		Joinville	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
	6	Santa Catarina	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
		Média	5,6%	4,5%	3,6%	2,9%	2,2%	1,6%	1,1%	0,6%
	1	Guaratuba	2,1%	2,8%	3,6%	4,3%	5,0%	5,5%	6,1%	6,7%
	2	Matinhos	2,4%	3,1%	3,9%	4,6%	5,2%	5,8%	6,4%	7,0%
	3	Paranaguá	2,1%	2,8%	3,6%	4,3%	5,0%	5,6%	6,1%	6,7%
		Curitiba	1,8%	2,6%	3,3%	4,0%	4,7%	5,3%	5,9%	6,5%
	4	Paraná	2,0%	2,7%	3,5%	4,2%	4,8%	5,4%	6,0%	6,6%
		Média	1,9%	2,6%	3,4%	4,1%	4,8%	5,4%	5,9%	6,5%
PIB Per Capita		Itapoá	2,9%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,7%	4,7%
	-	São Francisco do Sul	2,1%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,9%	3,9%	3,9%
	5	Itajaí	2,3%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,1%	4,1%
		Média	2,2%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	4,0%	4,0%	4,0%
		Joinville	2,0%	3,7%	3,7%	3,7%	3,7%	3,8%	3,8%	3,8%
	6	Santa Catarina	2,1%	3,8%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%	3,9%
		Média	2,1%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,9%	3,9%





	Zona					Varia	ıções			
Variável	Tráfego	Município / Estado	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	2050-2055	2055-2060
	1	Guaratuba	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
	2	Matinhos	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%	5,8%
	3	Paranaguá	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
		Curitiba	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%	5,1%
	4	Paraná	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
PIB Serviços		Itapoá	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%	6,4%
	E	São Francisco do Sul	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
	5	Itajaí	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
		Média	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%
		Joinville	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
	6	Santa Catarina	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
	1	Guaratuba	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
	2	Matinhos	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%	5,7%
	3	Paranaguá	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%	5,4%
		Curitiba	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	4	Paraná	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
PIB		Itapoá	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
		São Francisco do Sul	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
	5	Itajaí	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%	5,5%
		Média	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
		Joinville	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	6	Santa Catarina	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	1	Guaratuba	19,0%	13,4%	8,4%	5,3%	2,8%	2,3%	0,3%	-0,3%
	2	Matinhos	32,4%	23,2%	15,1%	9,8%	5,1%	4,6%	1,5%	0,7%
	3	Paranaguá	33,3%	25,9%	17,7%	11,9%	6,5%	6,0%	2,1%	1,3%
		Curitiba	26,1%	22,7%	16,9%	11,9%	6,8%	6,3%	2,3%	1,5%
	4	Paraná	26,6%	23,8%	18,2%	13,2%	7,7%	7,3%	2,8%	2,0%
		Média	26,4%	23,2%	17,5%	12,6%	7,3%	6,8%	2,5%	1,8%
Frota		Itapoá	36,0%	25,9%	16,7%	11,3%	7,0%	6,4%	3,0%	2,5%
		São Francisco do Sul	38,2%	29,6%	20,0%	13,9%	8,6%	8,1%	3,7%	3,2%
	5	 Itajaí	35,8%	29,9%	21,3%	15,3%	9,6%	9,1%	4,2%	3,7%
		Média	36,6%	28,5%	19,3%	13,5%	8,4%	7,9%	3,6%	3,1%
		Joinville	12,8%	9,7%	6,8%	5,0%	3,4%	2,9%	1,6%	1,1%
	6	Santa Catarina	24,4%	23,4%	18,6%	14,2%	9,3%	8,8%	4,2%	3,7%
	-	Média	18,6%	16,6%	12,7%	9,6%	6,4%	5,9%	2,9%	2,4%
	1	Guaratuba	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
ICMS	2	Matinhos	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
101110	3	Paranaguá	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%	7,1%





	Zona					Varia	ções			
Variável	Tráfego	Município / Estado	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050	2050-2055	2055-2060
		Curitiba	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%	5,2%
	4	Paraná	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Itapoá	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%	4,8%
	5	São Francisco do Sul	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%	5,6%
	5	Itajaí	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%	4,6%
		Média	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
		Joinville	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
	6	Santa Catarina	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%	5,3%
		Média	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%	4,9%
	Δ % média no	Período	8,40%	7,45%	6,29%	5,47%	4,70%	4,59%	4,00%	3,87%
	Δ % Anι	ıal	1,63%	1,45%	1,23%	1,07%	0,92%	0,90%	0,79%	0,76%

Fonte: ENGEMIN (2019)

Os dados calculados representam um crescimento próximo de 93% entre 2018 e 2060. No primeiro período de projeção, ano 2020, o índice representa uma média das variáveis de 1,63%, pouco superior à projeção de 1,1% do PIB, em virtude de apresentar outras variáveis com índices maiores como, por exemplo, de crescimento de frota que tem uma tendência de crescimento.





4. AVALIAÇÃO FINANCEIRA





4 AVALIAÇÃO FINANCEIRA

4.1 ESCOPO DOS TRABALHOS

O escopo é a avaliação financeira e econômica da construção de ponte sobre a Baia de Guaratuba, e de seus acessos, no litoral do estado do Paraná.

Do ponto de vista financeiro a concessão do empreendimento, por um determinado tempo fixo, é viável se o retorno proporcionado pelos investimentos é atrativo, isto é, superior ou igual à taxa mínima de atratividade estabelecida, proporcionado por uma tarifa de pedágio razoável. Entende-se por razoável uma tarifa igual ou próxima da atualmente, março 2019, vigente no ferryboat. Fixou-se um valor máximo de 7,10 R\$/carro de passageiro.

Em outras palavras, procura-se avaliar o retorno dos investimentos a serem realizados na obra, a sua taxa de remuneração do capital, mediante cobrança de pedágio. Construção, manutenção, operação, seguros e administração são saídas de recursos. Pedágio, publicidade na via, exploração comercial de áreas de serviço e entornos e de empreendimentos associados são receitas ou entradas. Obviamente, são condições básicas subjacentes que a obra preste um serviço útil e que o valor da tarifa cubra as despesas da concessionária e possa ser pago pelos usuários.

4.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA

A montagem da planilha de cálculo da taxa interna de retorno do empreendimento utiliza uma série de variáveis, cujos valores podem ser fixados em geral em faixas de variação amplas, de modo que a quantidade de alternativas possíveis é grande. Assim sendo é possível testar várias combinações de valores além daquelas aqui examinadas.

4.3 FORMA DE CONCESSÃO

Na forma de concessão aqui concebida o vencedor da licitação recebe o projeto da ponte e acessos, e com o início da contagem do prazo de concessão dá partida à construção da ponte e acessos. Com a conclusão da obra e das edificações destinadas à operação da concessão, da contratação de pessoal, da aquisição de veículos e equipamentos e da aquisição e instalação de sistemas, com prazo estimado de 3 anos, inicia a cobrança de pedágio e a operação do trecho. Observar que nesta proposta o projeto da ponte e acessos é elaborado pelo DER/PR, extra concessão, diminuindo o tempo que a concessionária, caso tivesse de elaborar o projeto, despende sem cobrança de pedágio, mantendo com o DER/PR o poder de decisão sobre as características de engenharia e arquitetura da obra.





O concessionário pode trabalhar exclusivamente com recursos próprios, ou com recursos próprios mais financiamentos de terceiros, ou ainda com recursos próprios e com a participação do estado, formando uma parceria público – privada. Neste último caso a hipótese aqui adotada é a de que a participação do estado é a fundo perdido. O porcentual de participação ficou estabelecido em 50%. Estabeleceu-se também em 50% a porcentagem de recursos financiados, que seriam garantidos pelo Estado. Ao final do período de concessão toda a infraestrutura construída é devolvida ao estado que pode novamente concessioná-la. Todos os bens da concessão devem ser depreciados dentro do período de concessão, de modo a evitar ressarcimentos.

Uma segunda forma de concessão foi analisada. Nela o DER/PR executa a obra e a entrega concluída ao concessionário. Com a entrega inicia a contagem do prazo de concessão. Antes do início da cobrança de pedágio, o concessionário deve implantar, mobilizar toda a infraestrutura de apoio à operação, pessoal treinado, edificações, equipamentos, veículos, sistemas, instalações, etc. Estima-se um prazo de 1 ano para que a concessionária conte com a infraestrutura necessária para iniciar a cobrança. Se ela antecipar a conclusão poderá cobrar pedágio ainda no ano 1. Nesta alternativa o concessionário poderá ressarcir o DER/PR, periodicamente, de um valor estabelecido em contrato, o ônus da concessão. Nesta forma de concessão apenas a alternativa de emprego exclusivo de recursos próprios foi estudada.

4.4 PRAZO DE CONCESSÃO, DATA DE INÍCIO. PRAZO DE CONSTRUÇÃO

Estima-se que prazos para recuperação dos investimentos com retorno adequado sejam, no mínimo, de 25 anos. Foram estudados os prazos de 25 e 30 anos.

Consta na Constituição do Estado do Paraná, publicada no Diário Oficial nº. 3116, de 05 de outubro de 1989, nos ATOS DAS DISPOSIÇÕES CONSTITUCIONAIS TRANSITÓRIAS, em seu artigo 36: "O Estado promoverá concorrência pública entre firmas nacionais, internacionais ou grupos de empresas, para a construção de uma ponte sobre a baía de Guaratuba, cujo pagamento será feito com a cobrança de pedágio pelo prazo máximo de quinze anos." Então, a constituição prevê a construção da ponte pela concessionaria, e naturalmente de seus acessos, prazo de 3 anos, e a cobrança de pedágio por 15 anos. Esta foi a razão para a inclusão do prazo de concessão de 18 anos no presente estudo.

Como antes exposto, há duas alternativas básicas de concessão. Na primeira a concessionária constrói a ponte, cujo prazo de construção é de três anos. No último ano ela constrói as edificações operacionais, adquire veículos, equipamentos e sistemas e





treina pessoal. Foi fixada como data de início da concessão, portanto de início da construção da ponte e acessos, o ano de 2026, ano 1 da concessão, prolongando-se por três anos, até 2028. A cobrança de pedágio ocorre, portanto, a partir de 2029, ano 4.

Na segunda alternativa a concessionária recebe a ponte e acesso concluídos, no início do ano de 2029, ano 1 do período de concessão. A cobrança de pedágio inicia, mais tardar, no ano seguinte, 2030, ano 2. O primeiro ano, ou parte dele, é utilizado para construção de edificações, de aquisição e instalação de sistemas, de aquisição de veículos e equipamentos e de contratação e treinamento de pessoal.

Assim, o prazo disponível para realização de estudos ambientais, do projeto da ponte e acessos e de obtenção do licenciamento ambiental, em caráter definitivo, transitado em julgado, é de 6 anos, 2020-25. Observar que neste período, incluindo o restante do ano de 2019, deve-se efetuar também a aprovação deste EVTEA, a realização de licitações dos estudos ambientais, do projeto e da concessão, além do tempo dedicado ao exame e revisão dos estudos ambientais e do projeto, e de audiências públicas. Estes prazos estão de acordo com documento fornecido pelo DER/PR denominado Ponte de Guaratuba.

4.5 NÍVEL DE PREÇOS

O nível de preço do orçamento das obras de construção da ponte e acessos e dos custos operacionais do concessionário era, originalmente, o de agosto de 2018, posteriormente atualizado para março de 2019. A tarifa de pedágio do ferryboat em agosto de 2018 era de R\$ 6,90 e de R\$ 7,10 em março de 2019, por carro de passageiro.

4.6 TARIFA. RECEITA. ISENÇÕES

Foi fixado, como valor máximo da tarifa de pedágio, R\$ 7,10. A receita do concessionário provém, basicamente, da cobrança de pedágio, que pode eventualmente explorar outras fontes, algumas mencionadas anteriormente. O concessionário também pode aplicar seus saldos de caixa quando houver disponibilidade. Foi estipulada uma receita financeira adicional de 1% sobre a receita do pedágio. A venda de equipamentos, veículos e sistemas substituídos constitui, também, uma fonte adicional de receita, chamada aqui de receita extraordinária. Foi admitido um valor de venda de 20% do valor de aquisição.

Uma parte do tráfego de veículos que hoje utiliza o ferryboat é isento de pagamento, por atender determinadas condições incluídas no contrato de concessão do ferryboat, como o de ser morador de Guaratuba e ter o seu veículo registrado em





Guaratuba, situação que deve se manter com a ponte, conforme esclareceu o DER/PR. Os dados de tráfego e de receita do ferryboat relativos a 2017 permitiram estimar a perda de receita, ou o valor que os veículos isentos deixam de pagar. Na situação atual a perda de receita é da ordem de 15%. Por outro lado, a construção da ponte deve atrair tráfego de outras rotas e, mesmo, gerar tráfego. Considerando que essas categorias de tráfego devam ser compostas de veículos não isentos, em sua maior parte, a perda de receita diminui porcentualmente, alcançando aproximadamente 9%. Utilizou-se 10%.

4.7 DESPESAS

Foram considerados os seguintes itens de despesa:

- Conservação
- Custos operacionais
- Seguros
- Administração central e local da concessão
- Fiscalização
- Amortização e juros de financiamentos
- Depreciação
- Ônus da concessão
- Impostos

4.7.1 Conservação e Custos Operacionais

Estes dois itens estão tratados em outro local deste relatório.

4.7.2 Seguros

Foram utilizados diversos tipos de seguros, como pode ser examinado no volume da memória justificativa do estudo.

4.7.3 Administração Local e Central da Concessão. Fiscalização

Foi estabelecido um valor anual de 2% do faturamento anual com pedágio da concessionária para fazer frente a despesas administrativas da concessionária (administração local e da sede ou central). Também foi estabelecida a mesma verba anual para a atuação da fiscalização do DER/PR.

4.7.4 Juros e Amortização de Financiamentos

A concessionária poderá lançar mão de financiamentos para completar suas disponibilidades financeiras. Estabeleceu-se que os financiamentos se aplicam às obras





de construção da ponte e acessos e podem alcançar um total de 50% dos investimentos previstos. Prazos de carência e de amortização de 2 anos e 10 anos respectivamente. Taxa de juros de 12,35% a.a, BNDES. Para operações diretas (realizadas diretamente pelo agente financeiro do BNDES) a taxa de juros é composta pelo custo financeiro e pela faxa do BNDES (incluí a remuneração do BNDES e a taxa de risco de crédito). Custo financeiro = 7% a.a. Taxa do BNDES = 5% a.a. 1,07 x 10,5 = 1,1235.

4.7.5 Depreciação

A depreciação de equipamentos, veículos e sistemas decorreu do que foi estabelecido no estudo dos custos operacionais da concessão, apresentado em ooutro local deste relatório. A depreciação do empreendimento e das edificações com prazo de concessão de 25 e 30 anos foi fixada em 20 anos, 5% ao ano. No caso da alternativa com prazo de concessão de 18 anos, foi fixada em 15 anos, 6,7% ao ano.

4.7.6 Impostos

Os impostos incidentes sobre o faturamento da concessionária, a receita do pedágio, são o ISS, o PIS e o Cofins. O ISS de Guaratuba aplicável no caso é de 3%. Cofins 7,6% e PIS 1,65%.

O imposto de renda incide sobre o lucro da concessionária, lucro real. A alíquota é de 15% sobre o total. Há uma cobrança adicional sobre o valor que excede R\$ 240.000,00, de 10%. Finalmente a CSLL, de 9% sobre o lucro total. Em caso de prejuízo não há cobrança, e o valor do prejuízo é transferido para o ano seguinte. Neste novo ano, se houve lucro, é possível abater do cálculo do IR até 30% do lucro do ano.

4.8 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE - TAM

Trata-se do valor da taxa interna de retorno (TIR) que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento, ou o máximo que uma pessoa se propõe a pagar quando faz um financiamento.

De acordo com a nota técnica 02/2015/STN/SEAE/MF de 10/07/2015 a taxa em 2015, para certames das concessões rodoviárias federais, era de 9,2% a.a. Utilizou-se como taxa referencial 10% a.a.

4.9 CUSTOS DE CONSTRUÇÃO PARA ANÁLISE FINANCEIRA

Os estudos de engenharia deste EVTEA estimaram o custo de construção:

■ Ponte; 205.065,0 mil reais





Túnel 26.155,7 mil reais
 Outras obras e serviços 28.406,3 mil reais
 Total 259.627.0 mil reais

A ponte é responsável por 79% do valor do empreendimento. O túnel atinge 10% e outras obras e serviços, que incluem terraplenagem, pavimentação, drenagem, sinalização e obras complementares, 11%. Não estão incluídos custos de desapropriação, estudos e projetos, por não caberem ao concessionário. Referem-se à data base de março/2019.

O desembolso anual previsto com as obras de construção, durante os três anos, é de:

- Ano 1 77.888,1 mil reais 30%
- Ano 2 77.888,1 mil reais 30%
- Ano 3 103.850,9 mil reais 40%

4.10 ALTERNATIVAS

- Alternativa 1: Construção pelo concessionário em 3 anos
 - Alternativa 1A: Prazo de concessão de 25 e 30 anos, utilização de recursos próprios exclusivamente
 - Alternativa 1B: Prazo de concessão de 25 e 30 anos, com recursos próprios e financiamento (50/50)
 - Alternativa 1C: Prazo de concessão de 25 e 30 anos, com recursos próprios e participação do estado a fundo perdido (50/50)
 - Alternativa 1D: Prazo de concessão de 18 anos, com recursos próprios
 - Alternativa 1E: Prazo de concessão de 18 anos, com recursos próprios e participação do estado a fundo perdido (50/50)
- Alternativa 2: Construção pelo Estado e transferência para o concessionário
 - Alternativa 2A: Prazo de concessão de 16 anos (1 +15), utilização de recursos próprios exclusivamente

4.11 RESULTADOS E CONCLUSÕES

O quadro seguinte resume as tarifas de pedágio necessárias para a obtenção de taxa de retorno de 10% a.a, dos diversos modelos de concessão examinados.





Comenta-se que as possibilidades de combinação de parâmetros, e de suas variações, são inúmeras de modo que a análise pode se estender bem além do aqui apresentado.

Aceitando-se as premissas estabelecidas de taxa mínima de atratividade de 10% e de tarifa máxima de pedágio de R\$ 7,10, a concessão é viável com participação do estado, 50/50, e prazo de concessão de 30 anos, bem como na alternativa de construção pelo estado e exploração por concessionária, prazo de 16 anos. O resumo é o seguinte:

- Construção com recursos próprios da concessionária e participação do Estado 50%/50%. Pedágios de R\$ 7,10 para 30 anos, R\$ 7,40 para 25 anos, R\$ 8,00 para 18 anos, que corresponde a 3 anos de construção mais 15 de cobrança de pedágio, atendendo as determinações da constituição
- Construção pelo Estado e exploração pela concessionária com recursos próprios. Pedágio de R\$ 7,10 e retorno anual ao Estado de 20,4 milhões, com 15 anos de cobrança de pedágio.

Tarifas de Pedágio para diversas Condições de Financiamento da Obra - R\$/veic. Equiv. (para TIR = 10%)

Altern	Doscricão Modolo	Prazo de Concessão - Anos					
Aitem	Descrição Modelo	30 (3 +27)	1 1 1 1 1	18 (3+15)	16 (1+15)		
1A	Construção c/ recursos próprios da concessionária	11,90	12,50	-	-		
1B	Construção c/ recursos próprios da concessionária e financiamento - 50/50	11,10	11,70	-	-		
1C	Construção c/ recursos próprios da concessionária e participação do Estado PPP 50/50	7,10	7,40	-	-		
1D	Construção c/ recursos próprios da concessionária	-	-	14,70	-		
1E	Construção c/ recursos próprios da concessionária e participação do Estado PPP 50/50	-	-	8,00	-		
2A	Construção pelo Estado e exploração pela concessionária com recursos próprios	-	-		7,10 ^(*)		

A avaliação é positiva se para TIR= 10% tem-se tarifa ≤ 7,10

Taxa mínima de atratividade - TMA = 10%

(*) Retorno anual ao Estado de R\$ 20.410.000,00





5. AVALIAÇÃO ACONÔMICA





5 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

5.1 INTRODUÇÃO

Entende-se que a obra será viável, do ponto de vista econômico, se as reduções de custo de transporte proporcionadas pela construção da ponte e acessos forem superiores aos investimentos realizados na construção. O custo de transporte está representado pelos custos operacionais dos veículos, pelo seu tempo de viagem, pelos custos de conservação e pelos custos de construção.

A metodologia aplicada voltou-se para a utilização do programa HDM-4. No presente caso, dadas as peculiaridades do empreendimento, tornou-se necessário avaliar, externamente ao programa, os tempos de travessia da baía pelos veículos usuários do ferryboat e o custo operacional da travessia realizada por ferryboat.

5.2 PROGRAMA HDM-4

A avaliação da viabilidade se deu pelo emprego do programa HDM-4: Highway Development and Management, versão 2, de modo que a metodologia está voltada para a obtenção e modelagem de dados e informações que alimentam o programa, e que lhe permite determinar índices e valores indicativos da viabilidade, ou não, do empreendimento.

5.3 PERÍODO DE ANÁLISE E TAXA DE JUROS

O período de análise ou de projeto foi fixado em 25 anos, desde 2026, ano 1, quando deve ser dado início às obras de construção (a construção demorará três anos, 2026, 2027 e 2028) a 2050, ano 25. A taxa de juros utilizada para descontar valores foi de 12% a.a., a mesma utilizada no estudo de viabilidade de trechos amostras do programa BID do DER/PR, realizado em 2015. Pode ser observado que esta taxa tem sido considerada como a taxa de oportunidade do capital, significando que um dado investimento rodoviário somente é viável economicamente se produzir uma taxa de retorno não inferior a 12%.

5.4 ALTERNATIVAS

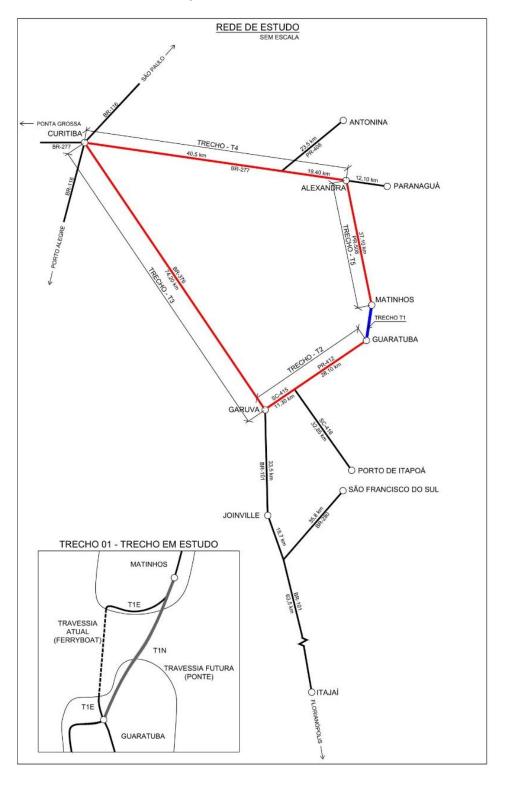
Duas alternativas estão consideradas no estudo. Alternativa 0, existente, ou de manutenção da situação existente e alternativa 1 ou nova, que corresponde à construção da ponte e acessos. A cada alternativa corresponde uma rede composta por trechos de rodovias, a maioria comum a ambas as alternativas. A figura mostra a rede do estudo. Os trechos T2, T3, T4 e T5 são comuns enquanto o trecho T1E é da rede existente





exclusivamente e o trecho T1N da rede nova exclusivamente. A travessia por ferryboat não está incluída na rede e as informações sobre os seus custos operacionais e de tempo de viagem foram inseridos pós programa, como se verá.

Cabe observar que os trechos T2, T3, T4 e T5 não sofrerão alteração, exceto variação em seus volumes de tráfego, o critério de inclusão na rede.







5.5 TRÁFEGO

Foram utilizados os resultados aplicáveis dos estudos de tráfego realizados.

Nos estudos de tráfego as taxas de crescimento variam a cada 5 anos. Aqui foi utilizada uma taxa de crescimento média relativa ao período de análise, como mostra o quadro 5.1. Observar que se trata de uma taxa baixa, abaixo das expectativas econômicas que se espera o Brasil ofereça nas próximas décadas. Está-se, portanto, trabalhando com segurança em relação aos resultados, tanto aqui como na análise financeira.

Quadro 5.1

Taxa de Crescimento Média
2018 - 2050

VEÍCULO	VDM 2018	VDM 2050	Taxa %aa
CP	6.184	12.084	2,12
CM	743	1.030	1,03
ON	86	86	0,00

Deve-se distinguir o tráfego por alternativa, 0 e 1. Na alternativa 0 o tráfego é o existente em cada um dos trechos que compõem a rede do estudo. Na rede nova, alternativa 1, o tráfego se altera em todos os trechos devido ao translado do tráfego do ferryboat para a ponte (T1E para T1N) e devido a alterações de rota que ocorrem com a introdução da ponte na rede do estudo.

Seguem, no quadro 5.2, os volumes de tráfego por tipo de veículo, em 2018. O volume em qualquer ano pode ser calculado pela aplicação das taxas de crescimento.

Quadro 5.2
Volume de Tráfego - VDMA 2018 - por Alternativa

TRECHO	СР	MT	CMV	CMC	CPV	CPC	CRV	CRC	ONI	тот
Alternativa 0 - existente										
T1E	4.025	396	103	102	31	32	94	-	61	4.844
T2E	5.853	314	172	171	52	52	85	36	84	6.819
T3E	16.101	503	34	637	22	417	358	6.803	180	25.055
T4E	12.881	402	80	456	53	298	859	4.870	144	20.043
T5E	5.853	314	172	171	52	52	85	36	84	6.819
Alternativ	va 1 - nc	va								
T1N	5.781	496	103	156	31	67	94	291	86	7.105
T2N	4.097	220	172	117	52	17	85	303	59	5.122
T3N	14.345	409	34	583	22	382	358	6.512	155	22.800
T4N	14.637	496	80	510	53	333	859	4.603	169	21.740
T5N	7.609	408	172	225	52	87	85	327	109	9.074

Tráfego gerado no trecho T1N de CP = 403 e MT = 40 não incluído no quadro





No quadro anterior CP indica carro de passageiro, MT moto, CM, caminhão médio, CP caminhão pesado, CR caminhão reboque e sem-reboque, V vazio, C carregado e ON indica ônibus.

5.6 CUSTOS FINANCEIROS E ECONÔMICOS DA CONSTRUÇÃO

Os custos de uma obra são calculados pelo produto dos seus custos unitários pelas respectivas quantidades de projeto. Os custos unitários são normalmente compostos ou utilizadas tabelas reconhecidas. O DNIT, por exemplo, possui um sistema de composição de custos rodoviários utilizado na orçamentação de todos os seus projetos.

O que expressa um custo unitário de produto ou serviço? Expressa monetariamente o dispêndio de recursos empregados na sua execução. Estes recursos se encaixam em cinco categorias, mão de obra, equipamentos, materiais, gerenciamento e recursos financeiros, ou os 5 emes do inglês, man, machine, materials, mamagement, money.

Custos unitários são aplicáveis a todos os itens mencionados, exceção ao custo do tempo de viagem. Sobre este tema do tempo de viagem o leitor pode consultar o item 2.9 do volume 3, Custo Horário do Tempo de Viagem. Deve-se lembrar que o tempo de viagem não é um tempo produtivo em si. O seu custo advém do gasto do tempo que poderia ser produtivo. Por isto é usual reduzir o valor do tempo de viagem calculado, especialmente em viagens de lazer.

O cálculo de custos totais é efetuado pela multiplicação de valores unitários por quantidades totais de serviços. No caso de custos de construção as quantidades e custos foram avaliadas pelo pessoal da engenharia do estudo de viabilidade.

Nos casos de conservação e manutenção foram estabelecidos e introduzidos no programa padrões ou standards de manutenção, para rodovias com revestimento em concreto asfáltico e em concreto de cimento Portland. Por exemplo o padrão de manutenção para rodovia com pista de rolamento em concreto asfáltico está mostrado no volume 3, custos de manutenção..

Os custos unitários de conservação e manutenção empregados foram atualizados de preços de dois outros trabalhos executados pela empresa:

 Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA – da Rodovia PR-092, trecho Curitiba – Rio Branco e de vias acessórias, com data base de março/2014 – para vias com pavimentos rígidos, em concreto de cimento Portland





 Estudo de Viabilidade Econômica de Trechos Amostra de Programa de Empréstimo do DER/PR junto ao BID – BR-L1434, com data base de março de 2015 – para vias com pavimento flexível, betuminoso

Conceitualmente, pode-se tratar ainda da distinção entre conservação e manutenção. Ambas contemplam atividades destinadas a preservar a rodovia, a infraestrutura. As atividades de conservação seriam aquelas executadas rotineiramente, ou que se repetem com certa frequência, enquanto que as atividades de manutenção são executadas periodicamente, mais espaçadas no tempo. O HDM as classifica em despesas correntes e de capital.

Custos de operação da infraestrutura em concessão são tratados no volume 2, item referente aos estudos operacionais..

Os custos operacionais unitários dos veículos foram calculados pelo programa HDM-4, recebendo ele, para tanto, informações sobre o tráfego, a geometria e a condição da infraestrutura dos trechos integrantes da rede de análise. Uma parte das informações está mostrada no volume 3, quadro 2.7: Veículos – Custos, Insumos e Outras Informações e no quadro 2.10: Informações sobre os Trechos da Rede.

Cabe esclarecer alguns pontos. Os custos operacionais unitários e totais variam anualmente (a unidade de tempo utilizada pelo programa) com a variação do tráfego, com a variação da condição do pavimento, com o clima, com as condições de drenagem, com os padrões de manutenção e com a variação da geometria da rodovia. Ocorrem neste processo interferências mútuas que o programa leva em conta no cálculo de custos operacionais, por veículo, por quilômetro, pela extensão do trecho e pela extensão de todos os trechos incluídos na rede, e por alternativa.

Com relação ao custo do tempo o parâmetro calculado é a velocidade, que varia com os mesmos parâmetros citados, a partir da qual os custos do tempo são calculados.

As informações prestadas ao programa são inúmeras e não estão todas listadas nos quadros 2.6 e 2.10 acima mencionados. No volume 3 foi incluído o relatório de saída Economic Analisys Summary (quadro 2.11), que sintetiza os resultados da análise.

A consultora pode gerar e imprimir qualquer um dos arquivos de saída do programa, que são inúmeros. Basta examinar a lista de relatórios de saída e selecioná-los para impressão. Também é possível fornecer os arquivos objeto do HDM-4 versão 2. Neste caso é necessário dispor do programa.

Os custos podem ainda ser vistos como econômicos ou financeiros. Os custos econômicos de bens e serviços refletem os recursos efetivamente despendidos na sua





obtenção. Os custos financeiros incluem ainda transferências de valores, como impostos, taxas e subsídios.

No presente estudo, a transformação de custos financeiros em econômicos foi efetuada pela utilização de fatores de conversão do DNIT.

No quadro 5.3 estão mostrados os custos de construção, financeiros e econômicos. Custos em mil reais, data base março de 2019.

Quadro 5.3

Custos de Construção Financeiros e Econômicos - Fatores de Conversão (1000 x R\$)

(1000 X R\$)							
ltem	Fator	Financeiro	Econômico				
Terraplenagem	0,795	4.555,7	3.621,8				
Drenagem	0,701	1.096,1	768,4				
Sinalização	0,762	360,9	275,0				
Pavimentação	0,781	6.227,5	4.863,7				
Obras Complementares	0,590	2.908,5	1.716,0				
Obras de Arte Especiais							
- Embocaduras do túnel	0,733	1.660,0	1.216,8				
- Ponte	0,733	205.065,0	150.312,6				
- Túnel	0,733	26.155,7	19.172,1				
Materiais Betuminosos	0,790	1.612,1	1.273,6				
Melhorias ambientais	0,700	7.489,2	5.242,4				
Mobilização e desmobilização	0,700	2.496,4	1.747,5				
Subtotal1	0,700	259.627,1	190.209,9				
Desapropriação	-	8.555,2	8.555,2				
Projeto & supervisão	0,700	15.577,6	10.904,3				
Gestão ambiental	0,700	5.192,5	3.634,8				
EIA/Rima	0,700	5.192,5	3.634,8				
Subtota12		34.517,9	26.729,1				
Total		294.145,0	216.939,0				

5.7 CUSTO DE MANUTENÇÃO

Foram estabelecidos e introduzidos no programa padrões ou standards de manutenção, para rodovias com revestimento em concreto asfáltico e em concreto de cimento Portland. Por exemplo o padrão de manutenção para rodovia com pista de rolamento em concreto asfáltico prevê a execução dos seguintes serviços:

- Serviços de drenagem (bueiros, sarjetas, valeta, drenos, etc.
- Serviços diversos (roçadas, pinturas, placas de sinalização, reparos, etc.
- Tapa-buraco: o serviço deve ser executado quando a quantidade de buracos é maior do que 1 buraco/km em média e IRI≤15,9. Verificação da existência de buracos e execução de tapa-buracos, se necessário, a cada três meses.





Recapeamento: executado quando o IRI ultrapassar 4,0, a um intervalo mínimo de 7 anos. Capa de espessura de 5 cm, coeficiente estrutural AASHTO de 0,4 e redução da irregularidade para 2,5. Previamente à execução da capa serão executados remendos e reparos de bordo

Custos unitários dos serviços ao nível de preços do estudo, março/2019.

5.8 INSUMOS PARA CUSTO DE OPERAÇÃO E DE TEMPO DE VIAGEM

Estes custos são calculados internamente pelo HDM. Os dados fornecidos ao programa referem-se ao custo dos insumos para o cálculo dos custos de operação dos veículos, como combustível, preço dos veículos, dos pneus, etc.

5.9 CUSTO HORÁRIO DO TEMPO DE VIAGEM

Aproveitou-se a pesquisa de OD realizada no ferryboat para entrevistar ocupantes de carros de passageiro quanto a sua renda. Depois do processamento dos dados levantados alcançou-se um valor de 24,50 R\$/h/carro de passageiro.

Por outro lado, foram medidos os tempos de travessia por ferryboat de 202 veículos, nos mesmos períodos em que foram realizados contagens volumétricas e pesquisas de origem destino na travessia. Os resultados obtidos levaram à equação de correlação T= 1,5079 x VDM^{0, 3392}, com coeficiente de correlação R² de 0,806. Esta equação mostra que para um crescimento do tráfego de 10%, por exemplo, o tempo médio de travessia aumenta 3,4%. Esta equação foi utilizada para calcular o tempo de travessia ao longo dos anos do período de projeto.

Por outro lado, o custo operacional da travessia realizada por ferryboat também deve ser considerado na análise. O custo anual de operação foi obtido dos dados de balanço, no caso o do ano de 2017, o último disponível à época de realização deste trabalho, 2018. O custo destas despesas alcança 9.512,17 mil reais. Na transformação em custo econômico foi aplicado o fator 0,70, alcançando-se 6.658,52 mil reais. A atualização para 2019, pelo IGPDI (jun/2017 – mar/2019), é de 1,1211 Assim, o valor estimado para 2019 é de 7.464,87 mil reais. O crescimento dos custos operacionais da travessia foi associado ao do tempo de travessia.

5.10 INFORMAÇÕES SOBRE OS TRECHOS DA REDE

Informações sobre os trechos componentes da rede foram introduzidas nos arquivos de input do programa. Cabe observar que no caso de estimativas foram





estabelecidos valores conservadores, isto é, que não superestimam os benefícios decorrentes de redução de custos de operação de veículos e de tempo de viagem.

5.11 RESULTADOS OBTIDOS

Os benefícios considerados no estudo foram os decorrentes da redução de tempo de viagem e do custo de operação de veículos. Também se consideraram as variações nos custos de manutenção. Inicialmente foram calculados os custos de operação, de tempo de viagem, e também de manutenção, por veículo, por trecho da rede de análise, por ano, pela soma do número de anos do período de análise e por alternativa. Em seguida, dispondo-se dos custos por alternativa, calculou-se a diferença entre os valores associados à alternativa existente e à alternativa nova, ou os benefícios.

No quadro Sumário da Análise Econômica, mostrado abaixo, um dos relatórios de saída do HDM, podem ser observados, ao lado das despesas de capital e correntes (despesas do estado), em que as despesas de capital correspondem aos investimentos previstos na construção do empreendimento, e as despesas correntes à sua manutenção, pouco expressivas em relação aos demais itens de custo, podem, como dito, ser observados os benefícios decorrentes da redução de custos de operação, de 305,97 milhões de reais, e de tempo de viagem de 36,56 milhões de reais, aliás bastante subestimado, e um benefício econômico líquido, ou VPL – valor presente líquido, de 166,83 milhões de reais.

Sumário da Análise Econômica - 10e⁶ reais alternativa com ponte versus alternativa de manutenção da situação existente)

Taxa de juros para cálculo de		Custos Estado edade)	Redução de C	ustos Usuário	Benefício Econômico	TIR Taxa Interna	
valores presentes	Capital	Corrente	Operação de veículos	Tempo de Viagem	Líquido	de Retorno	
Cenário Básico	Cenário Básico						
0%	108,47	-9,59	1.183,04	147,12	1.231,28	21,60%	
12%	185,22	-9,53	305,97	36,56	166,83	21,0076	
Cenário com custos de construção acresidos de 20% e benefícios reduzidos em 20%							
0%	130,16	-11,50	946,43	117,70	945,47	15,30%	
12%	222,27	-11,43	244,78	29,24	63,19	10,30%	

Os números referentes ao acréscimo de custos causado pela construção e manutenção da travessia, pela redução dos custos de operação e de tempo de viagem dos veículos e os benefícios econômicos líquidos do empreendimento estão apresentados em valores presentes às taxas de 12% e de 0% ou, o que é o mesmo, com desconto à taxa de 12% e sem desconto.





Também estão consideradas duas situações ou cenários. O primeiro é o cenário base e o segundo admite custos de construção 20% superiores e reduções de custos de operação e tempo de viagem, ou benefícios, de 20%.

Verifica-se que o empreendimento produz um retorno **de 21,6%** ao ano e um VPL, valor presente líquido, a 12%, de 166,83 milhões de reais. Esses indicadores caem com a adoção das hipóteses de variação de custos, porém se mantém positivos, mostrando que o empreendimento é viável economicamente, suportando variações de custos de pelo menos 20%.

Os indicadores acima, calculados pelo programa, não incluem os custos do tempo de travessia e de operação dos ferryboats, que podem ser considerados como reduções de custo atribuíveis à implantação da ponte, ou benefícios. Os valores anuais calculados constam do quadro 2.9 anterior. Os totais, em milhões de reais, correspondentes ao período 2029 – 2050, descontados à taxa de 12% ao ano, à taxa de 12%, são os seguintes:

•	Valor presente do custo do tempo de travessia	182,17
•	Valor presente do custo de operação da balsa	54,02
•	Total dos benefícios	236,19

Esses valores podem ser somados aos benefícios econômicos líquidos, como diz o quadro, ou valor presente líquido, VPL. O novo VPL passa a ser então, considerados essas reduções de custo, de 403,02 milhões de reais, para o cenário básico, e de 252,14 milhões de reais, para o cenário com custos acrescidos de 20% e benefícios reduzidos de 20%.





6. CONSIDERAÇÕES GERAIS DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS





6 CONSIDERAÇÕES GERAIS DOS ESTUDOS DESENVOLVIDOS

6.1 Alternativas de Traçado

Foram propostas, inicialmente, cinco alternativas de traçado. Duas delas (Alternativa 1 e Alternativa 5) foram consideradas, pela equipe técnica da empresa contratada e pela fiscalização do DER/PR, comparativamente inferiores do ponto de vista técnico e descartadas.

A Alternativa 1 contempla ponte com extensão de 833 m com um traçado retilíneo a partir da PR-412 ao lado norte da ponte, atingindo o morro de frente, resultando em grande volume de escavação em material de 3ª categoria (rocha) em Área de Preservação Permanente (APA), resultando em grande área de supressão vegatal. Após o morro o traçado converge para o atual acesso à Praia de Caieiras, que terá obrigatoriamente que ser alargado para abrigar a nova geometria, ocasionando, também, corte em material de 3ª categoria. Observar que, embora a ponte não deva apresentar grande extensão, comparativamente com as outras, o valor das escavações em material de 3ª categoria e os danos ambientais das explosões para execução destes cortes, seria expressivo, além dos impactos fortemente significativos quanto ao corte de vegetação nesta área de preservação permanente.

A Alternativa 5, que apresenta ponte com 1.625 metros de extensão, com início na Estrada do Cabaraquara, sobre o atracadouro atual e término na Avenida Airton Cornelsen, no perímetro urbano de Guaratuba, cruzando região conhecida como Cidade Velha, que abriga pontos turísticos e gastronômicos da cidade. Além de apresentar ponte com elevada extensão, sua implantação interfere com as instalações de embarque atuais do ferryboat, do lado norte, reduzindo significativamente a sua capacidade operacional. Também no lado sul esta alternativa prossegue por vias urbanas existentes em área da cidade de Guaratuba que se deveria preservar (setor histórico), região não preparada para receber fluxos de tráfego relativamente elevados. Observar que o custo de construção da ponte com grande extensão terá, certamente, um peso expressivo na análise financeira e econômica.

Assim, das cinco alternativas estudadas, três delas (Alternativa 2, Alternativa 3 e Alternativa 4), foram detalhadas e estudadas para a viabilidade.

Para desenvolvimento destas alternativas foi efetuado contato com a CPP – Capitania dos Portos de Paranaguá, com a presença do Comandante Kascharowski, Chefe do Departamento de Segurança de Tráfego Aquaviário e do Tenente Renato, além de representante do DER/PR e do coordenador dos estudos de viabilidade em execução, em reunião datada de 25/07/2018. Na ocasião não foi efetuada ata, porém nos forneceram os





manuais para o desenvolvimento do gabarito de navegação e que, só quando da execução dos projetos básicos e executivos, estes deverão ser encaminhados para a análise da Marinha no Rio de Janeiro.

Também foi consultada a Prefeitura Municipal de Guaratuba sobre eventuais empreendimentos na área a ser utilizada para implantação da ponte e acessos e possibilidade de interesse por parte desta na utilização do material em 3ª categoria destinado a bota-fora (escavação do túnel). Em resposta a estes questionamentos a Prefeitura de Guaratuba acatou a sugestão de aproveitamento do material escavado que será utilizado para pavimentações locais. Para tanto, a Prefeitura indicou 2 locais, próximos ao final do traçado estudado junto ao Centro de Convenções de Guaratuba para depósito deste material (bota-espera). Também informou que se encontra em andamento um projeto para implantação de um loteamento próximo ao local onde será implantada a Praça de Pedágio. Verificou-se que foi deixada uma faixa lateral a este loteamento (margeando a rodovia) e que a entrada deste loteamento se dará através de via local, portanto, sem interferência com a faixa destinada a rodovia e acessos. Também não houve ata referente a esta reunião.

6.2 Fontes de Materiais

Foi preparado um diagrama indicando as fontes de materiais disponíveis, em exploração, comerciais, as mesmas fontes indicadas no projeto de duplicação da Avenida JK, em Matinhos, elaborado pela ENGEMIN para o DER/PR e aprovado pelo DER/PR. Consideramos que se trata de quantidade de informações suficientes para o estudo de viabilidade.

6.3 Fundações das Obras de Arte Especiais

Com relação às fundações da OAE foram realizados levantamentos geofísicos do fundo do mar ao longo dos traçados. São informações básicas dependentes ainda de sondagens, que deverão ser efetuadas no projeto. Também por este fato, e pela profundidade da lâmina d'água no canal a solução estrutural proposta prevê vão longos com três apoios intermediários, fora do canal, com lâminas de água de baixa a média profundidade e dois apoios sobre os terrenos das margens

As dificuldades que serão encontradas referem-se à profundidade da lâmina de água e à velocidade das correntes marítimas, que deverão ser analisadas e estudadas quando da execução dos projetos.

6.4 Geometria da Obra e Seus Acessos





Todas as soluções referentes a geometria a serem adotadas ao longo de todo o traçado foram resultado de consenso alcançado nas discussões entre a contratada e a fiscalização.

Quanto a utilização de 3 faixas de tráfego, destaca-se que o Termo de Referência considerava a obra com 2 faixas de tráfego, porém, considerou-se:

- Por questão de demanda, em épocas de pico (feriados e verão), a seção transversal com três faixas facilita o fluxo dos usuários, inclusive prevendo possível alteração de sentido, conforme a demanda
- Por questão de segurança também a implantação de três faixas de tráfego facilita eventuais contratempos ocorridos sobre a obra (acidentes), proporcionando acesso rápido aos veículos de auxílio da concessionária (guincho, ambulância, equipes de apoio, etc).

Com relação a rampas adotadas neste estudo ressalta-se aquela encontrada a partir da estaca 115, constituida pelo grande corte entre os dois morros que se seguem (aproximadamente entre as estacas 122 e 139), onde rampas muito fortes são encontradas (11%). Um estudo preliminar de melhoria nessas rampas, efetuado para o presente EVTEA, indicou a necessidade de um volume de corte considerável de movimentação de terra e o elevado custo de construção. Mesmo a substituição dos taludes de corte por uma estrutura de contenção, semelhante à existente no local, significaria executar-se uma solução mais cara e, usualmente, mais problemática, ainda que apresente a vantagem de menor desmatamento. As rampas que compõe a obra de arte especial foram necessárias para atendimento ao gabarito de navegação.Da análise destas considerações optou-se pela não mudança de greide (aprofundamento do corte na estaca 130), consequentemente a manutenção do greide atual.

. As rampas que compõe a obra de arte especial foram necessárias para atendimento ao gabarito de navegação.

6.5 Gabarito de Navegação

O gabarito foi estabelecido, para as finalidades deste EVTEA, seguindo-se orientações fornecidas pelo Relatório 121/2014 - Canais de Acesso a Áreas Portuárias – Diretrizes para Projeto, da The World Association for Waterborne Infrastructure – PIANC Report, item 3.1.5 – Métodos de Projeto Conceitual para Canais Retilíneos, que apresenta diretrizes e recomendações para a fixação das dimensões vertical e horizontal de canais de acesso a portos, uni e bidirecionais. No caso presente trata-se de um canal unidirecional. Não foi efetuado nenhum documento oficial quanto a esta consulta. O





DER/PR encaminhará para o setor competente da Capitania dos Portos de Paranaguá/ Marinha do Brasil, os projetos a serem ainda contratados para a análise quanto aos estudos desenvolvidos.

6.6 Iluminação

A Constituição Estadual publicada no Diário Oficial no. 3116 de 5 de outubro de 1989, relativamente a obra em análise, prescreve em seu artigo 36:

Art. 36. O Estado promoverá concorrência pública entre firmas nacionais, internacionais ou grupos de empresas, para a construção de uma ponte sobre a baía de Guaratuba, cujo pagamento será feito com a cobrança de pedágio pelo prazo máximo de quinze anos.

Assim, considerando uma obra a ser concessionada, todos os custos referentes a iluminação, veículos, equipamentos de detecção e sensoriamento de pista, painéis de mensagens, sistema de inspeção de tráfego, circuito fechado de TV, estação de telecomunicações serão de responsabilidade da Concessionária e, portanto, inclusos na planilha de Sistema de Operação da Concessionária e apresentada no item referente aos Estudos Operacionais.

6.7 Estudos Operacionais

Os custos referentes aos Estudos Operacionais foram baseados em concorrências de concessão realizadas em 2018, cujas concessionárias continuam em operação no Estado do Paraná, portanto ainda vigentes. Estes custos estão inclusos na planilha de Sistema de Operação da Concessionária e apresentada no item referente aos Estudos Operacionais. Os valores utilizados para cada um dos serviços estão destacados neste item e destacados a seguir:

- Conservação Rodoviária Rotineira; Manual de Conservação e Restauração DNER, Tabela SICRO Maio de 2018 e DER - PR - Agosto de 2018.
- Manutenção e Restauração Rodoviária: Manual de Conservação e Restauração DNER, Tabela SICRO Maio de 2018 e DER - PR - Agosto de 2018.
- Edificações: tabela do SINDUSCON/PR
- Administração, Gestão e Utilização dos Equipamentos e Software: pesquisa efetuada junto à Praça de Pedágio Anel de Integração.
- Mão de obra, Administração, Operação e manutenção: tabela do SINDECREP, Sindicato dos Empregados nas Empresas Concessionárias no Ramo de Rodovias e Estradas
- Veículos: Tabela FIPE, com os impostos referentes ao IPVA e Licenciamento do Estado do Paraná, com um custo de manutenção estimado em 1,5% do valor do veículo a cada 10.000 km. Os custos para os combustíveis foram retirados da ANP – Agência Nacional do Petróleo.





- Operação da praça de pedágio, teve como base a Praça de Pedágio do Anel de Integração,
- Os fornecedores para o aparelhamento da praça de pedágio estão listados neste mesmo Volume de Memória Justificativa.

Complementa-se que para os itens de Administração, Gestão, Utilização dos Equipamentos, Software e Operação da praça de pedágio não foram utilizados valores de concorrências de concessão, mas sim valores efetivos obtidos junto à Concessionárias que compõe o Anel de Integração do Paraná, que consiste em uma malha de 2.493 Km de rodovias divididas em seis lotes interligados, administrados pela iniciativa privada e mantidos com a cobrança da tarifa de pedágio. Foi utilizada a data-base do mês de agosto/2018 para efeito de cotação. Com a solicitação de atualização para a data-base março/2019 estes valores foram corrigidos pelo índice do IGPDI para os estudos de viabilidade. No item dos Estudos Operacionais foi mantida a data da cotação de preços (agosto/2018).

6.8 Túnel

Nesta fase, estudo de viabilidade, foram efetuadas várias tentativas para execução de sondagens no local, porém o proprietário, mesmo com a intervenção do DER/IAP/Engemin não permitiu a entrada das equipes de sondagem no local.

Assim, o túnel com seu detalhamento executivo deverá ser desenvolvido quando da execução dos projetos. Portanto, para efeito de orçamento, foi considerada a pior situação, ou seja, a implantação de um túnel totalmente revestido e seus emboques.

6.9 Orçamento

O DER/PR não ressarce obras temporárias para manutenção do tráfego. Considera este item incluído na mobilização e desmobilização através de uma porcentagemdo valor da obra (1%), embora não haja documemnto formal deste critério. Também o item referente a melhorias ambientais é ressarcido através de porcentagem (3%) sobre o valor da obra.

O custo referente a reassentamento da população estará ressarcido perante o pagamento das desapropriações inseridas em capítulo específico deste relatório.

6.10 Implantação de Obras com Investimentos Paralelos

A parceria pública privada é uma possibilidade, estudada neste EVTEA. A obra concessionada contaria com investimentos estatais a fundo perdido, tornando o investimento financeiramente atrativo para a entidade privada.





Conforme o jornal Gazeta do Povo de 26/jan/2020, na reportagem intitulada Miami brasileira: Os projetos de Ratinho Junior para o Litoral do Paraná, a Assembleia Legislativa autorizou o governo a tomar emprestado 1,6 bilhões de reais para aplicação em obras de infraestrutura, uma parte do qual seria alocada ao litoral. Das obras citadas selecionou-se 4 que poderiam juntamente com a ponte formar um pacote de um empreendimento público – privado. A recuperação e Engorda da Orla de Matinhos e Guaratuba, a duplicação da Avenida JK em Matinhos, a revitalização e construção de canais de drenagem em Matinhos e a pavimentação da PR-405, a estrada de Guaraqueçaba.

Além da ponte há outras obras no litoral que poderiam junto com a ponte formar um pacote de um empreendimento público – privado:

- Recuperação e Engorda da Orla de Matinhos e Guaratuba,
- Duplicação da Avenida JK em Matinhos,
- Revitalização e Construção de canais de drenagem em Matinhos,
- Pavimentação da PR-405 Trecho Cacatu Guaraqueçaba e
- Implantação da BR-101, trecho compreendido entre Garuva/SC e a BR-116/PR.

As quatro primeiras não interferem com o projeto e construção da ponte e acessos ou, em outras palavras, a execução ou não de uma qualquer delas, ou de todas, não causa interferência.

Já a implantação e pavimentação da BR-101, embora não interfira com o projeto e construção, pode afetar a demanda na ponte, principalmente de caminhões pesados. Trata-se de uma redução pequena relativamente ao volume total estimado de tráfego para a ponte. Como afirma o relatório, trata-se até de um fato positivo, que reduz o impacto do tráfego de caminhões pesados (ruídos, poluição, acidentes, deterioração de pavimentos) sobre os perímetros urbanos de Matinhos e Guaratuba.

O DNIT informou que o trecho da BR-101 está sob estudo de viabilidade (na verdade um conjunto de trechos, incluindo a BR-101) e que não há previsão sobre a conclusão do estudo e sobre o seu prosseguimento (projeto, construção). Foi protocolado um ofício na Superintendência do Paraná a respeito destes temas, porém não houve resposta. Avaliamos esta obra da BR-101 como de longo prazo.

Destacamos que a equipe do estudo de viabilidade manteve contatos com diversos órgãos e entidades, como a Prefeitura de Guaratuba, ICMBio, IAP – Instituto Ambiental do Paraná, Capitania dos Portos de Paranaguá, DNIT, Concessionária da





Travessia de Guaratuba SA, APPA - Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, TCP – Terminal de Contêineres do Paraná, Porto de Itapoá/SC, cooperativas agrícolas para informações sobre eventuais outros projetos a serem implantados na região e que poderiam afetar a implantação da ponte e seus acessos..

Sobre a condição que motiva a existência do projeto deve-se observar, como informa o relatório, que o presente estudo foi desenvolvido para apresentar solução do problema da travessia da Baía de Guaratuba, hoje submetida a uma demanda intensa, particularmente em fins de semana, feriados e no período de verão, com tempos de travessia e espera elevados, portanto com altos custos de transporte. Pode-se acrescentar que a ponte é uma velha demanda do pessoal do litoral e de Curitiba e de suas áreas adjacentes. Tanto assim é que a construção da ponte é uma imposição explícita da constituição estadual publicada no DO Nº 3116 de 5/out/1989.

A travessia em ponte foi considerada como capaz de estabelecer níveis de acessibilidade satisfatórios e de otimizar a fluidez do tráfego, sendo a forma mais adequada de se realizar a finalidade do projeto. Não há outra ou outras alternativas modais competitivas.

Isto posto, foram então estudadas diversas alternativas para a travessia, relacionadas especialmente ao traçado e ao tipo estrutural da ponte. A alternativa existente somente foi considerada na análise de viabilidade econômica, no cálculo de benefícios. A manutenção da situação atual implica na manutenção de custos de transporte elevados, em tempos elevados de espera e de travessia, prejudicando condições que incrementariam a atividade econômica regional.





7. CONCLUSÕES





7 CONCLUSÕES

Os estudos conduzidos relativamente à viabilidade da construção da ponte sobre a Baía de Guaratuba demonstraram que:

- Do ponto de vista da engenharia várias soluções foram propostas, tendo havido consenso por uma solução em ponte estaiada. Trata-se de uma obra tecnicamente viável para cuja execução há no Brasil suficiente expertise. No entanto, os estudos realizados são, do ponto de vista da engenharia, preliminares e em nível de projeto outras soluções competitivas podem ser estudadas. Neste estudo mesmo, outras duas soluções foram recomendadas e poderão, no projeto, serem selecionadas com base em uma quantidade maior de dados e informações. Deve-se lembrar que o presente estudo está mais voltado para a avaliação dos investimentos necessários à construção do que propriamente em definir a solução estrutural da ponte.
- Os estudos de engenharia definiram, também, o traçado da ponte e de seus acessos. Várias alternativas foram estudadas até a seleção final, que pode ser examinada nos estudos de engenharia executados. Deve-se destacar que a solução escolhida contempla a construção de um túnel na margem Guaratuba, tendo-se concluído que o túnel é também perfeitamente adequado do ponto de vista ambiental.
- Deve-se deixar claramente explícita a alternativa de traçado selecionada. Tratase da alternativa designada por 4 e que, como particularidade, prevê a implantação de um túnel em seu lado sul. Solução estrutural em tabuleiro tipo estaiado clássico, observando-se que outras soluções serão ainda passíveis de seleção, na medida dos estudos e projetos que devem ser ainda desenvolvidos
- O trecho e, portanto, a ponte e o túnel contam com três faixas de tráfego, sendo a central reversível. Os estudos realizados indicam que a capacidade ofertada é suficiente para manter níveis operacionais adequados ao longo do período de projeto.
- Sobre a viabilidade econômica verifica-se que o empreendimento produz um retorno de 21,6% ao ano e um VPL, valor presente líquido, a 12%, de 166,83 milhões de reais. Esses indicadores caem com a adoção das hipóteses de variação de custos, porém se mantém positivos, mostrando que o empreendimento é viável economicamente, suportando variações de custos de pelo menos 20%. Observar que na análise econômica não foram incluídas reduções de custo, portanto benefícios, causadas pela cessação da travessia por ferryboat que, se tivessem sido, melhorariam ainda mais as condições de viabilidade econômica do empreendimento.
- Com relação à viabilidade financeira ou viabilidade de se concessionar a obra, o quadro seguinte resume as tarifas de pedágio necessárias para a obtenção de taxa de retorno de 10% a.a, para os diversos modelos de concessão examinados.





Comenta-se que as possibilidades de combinação de parâmetros, e de suas variações, são inúmeras de modo que a análise pode se estender bem além do aqui apresentado.

Aceitando-se as premissas estabelecidas de taxa mínima de atratividade de 10% e de tarifa máxima de pedágio de R\$ 7,10, a concessão é viável com participação do estado, 50/50, e prazo de concessão de 30 anos, bem como na alternativa de construção pelo estado e exploração por concessionária, prazo de 16 anos. O resumo é o seguinte:

- Construção com recursos próprios da concessionária e participação do Estado 50%/50%. Pedágios de R\$ 7,10 para 30 anos, R\$ 7,40 para 25 anos, R\$ 8,00 para 18 anos, que corresponde a 3 anos de construção mais 15 de cobrança de pedágio, atendendo as determinações da constituição
- Construção pelo Estado e exploração pela concessionária com recursos próprios. Pedágio de R\$ 7,10 e retorno anual ao Estado de 20,4 milhões, com 15 anos de cobrança de pedágio.

Tarifas de Pedágio para diversas Condições de Financiamento da Obra - R\$/veic. Equiv. (para TIR = 10%)

Altaun	Danavia a Madala	Prazo de Concessão - Anos				
Altern	Descrição Modelo	30 (3 +27)	25 (3 +22)	18 (3+15)	16 (1+15)	
1A	Construção c/ recursos próprios da concessionária	11,90	12,50	-	-	
1B	Construção c/ recursos próprios da concessionária e financiamento - 50/50	11,10	11,70	-	-	
1C	Construção c/ recursos próprios da concessionária e participação do Estado PPP 50/50	7,10	7,40	-	-	
1D	Construção c/ recursos próprios da concessionária	-	-	14,70	-	
1E	Construção c/ recursos próprios da concessionária e participação do Estado PPP 50/50	-	-	8,00	-	
2A	Construção pelo Estado e exploração pela concessionária com recursos próprios	-	-		7,10 ^(*)	

A avaliação é positiva se para TIR= 10% tem-se tarifa ≤ 7,10

Taxa mínima de atratividade - TMA = 10%

Sobre a viabilidade ambiental, levando-se em consideração a fragilidade da região, diversos impactos ambientais são esperados. Várias medidas, mitigadoras ou potencializadoras, e programas ambientais, a serem aplicados durante a construção e a operação da travessia, foram propostos, no sentido de viabilizar o empreendimento.

O documento IPR - 727 — Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários — Instruções para Apresentação de Relatórios, em seu Anexo IAR 02, item 4.2.1-c, sugere que sejam apresentadas as recomendações que se fizerem necessárias para a elaboração dos estudos e projetos rodoviários correspondentes.

^(*) Retorno anual ao Estado de R\$ 20.410.000,00





Concluídos os estudos de viabilidade recomenda-se que o processo prossiga, tomando-se uma decisão política forte em favor da construção da ponte. Em seguida o modelo de execução deverá ser escolhido, concessão em suas diversas formas ou empreendimento estatal com ou sem concessão posterior. A escolha deve ser firme e definitiva. Mudanças de orientação posteriores tomam tempo e podem representar despesas adicionais. Em seguida, finalmente, deve-se providenciar a execução dos estudos e projetos de engenharia e ambientais, bem como, com os projetos em fase de conclusão, as licitações para construção/concessão.

Uma possibilidade não contemplada neste estudo seria a de aplicar o regime diferencial de contratação integrado, que prevê a contratação, por uma mesma empresa ou consórcio, do projeto e da construção, podendo também ser incluída a concessão, provavelmente na forma de uma parceria pública — privada. O custo estimado do empreendimento é fixado na licitação como valor máximo aceitável. O sucesso desta modalidade depende da qualidade dos estudos e projetos básicos existentes. Certamente, o presente estudo, por sua natureza, não reúne as condições necessárias para definir as soluções de projeto e o orçamento dos estudos, projetos e construção.





8. TERMO DE REFERÊNCIA





8 TERMO DE REFERÊNCIA

CONCORRÊNCIA nº 083 - 2017- DER/DOP/SRLESTE

Anexo 01

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO

- 1.1. O objeto do presente edital é a elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental EVTEA acerca da viabilidade técnica, econômico-financeira, ambiental e jurídica, com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da Ponte de Guaratuba e Acessos, de acordo com o estabelecido neste Termo de Referência Anexo 01 do Edital.
- 1.2. O Termo de Referência estabelece as diretrizes e premissas do estudo que orientam sua elaboração, e devem ser interpretadas como indicativas. Os interessados são incentivados a propor inovações, tanto nos estudos quanto nas concessões.
- 1.3. A ponte de ligação entre Praia de Caieiras e Prainha, no município de Guaratuba, é um empreendimento cujo principal objetivo é a melhoria da qualidade de vida dos moradores e turistas. Visa tornar o trânsito mais ágil, aliviando o intenso tráfego, principalmente na temporada. Após implantação, deixará a cidade livre de filas e tempo de espera para travessia.

2. DEFINIÇÕES

Para os fins deste edital, considera-se:

- a) EVTEA: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental é o conjunto de estudos desenvolvidos para avaliação dos benefícios sociais e econômicos decorrentes dos investimentos em implantação de obras ou melhoramentos de obras já existentes, com a identificação dos respectivos impactos ambientais decorrentes. A avaliação apura se os benefícios estimados superam os custos com os projetos e execução das obras previstas;
- **b) PROPONENTE:** pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que apresentem proposta para elaboração dos **estudos técnicos**, conforme Edital de Licitação, definidos na forma abaixo, que possam resultar em aproveitamento para a realização do **projeto**;
- c) ESTUDOS TÉCNICOS: propostas, levantamentos, dados, pesquisas, projetos, informações técnicas, investigações, métodos, pareceres e quaisquer outros documentos acerca da viabilidade técnica, econômico-financeira, ambiental e jurídica, com vistas à consolidação e adequada modelagem do **projeto.**

3. FINALIDADE

A finalidade deste EVTEA é:

a) Contratar estudos técnicos para implantação e concessão da Ponte de Guaratuba e acessos, conforme previsto no artigo 36º do ADCT da Constituição do Estado do Paraná;

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





- **b)** Receber estudos técnicos sobre a viabilidade técnica, econômico-financeira, ambiental e jurídica, apresentados pelo proponente, visando à sua consolidação e permitindo oferecimento de sugestões trazidas com base em sua experiência e nas inovações tecnológicas à disposição no mercado;
- c) Recolher subsídios para agregar, apurar e consolidar ideias, métodos e sistemas, atendendo aos parâmetros fixados pela Administração Pública em suas diretrizes gerais;
- **d)** Reduzir custos finais de elaboração da modelagem, implantação e concessão da Ponte de Guaratuba e seus acessos, mediante a colaboração espontânea dos diversos setores econômicos envolvidos, resultando em um importante intercâmbio de ideias;
- e) Resultar em projeto de implantação e concessão que garanta conformidade com o modelo mais apropriado para a Administração Pública, bem como uma oferta de serviço público adequado à população e a justa remuneração da futura concessionária, garantindo atratividade para a iniciativa privada.

4. LOCALIZAÇÃO

O estudo prevê a construção de uma ponte com aproximadamente 800 metros de extensão e seus acessos, estimados em 2.000 metros de extensão. Deverá ser considerado a pista com uma faixa de rolamento em cada sentido, além de ciclovias e passeio para pedestres.

A localização da Ponte de Guaratuba, inserida no mapa rodoviário do Estado do Paraná, está apresentada na Figura 1, e a diretriz sugerida do traçado da ponte está indicada na Figura 2. A Carta Náutica da Marinha, é apresentada na Figura 3.







Figura 1. Localização da Ponte de Guaratuba no mapa rodoviário do Estado do Paraná.







Figura 2. Diretriz do traçado da Ponte de Guaratuba





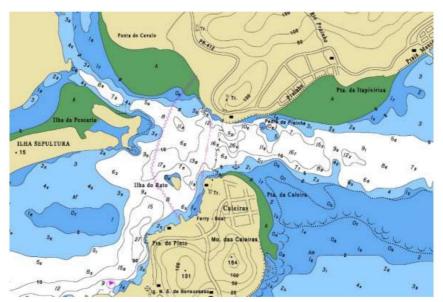


Figura 3. Carta Náutica

5. PREMISSAS

- 5.1. O estudo deverá atender as seguintes premissas:
- Art. 36º do ADCT Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição do Estado do Paraná: *O Estado promoverá concorrência pública entre firmas nacionais, internacionais ou grupos de empresas, para a construção de uma ponte sobre a baía de Guaratuba, cujo pagamento será feito com a cobrança de pedágio pelo prazo máximo de 15 (quinze) anos.*
- Identificar a melhor localização da ponte e dos acessos;
- Definição do tipo de ponte;
- A implantação da obra de arte especial deverá atender aos requisitos técnicos e operacionais exigidos para a rodovia, visando não só a melhor solução técnico-econômica, mas também a que melhor atenda às condições locais de acesso, de execução, de integração ao meio ambiente e de estética.
- Batimetria para definição do projeto executivo da ponte;
- Considerar a ponte como turística (veículos de cargas leves, trem padrão TB-45 conforme item 3.5 NBR-7188/84 ou normas internacionais reconhecidas, nos casos em que as brasileiras forem omissas);

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





- Identificar as melhores concepções técnicas para a construção da ponte, incluindo estrutura completa de acessos;
- Considerar características físicas e geométricas específicas para os trechos rodoviários de acesso à ponte;
- Prever dispositivos básicos de transição e contenção para estabilidade dos taludes dos acessos:
- Prever dispositivos básicos de proteção dos veículos, pedestres e ciclistas;
- Prever projeto de iluminação turística;
- Definir tipo de fundação, drenagem e pavimentação da estrutura;
- Prever os sistemas de proteção da obra de arte especial em local navegável;
- Prever solução integrada com as características urbanas da localização;
- Atender com segurança todos os usuários, motorizados ou não;
- Apresentar soluções técnicas enquadradas às Normas Marítimas;
- Atender a todas as condicionantes impostas pela intermodalidade da infraestrutura de transportes, inclusive a aérea;
- Estar adequada ao planejamento do desenvolvimento do sistema marítimo do Estado do Paraná.
- Atender aos requisitos mínimos para a seção transversal da ponte.

A seção transversal deverá ser constituída por duas pistas de rolamento com 3,60 metros de largura e duas faixas de segurança de 0,60 metros de largura. Apresenta assim, largura total de 8,40 metros, além dos espaços necessários para acomodar os elementos estruturais e funcionais da ponte. Também constituem o tabuleiro: duas barreiras de proteção tipo *New Jersey*, um passeio de 1,50 metros de largura útil e uma ciclovia de 2,50 metros de largura, protegidos por guarda-corpos respeitando as dimensões mínimas previstas na Norma de Acessibilidade da ABNT (NBR 9050/2004).

Deverá ainda a seção da ponte conter dispositivos de drenagem do tabuleiro, incluindo caixas separadoras de líquidos perigosos, iluminação, sistema de proteção contra descarga atmosférica, sinalização vertical e horizontal, em português e em inglês, e sinalização náutica, conforme Figura 4.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





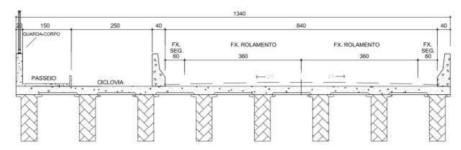


Figura 4. Seção transversal esquemática da ponte

- 5.2. Os interessados poderão obter o Edital de Licitação e demais elementos e informações junto à Sessão de Cadastro e Licitações na Superintendência Regional Leste do DER/PR.
- 5.3. Os interessados poderão sugerir alterações de escopo da futura concessão, sendo que cada alteração deverá ser devidamente fundamentada e tecnicamente justificada.
- 5.4. A concessão estruturada da Ponte de Guaratuba será formalizada por intermédio do devido processo licitatório a ser oportunamente realizado, de acordo com a legislação vigente.
- 5.4.1. A futura realização do processo licitatório ficará condicionada à utilização dos estudos técnicos e demais informações obtidas.
- 5.4.2. Não serão concedidos quaisquer tipos de vantagem ou privilégio ao participante deste EVTEA em futuro processo de licitação referente ao objeto identificado neste Instrumento.
- 5.5. Para a elaboração dos estudos técnicos de concessão, deve-se ter como premissa:
- 5.5.1. O Poder Público como autoridade reguladora e fiscalizadora dos serviços prestados pela concessionária, nos termos da legislação vigente e do contrato de concessão a ser celebrado;
- 5.5.2. Extinguindo-se o contrato de concessão, toda a infraestrutura, incluídas as novas construções e funcionalidades, equipamentos e outras melhorias executadas pela concessionária, será revertida ao Poder Concedente.

6. NATUREZA DOS SERVIÇOS

Os serviços de elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental são aqueles executados por empresa de consultoria especializada e com habilitação na área de infraestrutura de transportes, objetivando apoiar e auxiliar o DER/PR nas suas atribuições.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





7. EMBASAMENTO LEGAL

Os estudos especificados nesse Termo de Referência resultarão em EVTEA e Estudos Ambientais que, por sua vez, serão subsídio para a elaboração do Projetos Básico, Projeto Executivo de Engenharia e Modelagem de Concessão.

Neste contexto devem ser consideradas as seguintes determinações:

- 7.1. O estabelecido na Lei nº 5.917/73, artigo 3º, incisos "f" e "i":
- "O Plano Nacional de Viação será implementado no contexto dos Planos Nacionais de Desenvolvimento e dos Orçamentos Plurianuais de Investimento, instituídos pelo Ato Complementar nº 43 de 29 de janeiro de 1969, modificado pelo Ato Complementar nº 76 de 21 de outubro 1969 e Lei Complementar nº 9 de 11 de dezembro de 1970, obedecidos especialmente os princípios e normas fundamentais seguintes, aplicáveis a todo o Sistema Nacional de Viação, e inclusive à navegação marítima, hidroviária e aérea:
- f) a execução das obras referentes ao Sistema Nacional de Viação, especialmente as previstas no Plano Nacional de Viação, deverá ser realizada em função da existência prévia de estudos econômicos, que se ajustem às peculiaridades locais, que justifiquem sua prioridade e de projetos de engenharia finais;
- i) tanto os investimentos na infraestrutura como a operação dos serviços de transportes reger-se-ão por critérios econômicos; ressalvam-se apenas as necessidades imperiosas ligadas à Segurança Nacional, e as de caráter social, inadiáveis, definidas e justificadas como tais pelas autoridades competentes, vinculando-se, porém, sempre aos menores custos, e levadas em conta outras alternativas possíveis."
- 7.2. Determinação do Tribunal de Contas da União, contida no item 9.10.2 do Acórdão nº 555/2005 TCU Plenário:
- "9.10. (...) determinar ao DNIT que:
- 9.10.2. Realize estudo de viabilidade econômica, antes de firmar novos convênios, de modo que as obras se adaptem às peculiaridades locais e justifiquem sua prioridade, conforme impõe a Lei nº. 5.917/73, art. 3º, alínea "f", anexando este estudo aos processos de contratos e convênios."
- 7.3. O estabelecido na Portaria DNIT nº 1.705, de 14/11/2007 (Publicada no Diário Oficial da União de 20 de novembro de 2007), artigo 1º:
- "Art. 1º. Fica determinado que obras de Implantação e Construção de Infraestrutura Aquaviária, Ferroviária e Rodoviária, esta última com ou sem pavimentação, somente podem ser licitadas após a realização de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambienta (EVTEA)."
- 7.4. O estabelecido na Resolução DNIT nº. 7, de 21 de dezembro de 2005 (Publicada no Diário Oficial da União em 13 de fevereiro de 2006), artigo 1, alínea "b":
- "I- Determinar à Diretoria Colegiada do DNIT que siga os seguintes procedimentos para atuar na construção, pavimentação, adequação de capacidade e recuperação de acessos rodoviários federais:
- As propostas devem ter origem na Diretoria de Planejamento e Pesquisa do DNIT, que as encaminhará à Diretoria Colegiada, contendo, no mínimo, os seguintes documentos:
- [...]b) Estudo Técnico que viabilize o empreendimento."

8. ORÇAMENTO - PREÇO MÁXIMO

R\$ 919.910,86 (novecentos e dezenove mil, novecentos e dez reais e oitenta e seis centavos). Data base: junho/2017.

O DER/PR utiliza para composição de orçamentos de estudos e projeto, planilha baseada em levantamentos realizados pelo DNIT. Para este processo, foi utilizada a planilha com

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





data base junho/2017, que estava disponibilizada naquele momento. Conforme estipulado no Edital, o valor global proposto será reajustado atendendo a legislação vigente.

No Anexo II constam as planilhas a serem apresentadas no momento proposta.

9. DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

As despesas decorrentes correrão, no presente exercício, pelo Projeto/Atividade: 4398 - Rubrica: 44903905.

10. REGIME DE EXECUÇÃO

Execução indireta – empreitada por preço global.

11. CONSÓRCIO DE EMPRESAS

Não será admitido consórcio de empresas porque os serviços escopo em licitação além de habituais na área da engenharia rodoviária, normatizados pelo DNIT e por este DER/PR, não demandam tecnologia, complexidade ou experiência executiva de características especiais.

12. CAPACIDADE FINANCEIRA DAS EMPRESAS

Sim.

Utilizar os Índices de Liquidez Corrente, Geral e de Solvência \geq 1,00 conforme Deliberação nº 099/2016, do Conselho Diretor deste DER/PR.

13. ATESTADO DE VISITA

Atestado de visita ao local dos serviços, conforme relacionado no Edital, emitido pelo Superintendente Regional Leste ou pelo Gerente de Obras e Serviços, ambos do DER/PR.

Para fins de obtenção do atestado de visita, a empresa deverá visitar previamente o local dos serviços e examinar os projetos, tomando conhecimento de todas as suas particularidades, não podendo, assim, alegar desconhecimento de eventuais dificuldades.

A visita ao local dos serviços deverá ser feita por Engenheiro Civil responsável técnico da empresa, comprovando sua habilitação através da Certidão de Registro de pessoa jurídica da empresa, expedida pelo CREA.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





A visita deverá ser programada no endereço abaixo relacionado, no horário compreendido entre as 08:00 e 12:00 horas e 13:30 e 17:30 horas, exceto aos sábados, domingos e feriados.

SR	Município	Endereço	Telefone/Fax
Leste	Curitiba	Rua Konrad Adnauer nº 41- Taumã	4133612000
			4133612034

Se a empresa optar em NÃO realizar a visita técnica, deverá apresentar, por idêntico, junto com os documentos para habilitação, DECLARAÇÃO, em papel timbrado, que examinou os projetos e conhece todas as particularidades do local dos serviços, bem como assume eventuais dificuldades que possam interferir ou prejudicar a execução dos trabalhos, estando ciente da impossibilidade de alegar, em qualquer hipótese, desconhecimento de fatos que possam projetar impedimento no cumprimento do objeto contratual, conforme modelo Anexo 13 do Edital.

14. PROPOSTA TÉCNICA - REQUISITOS

Conforme Anexo I - Indicações Particulares

15. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Conforme subitem 15.6 do Edital

16. PRAZO DE EXECUÇÃO

Os serviços contratados deverão estar executados e concluídos dentro de 270 (duzentos e setenta dias), contados a partir da data fixada para seu início na respectiva Ordem de Serviço.

17. PREVISÃO DE PRORROGAÇÃO DO PRAZO

Sim.

18. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

A empresa contratada deverá apresentar à Diretoria de Operações do DER/PR, no prazo máximo de 10 (dez) dias corridos após a data da assinatura do Contrato:

- Plano de Trabalho/Relatório de Programação para execução dos serviços, atendendo no mínimo, ao estabelecido neste Termo de Referência Anexo 01 do Edital e, no que couber, no Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários;
- Composições dos preços propostos dos serviços a serem executados, assinadas por engenheiro civil, como dispõem os artigos 13 e 14 da Lei Federal nº 5.194 de 24 de dezembro de 1966.

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





A contratada deverá executar os serviços obedecendo às condições previstas no Termo de Referência – Anexo 01 do Edital e Especificações pertinentes, comprometendo-se a refazer aqueles que se revelarem insatisfatórios ou deficientes, sem ônus para o DER/PR.

A contratada deve disponibilizar pessoal, equipe técnica, equipamentos e veículos, de sua propriedade ou locados de terceiros, na quantidade e pelo prazo necessário à perfeita execução dos serviços.

A equipe técnica relacionada pela empresa para a execução dos serviços fica obrigada a realizar pessoal e diretamente os serviços objeto desta licitação. A substituição por parte da empresa de qualquer um dos componentes da equipe técnica proposta, somente será admitida se o currículo do técnico substituto for no mínimo equivalente ao do técnico substituído, desde que autorizado pelo DER/PR.

A contratada assume o compromisso de substituir do local dos serviços, no prazo máximo de 3 (três) dias corridos contados da data da notificação formal emitida pelo DER/PR, qualquer funcionário que se revelar negligente, não habilitado ou que demonstre comportamento inadequado.

Os empregados da empresa contratada não serão subordinados hierarquicamente ao DER/PR, por consequência, não possuirão qualquer vínculo empregatício com o mesmo. A empresa contratada será responsável por todas as obrigações, encargos sociais e tributos pertinentes, inclusive as decorrentes de dissídios coletivos de trabalho das respectivas categorias e as ações trabalhistas, bem como, por quaisquer acidentes que seus empregados possam ser vítimas durante a execução dos serviços, questões, reclamações, demandas judiciais, ações e indenizações.

A contratada responderá diretamente por todos os danos e prejuízos causados a terceiros e ao DER/PR, por qualquer irregularidade praticada na execução dos serviços contratados, seja por ação, omissão ou negligência.

Todas as questões trabalhistas, reclamações, demandas judiciais e indenizações oriundas de danos causados pela contratada, serão de sua única e inteira responsabilidade.

A contratada deverá cumprir as determinações da Lei Federal nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e da Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, que dispõem sobre Segurança e Medicina do Trabalho, atendendo fielmente às disposições a seguir transcritas, relativas à segurança ocupacional:

DA SINALIZAÇÃO: previamente à execução dos serviços, deverá colocar e manter placas e balizas indicadoras nos locais de trabalho, nas dimensões e cores constantes das normas adotadas pelo DER/PR; poderão ser utilizados outros dispositivos de sinalização, tais como cones, cilindros de trânsito, painéis verticais e sinalização noturna; o DER/PR, através do Gerente designado, reserva-se o direito de exigir a complementação dos dispositivos de segurança, sempre que constatar deficiência na sinalização implantada.

DO TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS: o transporte de pessoal até o local dos serviços será de exclusiva responsabilidade da contratada, devendo atender à legislação de trânsito vigente, inclusive quanto à obtenção de licença para transporte de pessoal junto ao(s) órgão(s) rodoviário(s) competente(s).

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E VESTIMENTAS: os funcionários deverão trabalhar devidamente uniformizados na cor laranja, com identificação visível da contratada; os funcionários deverão trabalhar munidos dos equipamentos de proteção individual necessários e em acordo com as Normas de Segurança do Trabalho do DER/PR.

A contratada deve incluir em seu preço global proposto, todos os custos necessários para a perfeita compreensão, quantificação e execução de todos os serviços necessários para execução dos estudos referentes ao trecho a ser projetados, sendo que a contratada deve tomar conhecimento de todas as particularidades do trecho a ser estudado, não podendo, assim, alegar desconhecimento de eventuais dificuldades ou deficiências quando da apresentação para aprovação pelo DER/PR, dos referido EVTEA.

19. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- a. Executar os serviços conforme especificações contidas neste Termo de Referência e em sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários à satisfação do escopo;
- b. Refazer às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios resultantes de sua má execução;
- c. Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;
- d. Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade ao DER/PR;
- e. Relatar ao DER/PR toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços;
- f. Impedir a utilização de qualquer trabalho do menor de 16 (dezesseis) anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de 14 (quatorze) anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de 18 (dezoito) anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;
- g. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- h. Manter atualizado os seus dados no Cadastro Unificado/Geral de Fornecedores do Estado do Paraná, conforme legislação vigente;
- i. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato:
- j. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento ao objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 104 da Lei Estadual n.º 15.608, de 2007;
- k. Zelar pelo perfeito cumprimento do objeto e das demais cláusulas do Edital, observando rigorosamente os prazos fixados; e

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





I. Assegurar que nos preços já estejam computados os impostos, frete, seguro, materiais, taxas e demais despesas que, direta ou indiretamente tenham relação com o objeto.

20. OBRIGAÇÕES DO DER/PR

- a. Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no edital e seus anexos;
- b. Exigir cumprimento de todas as obrigações assumidas pela CONTRATADA, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;
- c. Comunicar à CONTRATADA, por escrito, as imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas, fixando prazo para a sua correção;
- d. Acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da CONTRATADA, a ser realizado pelo Gerente do Contrato;
- e. Efetuar pagamento à CONTRATADA no valor correspondente a execução do serviço, no prazo e forma estabelecidos no edital e seus anexos;
- f. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da nota fiscal e fatura fornecida pela CONTRATADA, no que couber;
- g. Deixar de responder por quaisquer compromissos assumidos pela CONTRATADA com terceiros, ainda que vinculados à execução do Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da CONTRATADA, de seus empregados, prepostos ou subordinados; e
- n. Cumprir e fazer cumprir o disposto no Edital e seus Anexos.

21. GARANTIA DE CONTRATO

Sim (5%).

22. MEDIÇÃO

a. A medição dos serviços será procedida mensalmente e somente será aprovada se os produtos apresentados estiverem de acordo com o avanço dos trabalhos previstos, conforme tabela abaixo:

Discriminação	Prazo	Pagamentos
Relatório de Programação (RP-01)	10	6%
Relatório de Andamento (RA-01)	40	6%
Relatório de Andamento (RA-02)	70	6%
Relatório de Andamento (RA-03)	100	6%
Relatório Preliminar dos Estudos (RPE)	130	20%
Relatório de Andamento (RA-04)	160	8%
Relatório de Andamento (RA-05)	190	8%

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Minuta do Relatório Final (Conjunto de 4 Volu-		
mes)	230	20%
Impressão Definitiva Do Relatório Final (Conjunto		
de 4 Volumes)	270	20%

- b. O Gerente do Contrato deve comunicar expressamente a Contratada que procedeu a medição dos serviços, informar o período e o valor para a emissão da respectiva Nota Fiscal.
- c. A Contratada deve apresentar ao Gerente do Contrato a respectiva Nota Fiscal para o devido atesto, bem como "Guia de recolhimento do FGTS e Informações à Previdência Social GFIP/SEFIP", devidamente quitada, indicando o número da respectiva matrícula CEI junto ao INSS, relativa ao objeto.

23. PAGAMENTO

- a. O pagamento dos serviços será efetuado em moeda corrente do país, em até 30 (trinta) dias corridos de prazo, contados da data do atesto na respectiva Nota Fiscal, desde que a Contratada:
- esteja com documentação fiscal e trabalhista regular junto ao Cadastro Unificado/Geral de Fornecedores do Estado do Paraná, no Sistema GMS; e
- informe, expressamente, os dados da agência e conta corrente junto ao Banco do Brasil S/A.
- b. O pagamento será efetuado de acordo com o cronograma de desembolso máximo por período, a seguir:

Mês	Valor mensal (R\$)	Valor acumulado (R\$)
01	55.194,65	55.194,65
02	55.194,65	110.389,30
03	55.194,65	165.583,95
04	55.194,65	220.778,61
05	183.982,17	404.760,78
06	73.592,87	478.353,65
07	73.592,87	551.946,52
08	183.982,17	735.928,69
09	183.982,17	919.910,86

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





24. REAJUSTE

a. Os preços contratuais, quando for o caso, estarão sujeitos a reajustamento, de acordo com o estabelecido no Anexo do Edital e com a variação do seguinte índice, publicado na revista Conjuntura Econômica, editada pela Fundação Getúlio Vargas:

Consultoria: Custo Nacional da Construção Civil e Obras Públicas - Obras Rodoviárias - Consultoria (coluna 39).

b. Quando couber reajustamento, o vencimento da(s) fatura(s) dar-se-á no mesmo prazo previsto para pagamento dos serviços.

25. FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução dos serviços será fiscalizada pelo Gerente do Contrato designado na respectiva Ordem de Serviço, que estabelecerá a data para início dos trabalhos.

26. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Conforme disposições previstas no Edital.

27. SUBCONTRATAÇÃO

- 27.1. A critério exclusivo do DER/PR e mediante prévia e expressa autorização da Diretoria de Operações do DER/PR, o contrato poderá, em regime de responsabilidade solidária, sem prejuízo das suas responsabilidades contratuais e legais, subcontratar parte da obra ou serviço, desde que não alterem substancialmente as cláusulas pactuadas.
- 27.1.1- Poderão ser subcontratados os serviços abaixo indicados, desde que, até o limite estabelecido de 30% do total do contrato:
- A) Batimetria (SBP);
- B) Sondagens;
- C) Levantamentos Topográficos, Aéreos e Marítimos, e,
- D) Consultoria Especial.
- 27.2. No caso de subcontratação, deverá ficar demonstrado e documentado que esta somente abrangerá os serviços acima definidos, ficando claro que a subcontratada apenas reforçará a capacidade técnica da contratada, que executará, por seus próprios meios, o principal dos serviços de que trata este Termo de Referência e Edital, assumindo a responsabilidade direta e integral pela qualidade dos serviços subcontratados.
- 27.3 A assinatura do contrato caberá somente à empresa vencedora, por ser a única responsável perante o DER/PR, mesmo que tenha havido apresentação de empresa a ser subcontratada para a execução de determinados serviços integrantes desta licitação.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





- 27.4. A relação que se estabelece na assinatura do contrato é exclusivamente entre ao DER/PR e a Contratada, não havendo qualquer vínculo ou relação de nenhuma espécie entre a Autarquia e a subcontratada, inclusive no que pertine a medição e pagamento direto a subcontratada.
- 27.5. O DER/PR se reserva o direito de, após a contratação dos serviços, exigir que o pessoal técnico e auxiliar da empresa contratada e de suas subcontratadas, se submetam à comprovação de suficiência a ser por ele realizada e de determinar a substituição de qualquer membro da equipe que não esteja apresentando o rendimento desejado.
- 27.6. Somente serão permitidas as subcontratações regularmente autorizadas pela Diretoria de Operações do DER/PR, sendo causa de rescisão contratual aquela não devidamente formalizada por aditamento.
- 27.7. **A CONTRATADA** ao requerer autorização para subcontratação de parte dos serviços, deverá comprovar perante a Administração a regularidade jurídico/fiscal e trabalhista de sua subcontratada, respondendo, solidariamente com esta, pelo inadimplemento destas quando relacionadas com o objeto do contrato.
- 27.7.1. A empresa contratada compromete-se a substituir a subcontratada, no prazo máximo de trinta dias, na hipótese de extinção da subcontratação, mantendo o percentual originalmente subcontratado até a sua execução total, notificando o órgão ou entidade contratante, sob pena de rescisão, sem prejuízo das sanções cabíveis, ou demonstrar a inviabilidade da substituição, em que ficará responsável pela execução da parcela originalmente subcontratada.
- 27.7.2. A empresa contratada responsabiliza-se pela padronização, compatibilidade, gerenciamento centralizado e qualidade da subcontratação.
- 27.7.3. A(s) empresa(s) subcontratada(s) também devem comprovar, perante o DER/PR que estão em situação regular, fiscal e previdenciária e que entre seus diretores, responsáveis técnicos ou sócios não constam funcionários, empregados ou ocupantes de cargo comissionado no DER/PR .

28. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

- a. Os serviços serão recebidos em duas etapas: provisória e definitiva.
- b. Os serviços serão recebidos provisoriamente mediante termo circunstanciado, emitido pelo Gerente de Obras e Serviços após a conclusão do objeto contratual, em até 15 (quinze) dias da comunicação oficial feita pela Contratada.
- c. A Contratada deverá comunicar o término da execução dos serviços ao DER/PR até a data limite prevista para o cumprimento do objeto contratual.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





- d. Os serviços serão recebidos definitivamente mediante termo de Entrega e Recebimento, assinado pela Comissão de Recebimento deste DER/PR e pelos representantes legal e técnico da Contratada, em até 90 (noventa) dias corridos, contados da emissão do recebimento provisório.
- e. No Termo de Entrega e Recebimento Definitivo o DER/PR deverá ser representado pelo:
- Diretor de Operações;
- Superintendente Regional; e
- Gerente de Obras e Serviços.
- f. No Termo de Entrega e Recebimento Definitivo a Contratada deverá ser representada:
- Por seu representante ou responsável legal; e
- Pelo eng. responsável técnico que atuou na execução dos serviços.

29. ALTERAÇÃO SUBJETIVA

É admissível a continuidade do contrato administrativo quando houver fusão, cisão ou incorporação da CONTRATADA com outra pessoa jurídica, desde que:

- a) Observados pela nova pessoa jurídica todos os requisitos de habilitação exigidos na licitação original;
- b) Mantidas as demais cláusulas e condições do contrato;
- c) Não haja prejuízo à execução do objeto pactuado; e
- d) Tenha anuência expressa do CONTRATANTE à continuidade do contrato.

30. INFORMAÇÃO SOBRE OS ESTUDOS:

Os estudos serão desenvolvidos em duas fases: preliminar e definitiva.

30.1. Fase Preliminar

Na fase preliminar, caracterizada pelos levantamentos de dados de campo e pesquisas gerais usando todos os recursos disponíveis, serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Estudos Ambientais

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





- Estudos de Tráfego;
- Estudos de Traçado;
- Estudos de Engenharia da Obra de Arte Especial;
- Estudos Socioeconômicos.

30.1.1. Estudos Ambientais

Os Estudos Ambientais devem caracterizar a situação ambiental da área de influência do empreendimento nos aspectos físicos, bióticos e antrópicos, objetivando o conhecimento da região antes da implantação do empreendimento e servindo de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos das obras, da operação da rodovia e dos passivos ambientais decorrentes.

No Diagnóstico Ambiental serão levantados e analisados, em nível preliminar, os possíveis impactos ambientais advindos das obras a serem realizadas.

Na seleção das alternativas deverão ser identificadas e ponderadas as áreas privilegiadas por lei (Reservas Biológicas e Indígenas, Unidades de Conservação etc.).

Durante a elaboração dos estudos ambientais serão desenvolvidas também as seguintes atividades:

- a) Acompanhamento da elaboração dos pré estudos de engenharia rodoviária, verificando sua adequação ambiental e apresentando, se necessário, soluções destinadas a eliminar ou minimizar os impactos potenciais;
- b) Elaboração de pareceres que subsidiem as decisões da futura equipe de projeto em relação às áreas indicadas como fontes de materiais de construção, bem como proposições de recuperação ambiental destas áreas;
- c) Verificação junto aos órgãos competentes, da existência de fatores restritivos ao uso do solo (áreas urbanas e Unidades de Conservação);
- d) Proposição de medidas para evitar ou mitigar problemas ambientais identificados através dos estudos;
- e) Orientação à futura equipe de estudos e projetos para que a OAE tenha na sua concepção dispositivos adequados à captação de líquidos poluentes decorrente de acidentes com veículos com cargas tóxicas.

30.1.2. Estudos de Tráfego

Os Estudos de Tráfego deverão ser realizados com o objetivo de servir de insumos para as análises da Viabilidade Técnico-Econômica do empreendimento. Para os Estudos de Tráfego constam as seguintes atividades:

30.1.2.1. Estabelecimento das Zonas de Tráfego

A região de influência direta da rodovia, abrangendo os municípios por ela cortados e aqueles que dela dependem para seu acesso, dividida em zonas internas de tráfego. Para aproveitamento dos dados socioeconômicos existentes, estas zonas corresponderão normalmente aos limites municipais, embora torne-se necessário subdividir os municípios por

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





mais de um centro de geração de tráfego.

30.1.2.2. Coleta de Dados de Tráfego

Esta fase compreenderá a execução dos seguintes serviços:

- a) Coleta de dados existentes sobre a área de interesse para o projeto, incluindo mapas, planos, estudos e dados de tráfego, bem como quaisquer indicadores das variações sazonais de tráfego;
- b) Obtenção de quaisquer dados de tráfego adicionais necessários ao desenvolvimento dos estudos, incluindo execução de contagens volumétricas, classificatórias e direcionais, pesquisas de tempo de viagem, pesquisas de origem/destino e dados de pesagem de veículos comerciais:
- c) Preparação, se necessário, de levantamento do sistema de transporte coletivo, incluindo itinerários, frequência, pontos de parada e transferência, tempos de viagem, e dados de volume de passageiros.

30.1.2.3. Pesquisas Complementares

Para complementar e atualizar as informações disponíveis serão necessárias ainda as seguintes pesquisas:

- a) Contagens volumétricas classificatórias para aferir e atualizar as informações de volume de tráfego existentes por tipo de veículo, para cada alternativa estudada. Para tanto, os locais dos postos de contagem deverão ser selecionados mediante visita de inspeção aos trechos e em função das necessidades estabelecidas em estudo socioeconômico. A coleta de dados será efetuada em postos distintos suficientes para cobrir todos os deslocamentos que possam vir a utilizar a ligação em estudo. Com base nas recomendações da IS-201: Estudos de Tráfego em Rodovias Fase Definitiva, para cada posto de contagem serão obtidos:
- Volume de tráfego, para cada dia, devidamente classificado por tipo de veículo;
- Relatório contendo distribuição percentual, por dia da semana e por sentido.
- b) Pesquisas de origem e destino (O/D) a serem desenvolvidas em postos previamente selecionados, cobrindo todas as ligações entre as zonas de tráfego que forem definidas nos estudos, sempre acompanhados de contagens volumétricas classificatórias. O número de dias e os períodos de pesquisa durante o dia serão determinados de modo a atender o nível de precisão necessário para os estudos. Os produtos a serem obtidos nas pesquisas de O/D deverão conter as informações seguintes:
- Principais polos de origem e destino das viagens;
- Composição da frota de veículos e participação de cada categoria nas rodovias;
- Motivo de viagem e frequência de utilização da rodovia;
- Opinião do usuário;
- Outras informações que sejam de interesse para o estudo da rodovia.
- c) Cadastro expedito a ser realizado após a pesquisa e análise dos dados disponíveis percorrendo as alternativas com o objetivo de identificar o relevo correspondente e classificá-

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





las quanto à importância, registrar os locais dos principais acessos, verificar estado de conservação do pavimento e efetuar observações relativas ao perfil do tráfego, à geometria da via e outros dados relevantes, como o manejo ambiental das alternativas consideradas, por exemplo.

d) Determinação dos valores do E.S.A.E.L. (semelhante ao valor usado para o cálculo do número N).

Observação: é imprescindível que haja a inclusão do tráfego realizado no contrato do DER/PR de travessia da baía de Guaratuba.

30.1.2.4. Determinação do Tráfego Atual e Futuro

De posse dos levantamentos e pesquisas complementares, deverão ser determinados os parâmetros de tráfego atual, em cada alternativa, por tipo de veículo. Com estas informações e com o modelo de crescimento do tráfego, determinado na análise socioeconômica, projetar o tráfego para o período de estudo, de no mínimo 20 anos. Deverão ser obtidas as parcelas estimadas de tráfego normal, gerado e desviado.

É imprescindível que se use indicadores de crescimento levantados nos estudos socioeconômicos contratados, e não dados fixados em manuais de tráfego. Deverão ser apresentados os seguintes produtos:

- Determinação da Hora-Pico e respectivo volume de tráfego;
- Determinação do Fator Horário de Pico (FHP) no Volume Horário de Projeto (VHP), com vistas aos estudos de capacidade da via;
- Tabela de volume de tráfego potencial, atual e futuro, para cada alternativa, considerando cada ano e composição da frota de veículos;
- Perfil da variação sazonal de tráfego, bem como, das alterações médias ao longo do dia.
- 30.1.2.5. Avaliação Preliminar da Capacidade e dos Níveis de Servico do trecho estudado

Considera-se relevante, no Estudo de Tráfego, a determinação das capacidades de escoamento e o cálculo dos níveis de serviço dos segmentos rodoviários envolvidos, considerando a situação atual e a introdução de melhoramentos na infraestrutura existente.

Para a compreensão da importância destes cálculos deve-se frisar que a avaliação identifica os estrangulamentos do tráfego nos segmentos estudados, analisando os efeitos nos níveis de serviço da rodovia e, consequentemente, a rentabilidade da introdução dos melhoramentos propostos. Para tal objetivo deverá ser adotado o roteiro e a metodologia recomendados no Highway Capacity Manual – HCM, versão atualizada.

30.1.2.6. Sistema Hidroviário

Deve ser incluída uma análise do sistema hidroviário que contemple a análise da oferta de Transporte Hidroviário.

30.1.3. Análise da Demanda de Transporte

Como será realizado o diagnóstico e prognóstico da oferta de transporte, a atual situação organizacional, institucional e físico – operacional do setor, com dados suficientes e necessários para se estabelecer parâmetros de desempenho que possibilitem dimensionar as

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





necessidades do setor e de que modo a nova ponte irá atender.

Descreva como será elaborada a fase de estudo da demanda de transporte, considerando a economia da área de influência, como se identificará o seu comportamento em termos de movimentação de transporte, seus principais fluxos e rotas, tipos e tamanho do mercado potencial e identificação e quantificação do atual, procedimentos comerciais, custos de operação e demais dados necessários para a análise que serão necessários a definição da demanda a ser alocada ao modelo.

Qual o critério e nível de espaço geoeconômico a ser dívida a área de influência, e quais as informações a serem extraídas destas áreas.

Além das pesquisas de O/D e contagem volumétricas nas rotas rodoviárias, devem ser realizadas pesquisas (tipo entrevistas) nas instituições privadas e públicas. Visitar e entrevistar diversas pessoas e terceiros que estejam atualmente ou estiverem envolvidos com o transporte por canais de navegação internos (indústrias, cooperativas, empresas atuantes no comércio exterior, operadores de terminais, empresas de navegação, bem como autoridades, órgãos governamentais, etc.), que forneçam informações para montagem do cenário futuro do sistema em todos os âmbitos e permita avaliar os fluxos e perfil da frota na área da Ponte.

30.1.3.1. Modelo de Alocação da Demanda

O modelo de alocação a ser adotado deverá considerar não só variáveis econômicas como as financeiras, na medida em que o empreendimento tem como proposta a participação do setor privado. A licitante deverá demonstrar pleno conhecimento do Modelo, mostrando seus passos e resultados possíveis, formas de apresentação, assim como deverá apresentar através do analista econômico pertencente a sua equipe técnica a comprovada participação em Estudo de Viabilidade que tenha utilizado algum modelo de alocação de demanda como ferramenta.

Para construir o modelo de transporte, a área de influência da Ponte será dividida em zonas de tráfego. Todas as variáveis econômicas e socioambientais serão organizadas por zonas, formando matrizes O/D, de suma importância no banco de dados do modelo de alocação.

30.1.4. Estudos de Traçado

Deverão ser identificadas as possíveis alternativas de traçado a serem consideradas no estudo.

Para tanto, poderão ser utilizados levantamentos, informações e outros dados disponíveis a respeito da região considerada, tais como: mapas, cartas geográficas, imagens aéreas ou de satélites, restituições aerofotogramétricas, estudos geológicos e geotécnicos, dados das contagens volumétricas obtidos nos estudos de tráfego já realizados na área de interesse dos estudos de viabilidade, e os custos estimados de construção e manutenção.

Recomenda-se o uso de sistemas de geoprocessamento (SIG) com interpretação de imagens de satélites e criação de banco de dados.

Na identificação das alternativas de traçado deverá ser utilizada a metodologia da Instrução de Serviço IS-207: Estudos preliminares de engenharia para rodovias (estudos de traçado) – Fase Preliminar e definitiva.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





No desenvolvimento destas atividades, deverão ser mantidos contatos com as administrações federal, estadual e municipal, presentes na área de interesse dos estudos, no sentido de se conhecer eventuais projetos de natureza diversa, que estejam sendo executados ou programados simultaneamente, e que possam de alguma forma vir a interferir na implantação das obras. Considera-se fundamental a integração e compatibilização do objeto deste termo com os demais projetos desenvolvidos por outras instituições do setor público ou privado com finalidade convergente.

30.1.4.1. Coleta e Compilação de Dados

Os dados e documentos a serem coletados e compilados nesta fase compreenderão, mas não se limitarão, aos seguintes:

- a) Elementos cartográficos preexistentes, tais como:
- Plantas de levantamentos topográficos generalizados ou específicos;
- Fotografias aéreas e fotomosaicos;
- Cartas geográficas.
- b) Dados geológico-geotécnicos preexistentes:
- Mapas geológicos;
- Dados do subsolo existentes, inclusive de sondagens, ensaios e testes realizados para outras vias, obras-de-arte ou prédios e edificações na área do projeto ou de jazidas;
- Resultados de testes e ensaios geotécnicos;
- Estudos e/ou trabalhos relativos a aspectos geológicos-geotécnicos;
- Estudos de batimetria localizado da baia de Guaratuba para definição do traçado e tipo da ponte, atendendo a Especificação Técnica de Batimetria e SBP (Sub-Botton Profiling), conforme ABNT, NBR 13133 e DNIT, IS-204/205/226/227/238.
- c) Dados climáticos e fluviométricos:
- Elementos relativos à hidrologia das bacias contidas na área em estudo e em zonas adjacentes, incluindo registros milimétricos, experiência de enchentes, características de cobertura do solo das bacias, etc.;
- Elementos relativos ao comportamento hidráulico dos rios, canais e córregos existentes, bem como dados relativos à suficiência hidráulica e características das obras-de-arte existentes (pontes, bueiros e galerias);
- Dados relativos ao uso do solo, bem como indicadores socioeconômicos e outros dados de valia para a correta estimativa dos custos de desapropriação;
- Dados e anotações colhidos em inspeções in loco das áreas em estudo;
- Outros dados que provem ser de interesse para o projeto em particular.
- d) Localização de linhas de transmissão de energia
- Localização e natureza de outras obras dos serviços públicos (barragens, interceptores, emissários, tubulações de águas pluviais, adutoras). Nesta fase contatar os órgãos e concessionárias de serviços públicos responsáveis pelas instalações aéreas, ao nível ao solo,

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





subterrâneo e subaquáticas, sejam sob a forma de fios, cabos, dutos, tubulações, canalizações, canais ou galerias. Deverão ser também mantidos contatos com as empresas ferroviárias e aquelas responsáveis por serviços de ônibus, conforme necessário.

30.1.5. Estudos de Engenharia da Obra de Arte Especial

Nesta etapa serão desenvolvidos os estudos para definição do tipo de estrutura que será adotada para a transposição da baía de Guaratuba, utilizando para tais estudos todas as informações disponíveis nos estudos prévios, tais como batimetria e sondagens existentes na região de influência da travessia, gabaritos dos canais de navegação existentes no traçado, gabaritos aéreos, entre outros.

O estudo e escolha do tipo de estrutura deverá permitir que a licitante obtenha uma razoável precisão dos custos de projeto executivo e de construção da estrutura para subsidiar os estudos econômicos a seguir desenvolvidos.

30.1.6. Estudos Socioeconômicos

Os estudos socioeconômicos deverão incluir as seguintes atividades, indispensáveis à consecução dos objetivos dos estudos:

- Definição do zoneamento de tráfego a ser adotado nos estudos;
- Análise da situação existente, incluindo clima, solos, população, frota de veículos, atividades econômicas, produção local, produtividade, mercados e turismo;
- Análise preliminar do potencial econômico da região e das alternativas dos traçados e características funcionais para a rodovia;
- Definição dos parâmetros a utilizar nas projeções de tráfego;
- Definição das hipóteses a adotar na quantificação dos benefícios.

30.2. Fase Definitiva

Na fase definitiva serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Apresentação da metodologia usada na Avaliação Econômica e descrição das alternativas analisadas;
- Definição e cálculo dos custos;
- Definição e cálculo dos benefícios;
- Comparação entre benefícios e custos.

30.2.1. Definição e Cálculo dos Custos

Nos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental devem ser considerados os seguintes custos:

- Custo de construção;
- Custo de conservação;
- Custo de manutenção;

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





- Custo de infraestrutura operacional da ponte;
- Custo de concessão/operação de veículos;
- Custo de tempo de viagem.

Todos os custos deverão estar referidos à mesma data-base, sendo a mais atualizada possível.

As estimativas das quantidades deverão refletir o máximo grau de detalhe e precisão possíveis, adotando-se os mesmos critérios e conceitos para todas as alternativas em análise.

Os custos deverão ser obtidos a partir da análise das condições de tráfego de cada alternativa, verificando-se a existência de pontos críticos e pontos de baixa capacidade de tráfego. Após a realização destes levantamentos serão calculados os custos correspondentes. Os valores médios praticados deverão ser coerentes com os praticados pelo DER/PR.

Será necessária a análise e atualização dos custos ou preços unitários reais pagos no passado, e uma comparação com os preços de projetos similares na região.

No cálculo dos custos, deverão ser avaliados, ou estimados, os impostos incidentes, com a finalidade de permitir a determinação dos valores de custos econômicos, a partir dos valores de custos financeiros, mediante a dedução dos impostos.

30.2.1.1. Custos de Construção

Os custos de construção necessários à implementação do empreendimento, segundo cada alternativa em estudo, poderão ser baseados, quando necessário, em valores médios de projetos, considerando as principais características dos trechos levantadas pelo cadastro expedito.

Deverão ser consultados os órgãos da Marinha (DHN), a Diretoria de Operações do DER/PR e a Superintendência de Portos e Hidrovias do Estado do Paraná (SPH), para definição do gabarito de navegação, bem como todos os procedimentos necessários para viabilização do tipo de ponte a ser futuramente projetada e construída (Normam-11/DPC) Marinha do Brasil, Diretoria de Portos e Costa.

Deverão também ser consultados a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) e o Ministério da Aeronáutica.

O investimento necessário para cada alternativa estudada deverá incluir custos de construção, de acordo com os seguintes itens, assim relacionados:

- Terraplenagem;
- Drenagem;
- Obras de arte correntes;
- Obras de arte especiais
- Pavimentação;
- Relocação e remanejamento de serviços públicos locais;
- Iluminação;
- Sinalização;

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





- Obras complementares;
- Desapropriação da faixa de domínio e compra de direitos de acesso;
- Medidas de proteção ambiental (os custos de recuperação do passivo ambiental devem ser considerados somente na Análise e Sensibilidade);
- Reassentamento de população afetada pelo empreendimento;
- Paisagismo e urbanização;
- Obras temporárias para a manutenção do tráfego durante a construção;
- Custo do projeto de engenharia básico e executivo;
- Custo de supervisão das obras na fase de construção:
- Custo do Gerenciamento do Empreendimento;
- Custo de Gestão Ambiental do Empreendimento;
- Custo de elaboração do EIA / RIMA e respectivo licenciamentos ambientais;
- Custos eventuais.

Quando solicitado nos Termos de Referência para a realização dos serviços e obras, os componentes dos custos em moeda estrangeira, provenientes de operações de crédito e com importação de equipamentos, veículos, materiais de construção, combustíveis e outros, serão determinados e indicados em colunas próprias nas planilhas de composição de custos.

30.2.1.2. Custos de Conservação

Trata-se do custo das intervenções destinadas a manter a rodovia dentro de adequadas condições técnicas e operacionais ao longo do período de análise (em geral fixado de 10 a 20 anos). As intervenções compreendem:

- Conservação de rotina: reparos no acostamento, preservação do sistema de drenagem, reposição do revestimento vegetal dos taludes, substituição de placas de sinalização e reparos na sinalização horizontal, conservação da obra-de-arte, com a limpeza do tabuleiro, limpeza de manchas da estrutura, recomposição de cobrimento de armaduras, troca de vedação das juntas de dilatação, limpeza e correção dos aparelhos e apoio etc.
- Conservação da pista de rolamento: execução de serviços de recuperação da pista de rolamento suficientes para manutenção de valores adequados dos índices de deterioração usuais (irregularidade, trincas, desgaste, buracos, trilha de roda, textura, resistência ao deslizamento, quebras dos bordos). Esses serviços compreendem usualmente tapaburacos, selagem e lama asfáltica.

30.2.1.3. Custos de Manutenção

Custo de manutenção é o custo do conjunto de intervenções, de caráter periódico, efetivado ao final de cada ciclo de vida útil da rodovia, para fornecer suporte estrutural, compatível com a estrutura existente e o tráfego esperado, e tornar a rodovia apta a cumprir novo ciclo de vida

Tais intervenções compreendem, em especial, o recapeamento da pista e dos acostamen-

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





tos, bem como a restauração de elementos e acessórios outros, com base nos Escopos Básicos EB-104: Projeto Básico de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovias com Melhoramentos Físicos e Operacionais de Baixo Custo; EB-105: Projeto Executivo de Engenharia para Restauração do Pavimento de Rodovias com Melhoramentos Físicos e Operacionais de Baixo Custo; EB-106: Projeto Básico de Engenharia para Melhoramentos em Rodovias para Adequação da Capacidade e Segurança; EB-107: Projeto Executivo de Engenharia para Melhoramentos em Rodovias para Adequação da Capacidade e Segurança.

30.2.1.4. Custos de Infraestrutura Operacional da Rodovia

São os custos dos investimentos que assegurem os padrões de fluidez e segurança do trânsito e de prestação eficaz de serviços aos usuários. Os valores médios adotados serão coerentes com aqueles praticados pelo DER/PR.

30.2.1.5. Custo de Operação dos Veículos

Os custos de operação dos veículos têm sido calculados através da metodologia do modelo HDM-4 Highway Development & Management, de uso corrente no meio rodoviário. Os custos unitários adotados deverão ser coerentes com aqueles praticados pelo DER/PR.

Os custos correspondentes a estes eventos deverão ser obtidos a partir da análise das condições de tráfego de cada alternativa, verificando a existência de pontos críticos e pontos de baixa capacidade de tráfego. Após a realização destes levantamentos serão calculados os custos correspondentes. Os valores médios praticados deverão ser coerentes com os praticados pelo DER/PR.

30.2.1.6. Custo de Tempo de Viagem

Os custos de tempo de viagem são obtidos:

Para passageiros:

A partir de informações relativas aos rendimentos médios (salários, gratificações, etc) dos usuários das rodovias e da estimativa dos tempos de deslocamento nas diversas alternativas consideradas.

É necessário estimar o percentual representado pelas viagens a passeio e a trabalho.

Para cargas:

A partir da informação dos valores das cargas transportadas/permitidas, das taxas de juros a considerar durante os tempos de percurso, e estimativas do tempo de deslocamento nas diversas alternativas consideradas.

30.2.1.7. Custos de Monitoramento da Estrutura da Ponte

As pontes são estruturas de alto custo de construção, reparo e recuperação. Quando carecem de intervenção por patologia, provocam grandes transtornos e um custo social incalculável. Assim, justifica- se o investimento em ações preventivas, tanto no que se refere ao conhecimento mais apurado das manifestações patológicas, como no que consiste em técnicas de manutenção preventiva durante a utilização.

30.2.2. Definição e Cálculo dos Benefícios

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Com base nas potencialidades de cada alternativa estudada, e na metodologia adotada nas projeções de tráfego, poderão ser definidos e calculados os benefícios que resultarão da realização dos investimentos na rodovia.

No cálculo dos benefícios, devem ser identificados e computados os impostos incidentes para possibilitar a determinação dos valores de benefícios econômicos. Os benefícios econômicos são iguais aos benefícios financeiros sem os impostos.

Os benefícios passíveis de identificação e de cálculo para os fins de avaliação nos estudos de viabilidade técnico-econômica de rodovias são definidos conforme indicado a seguir:

- a) Benefícios diretos: resultantes de investimentos que impliquem em minimização dos custos de transporte, considerando a redução dos custos operacionais dos veículos, e ainda do tempo de viagem, custos de manutenção e número de acidentes. Os benefícios se aplicam aos tráfegos normal, desviado e gerado.
- b) Benefícios indiretos: decorrentes do desenvolvimento social e econômico da região em face dos investimentos rodoviários realizados. Os benefícios indiretos se expressam em termos de crescimento líquido da produção local, da valorização real das propriedades localizadas na área de influência da rodovia, e sobretudo da evolução social, da renda e da redistribuição adequada da população domiciliada na região estudada. Quando necessário para melhor representar os custos deverá ser adotada a teoria de *shadow prices*.

30.2.2.1. Cálculo dos Benefícios Diretos

Os benefícios diretos serão calculados a partir de análise comparativa entre os custos operacionais dos veículos, custos de manutenção viária, de acidentes e de tempo de viagem, apurados nas alternativas existentes e os mesmos custos esperados em face da implantação da ponte e dos melhoramentos implementados na rodovia já existente, calculados para cada alternativa estudada.

Assim, devem ser considerados:

- a) Custos operacionais dos veículos: calculados de acordo com os procedimentos adotados pelo DER/PR, preconizados nas normas e especificações vigentes. Tem sido aceita pelo DER/PR a metodologia do modelo HDM-4 Highway Development e Management. Os valores unitários serão atualizados para o ano-base do projeto de engenharia rodoviária.
- b) Custos de manutenção viária: calculados em função das condições das vias, nos cenários atual e futuro, devendo ser observados os custos anuais de rotina, e os programados nas rodovias, com base nos respectivos volumes de tráfego.
- c) Custos de acidentes: envolvendo a segurança do trânsito para o usuário, que se configura como fator da máxima importância nos projetos de implantação ou de melhoramentos de rodovias. Os custos de acidentes serão quantificados em grandezas tais que tornem possível o inter-relacionamento com os benefícios obtidos. Os valores relativos a custos de acidentes deverão ser justificados por meio de comparação com outros de estudos realizados em rodovias de características semelhantes. Para cálculo recomenda-se a metodologia adotada pelo DER/PR.
- d) Custos de tempo de viagem: considerando as velocidades médias de percurso e suas implicações para as diferentes categorias de veículos. Os custos de tempo de viagem relativos aos bens transportados deverão ser relacionados aos valores das mercadorias, e os

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





relativos à tripulação e/ou aos passageiros deverão ser relacionados aos respectivos salários e/ou rendas médias, e a natureza da viagem, se a passeio ou a trabalho.

No cálculo dos benefícios diretos devem ser observados os seguintes aspectos:

- Os benefícios diretos apurados deverão ser apresentados separadamente, para as diferentes parcelas de tráfego que lhe deram origem, e desagregados segundo os diferentes componentes dos benefícios diretos considerados;
- Os valores dos benefícios diretos deverão estar referidos a preços da data-base para o projeto:
- Os benefícios diretos deverão ter seus valores anuais apresentados, a partir do 1º ano após a abertura da rodovia ao tráfego, até o ano de projeto, normalmente fixado em 20 anos após a abertura da rodovia, para fins de estudos de avaliação técnico-econômica;
- Os benefícios diretos acima referidos deverão ser computados pelo seu valor econômico, para fins de avaliação técnico-econômica;
- Nos estudos de tráfego ao longo da vida útil do projeto, serão tomadas precauções no sentido de não admitir inclusões de benefícios decorrentes de tráfego que exceda a capacidade da ponte estudada.

30.2.2.2. Cálculo dos Benefícios Indiretos

O cálculo dos benefícios indiretos deverá envolver as seguintes etapas:

- a) Benefícios resultantes do crescimento da população e do turismo serão levantados e analisados os seguintes fatores:
- Condições climáticas e uso do solo:
- Demanda futura para integração do comércio e turismo local;
- Planos existentes para a região (infraestrutura, comércio, turismo e outros), uma vez que, a obra não se constituirá, provavelmente, como única responsável pelo desenvolvimento local;
- Rendimentos de outras regiões semelhantes que possuam infraestrutura adequada de transporte para efeito comparativo com a região estudada;
- Benefícios resultantes da valorização dos imóveis.

A valorização deverá ser estimada através da análise comparativa de valores de áreas situadas em outras regiões semelhantes, que já disponham de transporte adequado, considerando as distâncias dos grandes centros urbanos e as diferenças que eventualmente ocorram, em relação aos demais itens referentes à infraestrutura.

No cálculo dos benefícios indiretos devem ser consideradas as seguintes recomendações:

- O prazo para a realização dos benefícios poderá vir a ser longo, razão porque as taxas possíveis de crescimento devem ser avaliadas com muita precaução e a estimativa elaborada deverá reproduzir com a máxima exatidão, a situação futura da área estudada.
- Deverão ser identificados e quantificados os impostos incluídos nos preços e valores de produção e mesmo nos valores das propriedades e outros que sirvam para a quantificação dos benefícios indiretos, para possibilitar a determinação dos valores econômicos dos be-

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





nefícios indiretos, mediante a devida exclusão dos impostos;

- Os valores dos benefícios indiretos deverão estar referidos a preços da data-base do projeto;
- No presente caso, em áreas ainda em vias de desenvolvimento, além da necessária quantificação dos custos de transporte, deverá ser efetuada a análise econômica dos benefícios indiretos.

30.2.3. Comparação entre Benefícios e Custos

Para fins de avaliação da viabilidade dos empreendimentos em estudo, deverá ser elaborada, para cada alternativa considerada, uma análise comparativa entre os custos envolvidos na realização dos empreendimentos e os benefícios que deles se esperam.

Os valores dos custos e dos benefícios envolvidos nessa análise deverão ser os respectivos valores econômicos, ou seja, já deduzidos dos impostos.

Deverão ser computados os valores anuais de benefícios e de custos, a cada ano ao longo do período compreendido desde o início da realização dos investimentos até o final de vida útil considerada, montando-se o fluxo de caixa de custos e benefícios do empreendimento.

Deverá ser considerada, para fins de atualização dos valores envolvidos no fluxo de caixa acima referido, uma taxa anual efetiva de juros representativa do Custo de Oportunidade do Capital (C.O.C.), a qual têm sido fixada no país em 12,0% a.a.

A partir desse fluxo de caixa, deverão ser calculados os seguintes Indicadores de Rentabilidade Econômica:

- Relação Benefício/Custo (B/C): dada pelo quociente entre o valor atual dos benefícios e o valor atual dos custos;
- Valor Atual (B-C): dado pela diferença entre o valor atual dos benefícios e o valor atual dos custos:
- Taxa Interna de Retorno (TIR): dada pela taxa efetiva anual de juros que, considerada no fluxo de caixa, torna a Relação B/C unitária ou anula o Valor Atual.

No cálculo dos Indicadores de Rentabilidade Econômica, deverão ser consideradas as seguintes particularidades:

- Todos os valores de custos e de benefícios envolvidos no fluxo de caixa do empreendimento deverão estar referidos a preços de mesma época, ou seja, a preços da data-base a mais atualizada possível;
- No cálculo da Relação Benefício/Custo (B/C) e do Valor Atual (VA), os valores de benefícios e de custos envolvidos devem ser atualizados para a mesma data, tomando-se em geral, como data de referência, o ano de início das obras (ano zero).

30.2.3.1. Interpretação dos Indicadores de Rentabilidade

Os valores dos Indicadores de Rentabilidade Econômica apontarão que uma alternativa de empreendimento será economicamente viável quando:

- A Relação Benefício/Custo resultar: B/C ≥ 1; ou
- O Valor Atual resultar: VA ≥ 0; ou

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





- A Taxa Interna de Retorno resultar: TIR ≥ 12%,
- Sendo a alternativa de empreendimento considerada inviável, em caso contrário.

Os três Indicadores de Rentabilidade Econômica são equivalentes, ou seja, se um deles apontar para a viabilidade (ou não) de uma alternativa de empreendimento, os dois outros indicarão necessariamente o mesmo resultado.

Para evitar a possibilidade de eventual inconsistência no resultado apontado pela Relação B/C, os valores de benefícios e de custos ocorrentes num mesmo ano, no fluxo de caixa, não devem ser compensados; isto implica em não se considerar como benefício, num ano, uma eventual redução nos valores de custos de conservação anual; as eventuais reduções nos custos anuais de conservação devem ser consideradas como custos negativos (reduzindo o valor atual de custos).

30.2.3.2. Análise de Sensibilidade

Para fins de verificar a estabilidade dos Indicadores de Rentabilidade frente a incertezas envolvidas nas estimativas de custos e de benefícios, deverá ser apresentada análise de sensibilidade que considere os efeitos, sobre os resultados dos indicadores, de variações nos parâmetros mais relevantes para as determinações de custos e de benefícios, tais como nas estimativas de tráfego, no valor alocado ao tempo de viagem dos usuários, e nos custos de construção.

Na análise de sensibilidade deve ser considerada a exclusão dos benefícios indiretos.

Para cada alternativa em estudo serão calculados os seguintes indicadores de viabilidade:

- Taxa Interna de Retorno (TIR);
- Benefício líquido atualizado (Net Present Value) à taxa real de juros de 12% ao ano;
- Relação benefício/custo, à taxa real de juros de 12% ao ano.
- Estes indicadores serão calculados (econômico e financeiro), e feita análise de sensibilidade, com sucessivas variações nos custos e benefícios.

31. ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS

31.1. Considerações Gerais

Na elaboração do EVTEA é indispensável que sejam seguidas as orientações existentes no documento DNIT EB 101: Escopo Básico para Elaboração de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de Rodovias, que é parte integrante do documento DNIT Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Escopos Básicos/Instruções de Serviço — Publicação IPR 726 (edição de 2006 ou posteriores).

Também é indispensável que os Relatórios a serem entregues, que materializam o EVTEA, sigam as orientações e a formatação especificadas no documento DNIT IAR-02: Instrução para Apresentação de Relatórios de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de Rodovias, que por sua vez é parte integrante do documento DNIT Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios e Projetos Executivos de Engenharia, publicação 727 do IPR (edi-

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





ção de 2006 ou posteriores).

O desenvolvimento das atividades previamente definidas para a realização do EVTEA deverá ser oficialmente comprovado pela Empresa Contratada com a entrega dos Relatórios Periódicos (RP) cuja formatação e orientações são definidas, no que couber, pelo documento DNIT IAR-01: Relatórios Periódicos (RP), que também é parte integrante do documento DNIT Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários - Instruções para Apresentação de Relatórios e Projetos Executivos de Engenharia, publicação 727 do IPR (edição de 2006 ou posteriores).

A empresa contratada deverá gerenciar o contrato desde a sua programação até a entrega dos resultados do EVTEA usando recursos informatizados, principalmente com os disponibilizados por Softwares Comerciais de Gerenciamento de Projetos.

Os arquivos fontes a serem usados no respectivo acompanhamento do contrato deverão ser oficialmente entregues, na fase inicial das atividades, em mídias CD- ROM tanto à Superintendência Regional do DER/PR onde elas ocorrerão, quanto à Diretoria de Operações (DOP) na sede do DER/PR em Curitiba.

Qualquer situação que venha a comprometer o cronograma pré-estabelecido para a conclusão dos estudos, durante a vigência do Contrato, deverá ser imediatamente comunicada ao fiscal legalmente instituído para que este tome as devidas providencias para a paralisação do prazo contratual, com posterior restituição do período restante, após ordem de reinício

Observação: Os documentos mencionados são encontrados no site www.dnit.gov.br, link com o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), opção "Manuais e outras Publicações".

Os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental para a construção de uma ponte rodoviária sobre a baía de Guaratuba e respectivos acessos, deverão demonstrar que a alternativa escolhida, sob o enfoque de traçado geométrico e localização, objetivando atender prioritariamente ao tráfego de travessia da baía, apresenta características técnicas e operacionais com maior benefício que outras possíveis de serem executadas, em termos de custo total de transporte, segurança e atendimento às condicionantes ambientais

Assim deverão ser realizados estudos relativos ao impacto das construções sobre o meio ambiente, bem como a fixação de cronograma expedito para a execução das obras, de acordo com a disponibilidade dos recursos financeiros.

Para fins de elaboração desse EVTEA, haverá necessidade dos levantamentos do tráfego atual e estimativa do tráfego futuro, incluindo a composição da frota de veículos, nas condições "sem" e "com" a execução do empreendimento.

O estudo deve obedecer às normas da autoridade marítima (NORMAM), onde há exigência de um "estudo" específico para construção de ponte, onde se verifica a viabilidade técnica da obra com relação aos aspectos físicos-operacionais do sistema aquaviário, que deverá ser aprovado na Capitania dos Portos, este produto deve ser elaborado no presente EVTEA, para se identificar as ações e possíveis custos para atender estas exigências.

31.2. Equipes

Para o desenvolvimento dos trabalhos apresentamos a seguir algumas considerações so-

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





bre as equipes desejadas para a realização desse trabalho.

Engenheiro Hidroviário: Engenheiro Sênior, que possua experiência na área hidroviária, tais como, participação em estudos e/ou projetos de assessoria ao setor público e/ou planos de transporte multimodal e/ou planos no âmbito do setor portuário, todos inerentes à área hidroviária. As atividades principais serão a realização do Estudo para o NORMAM e demais análises do setor.

Engenheiro de Transportes: Engenheiro Sênior, que possua currículo na área de estudos e/ou projetos de transporte, tais como, estudos e/ou projetos, semelhante ao objeto da licitação, que contempla o planejamento, estudos de viabilidade na área rodoviária e hidroviária. Participação nos estudos de oferta e demanda de transporte, assim como o diagnóstico do setor e respectivos prognósticos, atuando também na interface com os perímetros urbanos e participação em todas as atividades do estudo, inclusive nas formatações dos cenários de engenharia-econômica, para a viabilidade.

Economista: Economista Sênior, que possua especialização na área de planejamento do setor transporte e estudos de viabilidade do setor transportes. Além da realização do estudo de viabilidade e estudo socioeconômico, faz interface com o modelo HDM, estudo de tráfego e do próprio projeto de engenharia.

Engenheiro de Tráfego: Engenheiro Médio, que possua currículo na área de transportes. As atividades são aquelas inerentes ao estudo de tráfego.

Analista de Sistemas: A atividade principal será a montagem da rede matemática que se constituirá evidentemente num modelo simplificado da realidade. Carregamento final da rede no horizonte do projeto por tipo de veículo considerando os aspectos de geração e atração e tráfego.

Modelista de HDM-4: Técnico responsável pela elaboração do banco de dados e rodagem do Modelo HDM-4, assim como interagir com a equipe de engenharia e a de economia visando a calibragem e ajustamento da melhor estratégia e política de manutenção. As análises com o programa HDM-4 irão permitir determinar vários custos relacionados ao projeto viário. Estes custos podem ser definidos como o custo que incorre sobre os usuários dos veículos e seus componentes e, com exceção da depreciação e do custo de oportunidade, depende principalmente da irregularidade longitudinal e das características geométricas da via

Equipe de Pesquisa: Compreenderá a contagens volumétricas classificadas de veículos e pesquisas de origem e destino, em 1 semana com no mínimo de 12 horas/dia com medição das velocidades médias, através de medidores ou filmagem de veículos selecionados.

Na realização das contagens classificadas de veículos serão consideradas as seguintes categorias: passeio (1), automóvel, caminhonete e furgão (2 eixos), caminhonete e furgão com semirreboque (3 eixos); caminhonete e furgão com semirreboque (4 eixos), coletivo (ônibus e micro-ônibus c/2 eixos), ônibus (3 ou 4 eixos), carga leve (4), caminhão e caminhão-trator (2 eixos e capacidade de carga inferior a aproximadamente 5 t), carga média (5), caminhão e caminhão-trator (2 eixos e capacidade de carga igual ou superior a aproximadamente 5 t), carga pesada (6), caminhão, caminhão-trator e caminhão-trator com semirreboque (2 eixos), carga ultra pesada (7), caminhão com reboque caminhão-trator com semirreboque (4 ou mais eixos) e outros (8).

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Para a realização das pesquisas serão utilizadas planilhas de apontamentos específicas, com contadores mecânicos de acionamento manual de quatro dígitos para a quantificação dos veículos da categoria 1 - passeio e utilitário, com maior volume de tráfego. As demais categorias de veículos serão registradas nas planilhas através de apontamentos manuais

Para as entrevistas da Pesquisa de Origem e Destino, os veículos serão abordados em ponto de controle da Polícia Rodoviária, para identificação dos pontos de origem e destino dos usuários e mais dados complementares.

Será montado um banco de dados com base em planilhas eletrônicas, estando estruturado em duas tabelas: Contagem de Tráfego e Pesquisa de OD, para alimentar o modelo matemático

Os postos de contagem volumétrica escolhidos poderão ser em número de oito, sendo quatro para contagem volumétrica e quatro para pesquisa de O/D.

Para cada um dos postos de contagem de veículos na rodovia será necessário um grupo de seis pesquisadores, para cada um dos dois turnos em que foi dividido o serviço. Sendo que dois deles para contar os veículos de passeio, dois para os veículos de carga e ônibus, um para o movimento de retorno e mais um pesquisador reserva para substituir os demais nos intervalos. Os pesquisadores da contagem de travessia de pedestres e ciclistas foram dois, um para cada turno.

Além dos pesquisadores é necessário incluir 1 (um) coordenador por posto por turno, o que resulta em oito coordenadores, mais o Coordenador Geral.

Insere-se ainda equipamentos, acessórios, veículos para deslocamento, barracas etc.

Tempo de dedicação com treinamento 15 dias, mais período de um mês de trabalho de escritório.

31.3. Cronograma de Entrega de Relatórios e Pagamentos

No decorrer dos serviços e nos prazos estabelecidos abaixo, deverão ser apresentados os seguintes Relatórios:

Discriminação	Prazo	Pagamentos
Relatório de Programação (RP-01)	10	6%
Relatório de Andamento (RA-01)	40	6%
Relatório de Andamento (RA-02)	70	6%
Relatório de Andamento (RA-03)	100	6%
Relatório Preliminar dos Estudos (RPE)	130	20%
Relatório de Andamento (RA-04)	160	8%
Relatório de Andamento (RA-05)	190	8%
Minuta do Relatório Final (Conjunto de 4 Volumes)		
	230	20%
Impressão Definitiva Do Relatório Final (Conjunto de 4 Vo-		
lumes)	270	20%

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





31.3.1. Fase Preliminar

31.3.1.1. Relatório de Programação (RP)

Apresentado em volume único, em 3 vias idênticas, até o 10º dia consecutivo após a Ordem de Início do Contrato. Deverá conter Planilha de Controle das Atividades no tempo estimado para a duração do contrato, preferencialmente gerada por Software de gestão de contratos tipo Project, Primavera etc.

Este Relatório também deverá apresentar a identificação completa de todos os profissionais que executarão os serviços necessários para a elaboração do EVTEA, devendo manter coerência com os documentos apresentados na Proposta Técnica entregue pela empresa, na licitação. Esta relação de profissionais será a referência para a elaboração de atestados emitidos pelo DER/PR, no caso de sua emissão pelo DER/PR.

Sua entrega deverá ser feita de forma oficial ao Superintendente da Superintendência Regional Leste do DER/PR, que anexará uma via no Processo que controla o Contrato, enviando uma via para a DOP/CPAM e outra para o fiscal do contrato, que analisará seu conteúdo emitindo relatório de aceitação, após comprovação do conteúdo apresentado, em função do que foi exigido pelo Termo de Referência, permitindo consequentemente a medicão programada.

Cada Relatório entregue deverá vir acompanhado de mídia magnética (CD ou DVD) contendo todos os arquivos fontes (*doc, xls, mdb, dwg* etc.) e de impressão (*pdf, gif, dxf* etc.) usados na elaboração do relatório em referência.

31.3.1.2. Relatórios de Andamento (RA)

Apresentados de forma periódica, conforme cronograma presente no Anexo II – Orçamento e Cronograma, em volume único porém em 3 (três) vias idênticas, tendo como objetivo mostrar o andamento contratual dos serviços que estão sendo realizados, dar conhecimento de fatos que possam afetar o seu prosseguimento, e permitir ao DER/PR a tomada de decisões quanto à continuidade normal dos trabalhos, além de fornecer elementos que permitam uma adequada avaliação do desempenho da empresa em suas obrigações contratuais

Devem ser apresentados nestes Relatórios de Andamento, informes técnicos contendo etapas de serviços que foram concluídos e que estão em andamento ao longo do período correspondente, mantendo relação com as informações constantes do Relatório de Programação.

Sua entrega deverá ser feita de forma oficial ao Superintendente da Superintendência Regional Leste do DER/PR, que anexará uma via no Processo que controla o Contrato, enviando uma via para a DOP/CPAM e outra para o fiscal do contrato, que analisará seu conteúdo emitindo relatório de aceitação, após comprovação do conteúdo apresentado, em função do exigido pelo Termo de Referência, permitindo consequentemente a medição programada.

Deve-se realçar que cada Relatório entregue deverá vir acompanhado de mídia magnética (CD ou DVD) contendo todos os arquivos fontes (*doc, xls, mdb, dwg* etc.) e de impressão (*pdf, gif, dxf* etc.), usados na elaboração do relatório em referência.

31.3.1.3. Relatório Preliminar dos Estudos (RPE)

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





Apresentado preferencialmente em volume único, podendo ser dividido em Tomos separando os estudos realizados, conforme quantidade de folhas limites da encadernação adotada. Esse relatório deverá conter a apresentação detalhada dos estudos desenvolvidos na Fase Preliminar, além das recomendações relativas aos trabalhos a serem realizados na Fase Definitiva, conforme discriminado a seguir:

Relatório Preliminar dos Estudos (RPE)										
VOLUME	Título	Formato	Nº de vias							
1	Relatório Preliminar do Estudo Descrição detalhada dos estudos realizados Conclusões e recomendações	A4	01							
Anexo ao volume	Mídia magnética (CD/DVD) contendo todos os arquivos fontes (<i>doc, xls, mdb, dwg</i> etc.) e de impressão (<i>pdf, gif, dxf</i> etc.)	Arquivos Magnéticos	01							

O Relatório Preliminar dos Estudos deverá ser submetido à avaliação complementar da DOP/CPAM, que emitirá Parecer Técnico quanto ao conteúdo apresentado, com subsídio de outras áreas técnicas que se fizerem necessárias.

31.3.2. Fase Definitiva

31.3.2.1. Relatório Final

O Relatório Final dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) de Rodovias com a Definição do Traçado, contendo as conclusões dos estudos de viabilidade para cada alternativa considerada, será inicialmente apresentado em forma de Minuta e, posteriormente como Impressão Definitiva.

Conforme a legislação vigente, é composto de quatro volumes impressos e uma mídia magnética (CD / DVD), com as seguintes especificações:

Volume 1: Relatório do Estudo, tem como foco o fornecimento de informações gerenciais de todo o estudo, incluindo resumo dos dados do edital e da contratação, além de apresentar todos os documentos e registros nos órgãos de controle de atividade profissional. Portanto, deverá conter a descrição sucinta do Estudo de Viabilidade realizado, suas conclusões e recomendações que a partir destas se fizerem necessárias.

Volume 2: Memória Justificativa, que deverá conter a memória descritiva e justificativa dos estudos realizados de forma analítica, apresentando todos os levantamentos feitos em campo e suas compilações para subsidiar a Avaliação técnica, econômica e ambiental exigida no estudo.

Volume 3: Avaliação Econômica deverão ser apresentadas a metodologia adotada na avaliação econômica, as alternativas analisadas na situação "sem o projeto" e as alternativas estudadas na situação "com o projeto". Destaque deve ser dado à estimativa dos custos de todos os serviços e obras necessários às análises técnica, econômica e ambiental para

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





cada alternativa estudada, indicando e justificando os métodos adotados, inclusive com a Modelagem Jurídica que deverá conter:

- 1 Parecer jurídico contendo análise dos aspectos legais e normativos atinentes ao modelo de concessão proposto;
- 2 Definição do modelo de concessão proposto, com a demonstração de suas vantagens sociais, econômicas e jurídicas frente aos demais modelos estudados;
- 3 Minuta do edital de licitação para a contratação da concessão, contendo todos os anexos, incluindo as diretrizes gerais e específicas e recomendações para elaboração de todos os projetos necessários;
- 4 Minuta do contrato de concessão a ser celebrado com a empresa vencedora, incluindo cadernos de encargos e quadro indicadores de desempenho;
- 5 Indicar a necessidade de contragrantia publica aos financiamentos a serem tomados pela futura concessionária e, em caso de indicação positiva, apresentar minuta de contrato de contragarantia;
- 6 Matriz de distribuição de riscos, contendo a descrição de cada risco, consequências da materialização do aspecto negativo do risco, formas de mitigação e alocação preferencial.





			Implantação		
	Ano 1	Ano 2	Ano	Ano n-1	Ano n
Estudos e Projetos					
Estudos Ambientais Projeto de Engenharia					
Construção ⁽¹⁾					
Desapropriação Terraplenagem Drenagem					
Obras-de-Arte Correntes Obras-de- Arte Especiais Pavimentação					
Obras Complementares Sinalização					
Relocação de Serviços Públicos Supervisão					
Obras Temporárias durante a Construção Custos Eventuais					
TOTAL DE CUSTOS COM IM- PLANTAÇÃO					
(A) (Financeiro)					
Tributo (1)					
Tributo (2) Tributo(n)					
TOTAL DE TRIBUTOS (B)					
CUSTOS COM IMPLANTAÇÃO A CUSTOS DE FATORES (A-B)					

1- CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

4	· · ·			as alternativas.			- =	: .		1 -1:	
- 1	i Serao	aniicados	nas diversa	as alternativas	de acordo	com avalla	cao da c	anacidade e	oo nive	i de servico	n adotado

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





2 - CUSTOS DE OPERAÇÃO

1															
	Ano ⁽¹⁾														
	n	n + 1								15	16	17	18	19	20
Conservação															
Conservação de Ro- tina Conservação da Pista de Rolamento															
Manutenção Periódi	са	•													
Projetos de Enge- nharia Restauração / Recuperação Melho- ramentos															
Operação da In- fraestrutura															
Custos Eventuais															
TOTAL DE CUS- TOS COM OPERA- ÇÃO (A)															
(Financeiro)															
Tributo (1)															
Tributo (2) Tributo(n)															
TOTAL DE TRIBU- TOS (B)															
CUSTOS COM OPERAÇÃO A CUSTOS DE FA- TORES (A-B)															

(1) Deverá ser demonstrada a planilha para a situação atual e para as alternativas.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





3 - CUSTOS DOS USUÁRIOS

İ							Usu	ários	(1)						
	Ano														
	n	n + 1								15	16	17	18	19	20
Operação dos Veículos															
Passeio e Leves Ônibus Caminhões															
Tempo de Viagem															
Para Passageiros															
Automóveis Ônibus															
Para Cargas															
Caminhão 2 eixos															
Caminhão 3 eixos															ĺ
Caminhão Articulado															
Acidentes															
Sem Vítimas															
Com Vítimas															ĺ
Vítimas Fatais															
TOTAL DE CUS- TOS DOS USUÁ- RIOS															

(1) Deverá ser demonstrada a planilha para a situação atual e para as alternativas.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





4 - CÁLCULO DOS BENEFÍCIOS

		Implantação																		
		Ano																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Redução do Custo C	pera	acio	nal	dos	Veí	culc	s													
Passeio e Leves Ônibus Caminhões																				
Conservação e Mani	uten	ção	Viá	ria																
Conservação																				
Restauração/ Re- cuperação Melhora- mentos																				
Redução de Acident	es																			
Sem vítima																				
Com vítima																				
Vítima fatal																				
Redução do Tempo	de V	iage	em																	
Para Passageiros																				
Automóveis																				
Ônibus																				
Para Cargas	_	_																		
Caminhão 2 eixos																				
Caminhão 3 eixos Caminhão Articulado																				

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





5 – PASSIVO AMBIENTAL LÍQUIDO

_	3-17	AUDITO AIVIL	JILINI AL LIGO									
	Implantação											
	Ano											
DANOS AMBIENTAIS	1	2	3									
Meio Físico												
Quantidade												
Valor												
Meio Biótico												
Quantidade												
Valor												
Meio Antrópico												
Quantidade												
Valor												
TOTAL DE DANOS AMBI- ENTAIS (R\$)												

		Implantacão Ano											
MITIGAÇÕES AMBIEN- TAIS	1	2	3		n								
Ações Compensatórias													
Quantidade Valor													
Ações de Monitoramento													
Quantidade Valor													
Ações de Desapropriação/ Reassentamento													
Quantidade Valor													
Ações Mitigadoras													

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Quantidade			
Valor			
TOTAL DE MITIGAÇÕES AMBIENTAIS (R\$)			
PASSIVO AMBIENTAL LÍQUIDO			

6 – FLUXO DE CAIXA FINANCEIRO

										C	per	ação)							
		Ano																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Gastos com Im- plantação																				
Gastos com Operação																				
Custos Financeiros																				
Receita ⁽¹⁾																				
Benefícios Finan- ceiros																				

(1) A receita é representada pela economia advinda da redução com o custo operacional da rodovia.

7 - FLUXO DE CAIXA SOCIOECONÔMICO

		Operação																		
		Ano																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Implantação a Cus- tos de Fatores																				
Operação a Custos de Fatores																				
Total de Custos Socioeconômicos																				

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Redução dos Custos Operacionais dos Veículos										
Redução da Manu- tenção Viária										
Redução de Aciden- tes										
Total de Benefícios Socioeconômicos										

8 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA

		Extensão		CUSTO EC	CONÔMICO	INDICADORES			
Trecho	Trecho Segmento		ITEM	Valor cor- rente	Valor pre- sente	в-с	B/C	TIR	
			Custos						
	A		Benefícios						
	В		Custos						
	_ B		Benefícios						
			Custos						
	С		Benefícios						

9 - ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

VAI	RIAÇÃO	INI	DICADO	R ECONÔMICO
CUSTOS	BENEFÍCIOS	В-С	B/C	TIR
	0			
0	(-) 10			
0	(-) 20			
	(-) 30			
	0			
(.) =	(-) 10			
(+) 5	(-) 20			
	(-) 30			
(+) 10	0			

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





	(-) 10		
	(-) 20		
	(-) 30		
	0		
(.) 15	(-) 10		
(+) 15	(-) 20		
	(-) 30		

O Relatório Final dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental de Rodovias deverá ser apresentado conforme discriminado a seguir:

	RELATÓRIO FINAL		
		FORMAT	O / Nº DE VIAS
VOLUME	TÍTULO	MINUTA	IMPRESSÃO DEFINITIVA
	Relatório do Estudo		
1	- Descrição sucinta dos estudos realizados, suas conclusões	A4 / 01	A4 / 03
	Memória Justificativa		
	- Memórias descritiva e justificativa dos estudos realizados:		
	Estudos Ambientais		
2	Estudos de Tráfego	A4 / 01	A4 / 03
-	Estudos de Engenharia	711701	7117 00
	Avaliação Econômica		
	- Custos de construção		
	- Custos de conservação		
	- Custos de manutenção		
	- Custos da infraestrutura operacional da ponte e acessos	A4 / 04	A4 / 00
3	- Custos de operação de veículos	A4 / 01	A4 / 03
	- Custos de tempo de viagem		
4	Estudo de Pré-Viabilidade de Obras de Grande Vulto da CMA	A4 / 01	A4 / 03

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Mídia Magnética – contendo todos os arquivos fontes e de impressão usados no EVTEA	CD-DVD / 01	-
--	----------------	---

Deve ser observado que o Volume 1 - Relatório do Estudo, deverá conter os documentos abaixo:

- a) Cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do Estudo;
- b) Cópia da ART da empresa responsável pela elaboração do Estudo, assinada e com comprovante de pagamento;
- c) Identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, com os nomes completos e respectivos nºs do CREA;
- d) Cópias das ARTs dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, assinadas e com comprovantes de pagamento;
- e) Inscrição no Cadastro Técnico Federal do IBAMA, dos profissionais de nível superior que participaram da elaboração dos Estudos Ambientais.

IMPORTANTE: No verso da contracapa do Volume 1 – Relatório do Estudo deverá ser fixado um envelope contendo a Mídia Magnética (CD ou DVD) contendo todos os arquivos fontes e de impressão usados e levantados na elaboração do EVTEA, devendo estar estruturado em forma de Diretórios e Subdiretórios de acordo com as especificidades de cada estudo realizado.

31.3.3. Outras orientações importantes

Até dez dias depois do início das atividades iniciais de programação dos levantamentos necessários à elaboração do EVTEA, o Coordenador Geral da empresa contratada deverá enviar formalmente à Superintendência Regional Leste do DER/PR e à Diretoria de Operações do DER/PR, tanto o Relatório de Programação de Atividades impresso quanto o Arquivo Fonte, gravado em mídias CD-ROM, que será usado no Gerenciamento do Projeto, particularmente no Controle das suas Atividades e Recursos direcionados para o atendimento do Contrato. Sugerimos que tal controle seja feito usando Softwares comerciais tais como o Project da Microsoft, o Primavera Project Planner (P3) da Primavera Systems Inc nas suas versões comerciais vigentes, ou outro qualquer que ofereça os recursos normalmente usados e necessários para o gerenciamento. Os arquivos disponibilizados deverão corresponder fidedignamente às Tarefas, Recursos, Prazos programados, bem como às datas de início e término previamente definidos. Assim, haverá a possibilidade das equipes do DER/PR, a seu critério, acompanharem paralelamente o desenrolar das atividades e a Gestão total do Contrato, não substituindo ou eliminando os controles próprios da empresa executora.

Periodicamente o DER/PR poderá solicitar informações do Controle das atividades durante o desenvolvimento de qualquer etapa programada para a execução do EVTEA, bem como fazer visitas às frentes de trabalho para verificação dos Procedimentos adotados e do cumprimento dos cronogramas indicados no arquivo de controle do Gerenciamento do

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





Contrato.

Além das Publicações relacionadas neste Termo de Referência, todas encontradas na página Internet do DNIT (www.dnit.gov.br), especificamente no link para o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR), e outras desses mesmos órgãos, poderão ser usadas, desde que vigentes, mencionando a fonte das informações nos relatórios produzidos.

A Superintendência Regional Leste-DER/PR deverá ser previamente e formalmente informada de todos os eventos programados onde estiverem ocorrendo os trabalhos dos Levantamentos para o EVTEA, podendo também acompanhá-los, a seu critério.

A fim de suprimir falhas não previstas que eventualmente possam ocorrer nos estudos e/ou nos levantamentos de campo, a empresa consultora contratada deverá obrigatoriamente controlar sua qualidade ao longo das etapas em andamento, de modo a evitar transtornos e atrasos no atendimento ao cronograma contratual, não comprometendo as medições correspondentes, evitando assim que parcelas financeiras fiquem retidas até a sua aprovação.

Realçamos que será exigida a entrega oficial em mídia CD-ROM de todos os Arquivos-Fontes obtidos tanto dos levantamentos de campo (textos, planilhas, bases de dados, desenhos em Autocad, Autograph, Civil etc.), quanto dos Relatórios Preliminares e Definitivos, possibilitando que futuramente o DER/PR tenha condicão de editá-los.

Da mesma forma, todos os arquivos que originaram os volumes impressos dos Relatórios Preliminar e Definitivo do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental deverão ser gravados em CD-ROM e entregues oficialmente ao DER/PR juntamente com suas reproduções gráficas, de forma a facilitar as consultas e arquivamento magnético.

Durante a execução dos trabalhos de campo, tanto o Coordenador dos Estudos como os Engenheiros e demais técnicos das equipes executoras dos levantamentos, deverão manter constante contato com os Engenheiros da Superintendência Regional Leste do DER/PR, para que haja um completo acompanhamento, assessoramento e fiscalização imediata dos serviços, tendo por objetivo assegurar o máximo de qualidade e adoção das soluções mais apropriadas às circunstâncias locais. Todos os contatos relativos às metodologias aplicáveis ao EVTEA, em caso de dúvidas, inclusive sobre preservação ambiental e segurança, deverão ser feitos formalmente junto a Diretoria de Operações, através do Superintendente Regional do DER/PR nos locais onde estão ocorrendo os estudos.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





ANEXO I – INDICAÇÕES PARTICULARES

1. CRITÉRIOS PARA JULGAMENTO DA PROPOSTA TÉCNICA

A Proposta Técnica será avaliada e pontuada de acordo com os seguintes critérios objetivos:

- a) Capacidade Técnica da Proponente (Total máximo de 40 pontos):
- a.1) Tempo de Atuação da Proponente:
- -0 < TAP ≤ 4 anos: 2 (dois) pontos;
- -4 < TAP ≤ 6 anos: 4 (quatro) pontos;
- 6 < TAP ≤ 8 anos: 6 (seis) pontos;
- 8 < TAP ≤ 10 anos: 8 (oito) pontos;
- TAP > 10 anos: 10 (dez) pontos.
- a.2) Experiência Específica da Proponente

Relacionar, mediante o preenchimento do Anexo 07 do Edital, os serviços compatíveis com o objeto da licitação já executados pela Empresa e anexar comprovação destes por intermédio de atestados e/ou certidões emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado em nome da mesma, devidamente registrados / averbados pelo CREA ou Conselho Profissional competente. Para fins de avaliação e pontuação, somente serão aceitos atestados referentes à execução de serviços de:

- Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica para Obras de Infraestrutura de Transportes;
- Projeto Executivo de Obras-de-Arte Especiais;
- Estudos Ambientais referentes a obras rodoviárias.

Observação: Quando a certidão e/ou atestado não for emitida pelo contratante principal, deverá ser juntada à documentação uma declaração formal do contratante principal confirmando que o licitante tenha participado da execução do serviço objeto do contrato.

Tabela de Pontuação:

Os atestados/certidões serão pontuados conforme tabelas na sequência

PONTUAÇÃO PARA CADA ATESTADO						
Item	Quesito	100001100000000000000000000000000000000	total = 1,40 km (para 400,00 m (para OAE	·		
		E ≤ 50%	50% < E ≤ 100%	E > 100%		

Concorrência - Edital nº 083 - 2017 - DER/DOP/SRLESTE





А	Estudos de Viabilidade Técnico- Econômica para Obras de Infraes- trutura de Transportes	0,8	1,2	2
В	Projeto Executivo de Obras-de-Arte Especiais	0,8	1,2	2
С	Estudos Ambientais referentes a obras rodoviárias	0,8	1,2	2

- A pontuação total será a soma da pontuação de cada atestado, totalizando o máximo de 30 pontos.
- A extensão solicitada para o projeto de obras-de-arte refere-se ao somatório das extensões discriminadas nos atestados.
- Serão pontuados um máximo de 5 (cinco) atestados para cada quesito.
- A empresa deverá apresentar pelo menos 02 (dois) atestados para cada quesito.
- b) Capacidade da Equipe Técnica (Total máximo de 60 pontos)

Somente serão avaliados e pontuados os profissionais indicados para as funções de Engenheiro Coordenador, Engenheiro de Estruturas e o Responsável pelos Estudos Ambientais.

A licitante deverá, obrigatoriamente, apresentar os seguintes elementos para estes profissionais:

- b.1) Relação e Vinculação da Equipe Técnica proposta para a execução dos serviços referentes ao lote, mediante o preenchimento do Anexo 08 do Edital.
- b.2) Para cada profissional constante do Anexo 08 deverá ser preenchido o Anexo 09 do Edital Identificação, Formação e Experiência da Equipe Técnica.
- b.3) Para cada um dos serviços executados e relacionados no Anexo 09 a título de experiência do técnico deverá ser anexado atestado e/ou certidão comprovando a execução dos mesmos. Ditos atestados e/ou certidões deverão ser emitidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado e devidamente certificados pelo Conselho Regional competente. De acordo com os serviços relacionados e comprovados será avaliado o nível de experiência da equipe para execução dos serviços
- b.3.1) Quando a certidão e/ou atestado não for emitida pelo contratante principal da obra, deverá ser junta à documentação:
- Declaração formal do contratante principal confirmando que o técnico indicado foi responsável técnico pela sua execução, ou um de seus responsáveis técnicos, ou;
- Comprovação por meio de carteira profissional de trabalho e Ficha de Registro de Empresa FRE acompanhados do recolhimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço, todos esses com data referente ao período de execução do objeto do atestado/certidão, ou:
- Contrato de trabalho registrado no Conselho Regional do Profissional a época da execu-

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





ção do objeto do atestado/certidão.

Para o Engenheiro Coordenador serão aceitos somente atestados e/ou certidões em que o engenheiro indicado tenha exercido a função de Coordenador Geral ou Responsável Técnico pela elaboração de Estudos de Viabilidade Técnico- Econômica e Ambiental para obras de infraestrutura de transportes, Projeto Executivo de Obras- de-Arte Especiais e Estudos Ambientais em obras rodoviárias.

Para o Engenheiro de Estruturas serão aceitos somente atestados e/ou certidões em que o engenheiro indicado tenha exercido a função de Responsável Técnico pela elaboração de Projeto Executivo de Obras-de-Arte Especiais.

Para o Responsável pelos Estudos Ambientais serão aceitos atestados e/ou certidões em que o profissional indicado tenha exercido a função de responsabilidade técnica pela elaboração de componentes ambientais de projetos de obras e serviços rodoviários.

Os profissionais para as atividades de Engenheiro Coordenador, Engenheiro de Estruturas e o Responsável pelos Estudos Ambientais, indicados no Anexo 08 - Relação e Vinculação da Equipe Técnica", serão pontuados da seguinte forma:

Para o Engenheiro Coordenador - Técnico de Nível Superior (Sênior): 5,0 (cinco) pontos por atestado; deverão ser apresentados no mínimo 01 (um atestado/certidão de cada natureza, nos critérios antes descritos (máximo total de 06 atestados, totalizando 30,0 pontos);

Para o Engenheiro de Estruturas - Técnico de Nível Superior (Sênior): 5,0 (cinco) pontos por atestado (máximo 03 atestados, totalizando 15,0 pontos);

Para o Responsável pelos Estudos Ambientais - Técnico de Nível Superior (Sênior): 5,0 (cinco) pontos por atestado (máximo 03 atestados, totalizando 15,0 pontos);

Serão considerados, adicionalmente, para cada profissional, em sua pontuação o critério de permanência, através da aplicação do seguinte fator:

FP - Fator de Permanência:

Se o Profissional for do quadro de funcionários permanentes da empresa há mais de um ano: FP = 1,00

Se o Profissional não for do quadro de funcionários permanentes da empresa há mais de um ano ou, ainda, a ser contratado: FP = 0.80

Nota Final para cada profissional: NF= Total de pontos x FP

A NOTA TOTAL da Capacidade da Equipe Técnica será obtida através da soma da Nota Final de cada profissional.

ORCAMENTO ESTIMADO

O detalhamento do orçamento estimado pelo DER/PR para execução dos serviços objeto da presente licitação está inserido no Anexo I, tendo como mês base – junho/2017 da Tabela de Preços de Consultoria do DNIT.

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS

Para a elaboração do EVTEA, as medições se processarão na forma de empreitada por preço global e em parcelas nos percentuais conforme o Cronograma apresentado no Anexo II

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





Termo de Referência ANEXO II - ORÇAMENTO ESTIMADO E CRONOGRAMA

	c		IMATIVA DE PREÇO ABORAÇÃO DE EVI	
Rodovia: PR	-412			
Trecho: Cord	oados - Ma	atinhos		
Sub-trecho:	Ponte baia	sos	Mês Base: Junho/2017	
Segmento: k	m a	km		
Lote: Único km			Extensão:	
	DISCRIM	INACÃO	VA	LOR
	Discritivi	IIIAÇAO	PARCIAL	TOTAL
A - EQUIPE 1	TÉCNICA			R\$ 236.654,92
A-1 - Pesso	al de Níve	l Superior	R\$ 172.730,22	
A-2 - Pesso	al de Níve	l Técnico e Auxiliar	R\$ 63.924,70	
A-3 - Pessoal Administrativo		R\$ 0,00		
				R\$ 198.884,79
Taxas	84,04	% do item "A"	R\$ 198.884,79	
C - CUSTOS	ADMINIST	RATIVOS		R\$ 70.996,47
Taxas	30,00	% do item "A"	R\$ 70.996,47	
D - DESPESA	AS GERAIS	6		R\$ 197.758,96
D.1 - VIAGEN	IS		R\$ 51.480,00	
D.2 - VEÍCUL	.OS		R\$ 54.109,50	
D.3 - EQUIPA	AMENTOS		R\$ 60.000,00	
D.4 - INSTAL	AÇÕES E	MOBILIÁRIO	R\$ 25.469,46	
D.5 - SERVIÇ	OS GRÁF	ICOS	R\$ 6.700,00	
I - CUSTOS I	DIRETOS (A+B+C+D)		R\$ 704.295,14
II - CUSTOS	INDIRETO	S (II.1+II.2)		R\$ 215.615,72
II.1 - Remune	ração da e	mpresa (12% de I)	R\$ 84.515,41	
II.2 - Despesa	as Fiscais (16,62% de I+II.1))	R\$ 131.100,31	
	TO	TAL DO ORÇAMENTO	I+II	R\$ 919.910.86
		•	= 270 dias	

Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE





				Equipe Téc	nica						
Rodovia: PR-4	12										
Trecho: Coroa	dos – Matinhos									Mês Base: Ju	-h-/0047
Sub-trecho: Po	onte baia de Guaratuba e aces	sos								wes base: Ju	nno/2017
Segmento: km	a km										
Lote: Único		Exter	nsão:kr	m							
Atividades	Categoria		Tipo de equipe	Quant Equipe	Pessoa/ Equipe	Hora/dia	Nº Dias	Total de Horas	Homem/ Mês	Salário/Mês (R\$)	Total (R\$)
	Discriminação	Cód.		a	b	С	d	e=axbxcxd	f=e/240	g	h=fxg
				Α	- COORDENA	ÇÃO DO EVTE	 A				
	Eng ^e Coordenador		а	1	1	2	270	540	2,250	16.517,07	37.163,40
	Consultor Especial (JUR)		a	1	1	4	30	120	0,500	19.006,55	9.503,27
Coordenação	Consultor Especial(OAE)		a	1	1	4	30	120	0,500	19.006,55	9.503,27
			200			2	25,25	13 - 1	1000000	SOMA	56.169,94
				Е	B - EST. VIABIL	IDADE - EVTE	:A				
	Engenheiro Pleno		a	1	1	4	60	240	1,000	10.181,82	10.181,82
	Engº Florestal		a	1	1	8	45	360	1,500	10.181,82	15.272,73
Levantamento	Enge Ambiental		a	1	1	8	45	360	1,500	10.181,82	15.272,73
e diagnóstico ambiental	Oceanógrafo		a	1	1	4	30	120	0,500	8.376,66	4.188,33
	Técnico Auxiliar		b	1	2	8	30	480	2,000	2.040,76	4.081,52
	Techico Auxiliai			'			30	400	2,000	SOMA	48.997,13
-	Engenheiro Pleno		а	1	1	4	60	240	1,000	10.181,82	10.181,82
Levantamento e Estudos	Topógrafo		b b	1	1	8	30	240	1,000	3.403,42	3.403,42
Topográficos/ Estudos de	Auxiliar de Topógrafo		b	1	2	8	30	480	2,000	2.040,76	4.081,52
Traçado	Advinar de Topograio							400	2,000	SOMA	17.666,76
	Engenheiro Pleno		a	1	1	4	30	120	0,500	10.181,82	5.090,91
Levantamento de dados de	Inspetor de Campo		b	1	2	8	30	480	2,000	5.194,84	10.389,68
tráfego	Pesquisador		ь	1	6	8	30	1.440	6,000	2.040,76	12.244,56
	i esquisadoi			'	_ •] 50	1.440	0,000	SOMA	27.725,15
	Geólogo		а	1	1	8	30	240	1,000	10.181,82	10.181,82
Levantamento e Estudos	Auxiliar de Sondagem		b b	1	2	8	30	480	2,000	2.040,76	4.081,52
Geotécnicos	Adxillar de Soridagem			'			30	400	2,000	SOMA	14.263,34
	Engenheiro Pleno		a	1	1	4	30	120	0,500	10.181,82	5.090,91
Estudos de	Engº Auxiliar		a	1	1	4	30	120	0,500	7.964,50	3.982,25
Tráfego	Aux. de Engenharia		b	1	2	4	30	240	1,000	5.900,43	5.900,43
	oo Engormana			<u>'</u>				240	.,500	5.900,43 SOMA	14.973,59
	Economista		a	1	1	8	30	240	1,000	8.376,66	8.376,66
Levantamento Sócio Eco-	Aux. de Engenharia		b b	1	1	8	30	240	1,000	5.900,43	5.900,43
nômico	Aux. de Engennana				<u>'</u>	_ °	30	240	1,000	5.900,43 SOMA	14.277,09
-	F			-			T	040	1.000		
Estudos para	Economista		а	1	1	8	30	240	1,000	8.376,66	8.376,66
determinação de alternati- vas e Estudos	Engenheiro Pleno		a	1	2	8	30	480	2,000	10.181,82	20.363,64
Técnico, Econômico e	Aux. de Engenharia		b	1,	2	8	30	480	2,000	5.900,43	11.800,86
Social	Técnico Auxiliar		b	- 1	1	8	30	240	1,000	2.040,76	2.040,76





42.581,92	SOMA	
236.654,92	TOTAL GERAL	

	EQUIPAMENTOS					
Rodovia: PR-	412			1		
Trecho: Coro	Mâs Bass.	Junho/2017				
Sub-trecho: F	ivies base:	Junno/2017				
Segmento: kı	Segmento: km a km					
Lote: Único		:km	1			
Atividades	Atividades Equipamento		Período (meses)	Valor Men- sal (R\$)	Total (R\$)	
		а	b	С	d=axbxc	
EVTEA				·		
Batimetria	SBP (Sub Bottom Profiling)				50.000,00	
Sondagem	SPT (Sond. de solo a perc.)				10.000,00	
				Total (R\$)	60.000,00	

VEÍ								
Rodovia: PR-412								
Trecho: Coroados – Matinhos								
Sub-trecho: Ponte baia de Guaratuba	e acessos			Mes Base:	Junho/2017			
Segmento: km a km								
Lote: Único	Exte	nsão:	km					
Atividades	Equipamento	Quant (unid)	Período (meses)	Valor Mensal (R\$)	Total (R\$)			
		а	b	С	d=axbxc			
EVTEA								
Coord./Consultores/Equipe Técnica	Sedan	1	1	3.020,00	3.020,00			
Lev. Diagnóstico Ambientais	Sedan	1	1	3.020,00	3.020,00			
Lev. Estudos Topográficos	Van	1	2	5.922,00	11.844,00			
Lev. Estudos Geotécnicos	Camionete	1	1	4.515,50	4.515,50			
Lev. Dados de Tráfego	Sedan	1	1	3.020,00	3.020,00			
Lev. Sócio Econômico	3.020,00	1.510,00						
Supervisão	sedan	1	9	3.020,00	27.180,00			
				Total (R\$)	54.109,50			





INSTA							
Rodovia: PR-412							
Trecho: Coroados - Matinhos				Mês E	Base: Ju-		
Sub-trecho: Ponte baia de Gua	aratuba e acessos			nho	/2017		
Segmento: km a km	_						
Lote: Único		Extensão: _	km				
Atividades	Equipamento	Unidade	Meses	Valor Mensal (R\$)	Total (R\$)		
		а	b	С	d=axbxc		
EVTEA							
Escritório	Imóvel	1	9	1.695,57	15.260,13		
Alojamento para pessoal	Imóvel	1	0	1.701,61	0,00		
Escritório	Mobiliário	1	9	729,23	6.563,07		
Alojamento para Pessoal	607,71	3.646,26					
	Total (R\$)						

		VIAGI	ENS						
Rodovia: PR-412									
Trecho: Coroados - Matinhos								e: Junho/2017	
Sub-trecho: Ponte baia de G	uaratuba e acessos						wes base. Julilo/2017		
Segmento: km a km	_								
Lote: Único	Ex	tensão:	km						
		Aérea	a (ida e volta)	Terres	tre (ida e volta)		Diárias	Total Diá-	
Atividades	Categoria	Quant	Valor (R\$)	Quant	Valor (R\$)	Quant	Valor (R\$)	rias+Viagens	
		a	b	С	d	е	f	(axb)+(cxd)+(exf)	
EVTEA									
Consultores	Consultor			2		6	180,00	1.080,00	
Coordenação	Coordenador			1		9	180,00	1.620,00	
Equipe Técnica Nível Superior	Engenheiro Sênior			1		4	180,00	720,00	
Lev. Diagnósticos Ambientais	Variável			4		20	180,00	3.600,00	
Lev. Estudos Topográficos	Variável			4		60	180,00	10.800,00	
Lev. Estudos Geotécnicos	Geólogo			1		15	180,00	2.700,00	
Lev. de Dados de Tráfego	Variável			8		170	180,00	30.600,00	
Lev, Sócio Econômico	Economista			1		2	180,00	360,00	
							Total (R\$)	51.480,00	

SERVIÇOS GRÁFICOS	Mês Base: Junho/2017
Rodovia: PR-412	Mes Base: Junno/2017





Trecho: Coroados - Matinhos								
Sub-trecho: Ponte baia de Guar	atuba e acessos							
Segmento: km a km								
Lote: Único	Lote: Único Extensão:km							
Tipo de Relatório	Título	Formato (Tipo)	Quant. Folhas	Quant. (Vias)	Valor Folhas (R\$)	Total (R\$)		
			a	b	С	d=axbxc		
EVTEA								
Rel. de Programação	Vol. Único - Relatório de programação	A4			0,26	0,00		
RPA – 01	Vol. Único - Relatório Periódico de Andamento - 01	A4			0,26	0,00		
RPA – 02	Vol. Único - Relatório Periódico de Andamento - 02	A4			0,26	0,00		
RPA – 02	Vol. Único - Relatório Periódico de Andamento - 03	A4			0,26	0,00		
Relatório Preliminar	Vol. Único - Relatório Preliminar de Estudo	A4	1	2	200,00	400,00		
	Vol. 1 - Relatório de Estudo	A4	1	2	200,00	400,00		
	Vol. 2 - Memória Justificativa	A4	1	2	200,00	400,00		
	Vol. 3 - Avaliação Econômica	A4	1	2	200,00	400,00		
Relatório Final - Minuta	Vol. 3.2 - Estudos de Engenharia	А3	1	2	300,00	600,00		
	Volume Anexo	A4			0,26	0,00		
		A4			0,26	0,00		
	Vol. 1 - Relatório de Estudo	A4	1	5	200,00	1.000,00		
	Vol. 2 - Memória Justificativa	A4	1	5	200,00	1.000,00		
	Vol. 3 - Avaliação Econômica	A4	1	5	200,00	1.000,00		
Relatório Final - Impressão Definitiva	Volume Anexo	А3	1	5	300,00	1.500,00		
	Vol. 4 - Orçamento	A4			0,26	0,00		
	Vol. 5 - Relatório CMA (Estudo de Pré-viabilidade de Projetos de Grande Vulto)	A4			0,26	0,00		
					Total (R\$)	6.700,00		





					RAMA DE MEDIÇÃO - I	EVTEA					
		al do Sul Sub-trecho	Ponte baia de Guara	tuba e Acessos				Mês base: Jun. 2017			
Segmento: Coroados - Mati	inhos	Lote: Único									
Etapas											
	10 dias	40 dias	70 dias	100 dias	130 dias	160 dias	190 dias	230 dias	270 dias	Total	
Relatório de Programação	6,00%									6,00%	
Relatório Periódico de Andamento - 01		6,00%								6,00%	
Relatório Periódico de Andamento - 02			6,00%							6,00%	
Relatório Periódico de Andamento - 03				6,00%						6,00%	
Relatório Preliminar dos Estudos (RPE)					20,00%					20,00%	
Relatório Periódico de Andamento - 04						8,00%				8,00%	
Relatório Periódico de Andamento - 05							8,00%			8,00%	
Minuta do Relatório Final								20,00%		20,00%	
Aprovação do Relatório Final - Impressão Definitiva									20,00%	20,00%	
Percentual parcial	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	20,00%	8,00%	8,00%	20,00%	20,00%	100,00%	
Percentual acumulado	6,00%	12,00%	18,00%	24,00%	44,00%	52,00%	60,00%	80,00%	100,00%	100,00%	
Valor parcial	55.194,65	55.194,65	55.194,65	55.194,65	183.982,17	73.592,87	73.592,87	183.982,17	183.982,17	919.910,86	
Valor Acumulado/total	55.194,65	110.389,30	165.583,95	220.778,61	404.760,78	478.353,65	551.946,52	735.928,69	919.910,86	919.910,86	

Concorrência – EDITAL nº 083 - 2017 – DER/DOP/SRLESTE





TERMO DE REFERÊNCIA

Este Termo de Referência, possuiordem sequencial, que pssam a integrar o Edital de Concorrência nº 083/201/DER/DOP/SRLESTE - Anexo 01.	folhas numeradas em
Curitiba, emdede 201	7
Eng. Sérgio Augusto Negrão Gerente de Obras e Serviços da SRLeste	
Concorrência – Edital nº 083 – 2017 – DER/DOP/SRLESTE	84





9. RELAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELO EVTEA





9 RELAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELO EVTEA

9.1 Equipe Técnica

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	CONSELHO DE CLASSE N°	FUNÇÃO
José Luiz Pinto Muniz	Engenheiro Civil	CREA PR-1.828/D	Responsável Técnico/Coordenador Geral – Avaliação Econômica e Financeira
Jacidio Albini Salgado	Engenheiro Civil	CREA PR-3.517/D	Responsável Técnico / Estudos de Engenharia
José Antônio Urroz Lopez	Geólogo	CREA CE-601/D	Estudos Ambientais (Coordenação) e Geotecnia
Carlos Augusto Pinto Fuganti	Engenheiro Civil	CREA PR-10.965/D	Estudos de Engenharia (Obra de Arte Especial)
Mario Piconi Canha Neto	Engenheiro Civil	CREA PR-103.860/D	Estudos de Engenharia
Maria Emilia Schwarz Accioly	Engenheira Civil	CREA PR-6.910/D	Estudos de Engenharia
Ana Paula Gabriel Wosniak	Geóloga	CREA PR-30.050/D	Estudos Ambientais (Meio Físico)
Ciro André de Moraes	Economista (Especialista em Análise Ambiental)	CORECON PR- 6.399-1	Estudos Ambientais (Meio Sócio-Econômico)
Fabricio Locatelli Trein	Biólogo	PR-0CRBio 45.227- 07D	Estudos Ambientais (Meio Biótico)
Sandro Vilas Boas Della Torre	Engenheiro Civil	CREA PR-25.206-D	Estudos Operacionais
Pâmela Emanuelly Catani	Oceanógrafa	-	Oceaonografia
Gustavo Pedron da Silveira	Advogado	OAB PR 34.541	Estudos Jurídicos





9.2 Declaração de Responsabilidade

Eu, o Engº JOSÉ LUIZ PINTO MUNIZ, COORDENADOR GERAL e RESPONSÁVEL TÉCNICO da empresa ENGEMIN – ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA declaro que verifiquei o Estudo, referente à Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica, Ambiental e Jurídica – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da Ponte de Guaratuba e Acessos, pelos quais assumo total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Eng° JOSÉ LUIZ PINTO MUNIZ (CREA PR-1.828/D)





10. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS





10 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS



1000

Volume 01 – Relatório dos Estudos





671



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77 Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra 1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20183716276

Vinculação ART Vinculada: 20183716110 Registro de atividades diferenciadas

CPF/CNPJ: 76.669.324/0001-89

O valor de R\$ 82,94 referente a esta ART foi pago em 23/08/2018 com a guia nº 100020183716276

O Valor de RS 82,94 referente a esta ART fol pago em 23/08/2018 com a gula nº 1000/201837162

Profissional Contratado: JACIDIO ALBINI SALGADO (CPF:142.114.679-72) Nº Carteira: PR-3517/D - Nº Visto Crea:

Título Formação Profi: ENGENHEIRO CIVIL.

Empresa contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA Nº Registro: 8515

Contratante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANA - DER/PR
Endereço: AVI GUACU 420 - DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM 420 - REBOUCAS

CEP: 80230902 CURITIBA PR Fone: 41-3304-8000

Local da Obra/Serviço: PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA) SN
GUARATUBA - GUARATUBA PR

CEP: 8328000

CUARATUBA - GUARATUBA PR
Tipo de Contrato
Aliv. Técnica
STUDE - STUDE

Dados Compl

0

4 KM

Quadra: CEP: 83280000

0

Lote:

VIr Obra VIr Contrato R\$ 832.840,71

R\$ 832.840,71 Vir Co TABELA TAXA MÍNIMA

VIr Taxa R\$ 82,94

VIr Obra R\$ 832.840,71 Vir Contrato R\$ 832.840,71 VIr Taxa R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc

RESPONSÁVEL TÉCNICO/ENGENHEIRO DE ESTRUTURAS NA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA

ECONÓMICA EJAMBIENTAL — EVTEA COM VISTAS À CONSOLIDAÇÃO E ADEQUADA MODELAGEM DO PROJETO DE

IMPLANTAÇÃO IMANUTENÇÃO, OPERAÇÃO E CONCESSÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS, COM

EXTENSÃO APROXIMADA DE 4,0 KM (SENDO 1,0 KM DE CADA LADO, PONTE 1.360 METROS E 640,00 METROS DE

ACESSOS)

ACESSOS)

Eggº Amauri Medeiros Cavalcanti
Diretor de Operações - DER/PR
RG 1.834.319.3

1º VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

Insp.: 4269 28/08/2018 CreaWeb 1.08 clen







CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná Anotação de Responsebilidade Técnica Lei Fed 6499/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20183716438

Vinculação ART Vinculada: 20183716110 Registro de atividades diferenciadas

O valor de R\$ 82,94 referente a esta ART foi pago em 23/08/2018 com a guia nº 100020183716438

Profissional Contratado: JOSE ANTONIO URROZ LOPES (CPF:000.176.719-Nº Carteira: CE-601/D - Nº Visto Crea: 765 49) Título Formação Prof.: GEOLOGO Título Formação Prof.: GEOLOGO.
Empresa contratada: ENGEMÍN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA
Nº Registro: 8515
Contratante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - DER/PR
Endereço: AV IGUACU 420 - DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM 420 - REBOUCAS
CEP: 80230902 CURITIBA PR Fone: 41-3304-8000
Local da Obra/Serviço: PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA) SN GUARATUBA - GUARATUBA PR
TIDO de Contrato
4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
DIN
AİV. Técnica
3 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA
Área de Comp.
5105SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS EM GEOLOGIA
TIDO Obra/Serv
Serviços
605 EXECUÇÃO OUTROS CPF/CNPJ: 76.669.324/0001-89 Contrato:076/2018

Dados Compl

Dimensão

Quadra: CEP: 83280000

02/07/2018 29/03/2019 0

Lote: 4 KM

VIr Obra R\$ 832.840,71 VIr Contrato R\$ 832.840,71 VIr Taxa R\$ 82,94

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc RESPONSAVEL PELOS ESTUDOS ESTUDOS AMBIENTAIS NA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA ECONÓMICA E AMBIENTAL - EVTEA COM VISTAS À CONSOLIDAÇÃO E ADEQUADA MODELAGEM DO PROJETO DE IMPLANTAÃO, MANUTENÇÃO, OPERAÇÃO DE CONCESSÃO DA PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS, COM INSTENSÃO APROXIMADA DE 4,0 KM (SENDO 1,0 KM DE CADA LADO, PONTE 1.360 METROS E 640,00 METROS DE 28/16/2014 Assinatura do Contratante Diferior de Operações - DED/PD

Eng^e Amauri Medeiros Cavalcanti
Diretor de Operações - DER/PR
RG 1.834.319.3 Assinatura do Contratante

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional/Empresa.
Central de Informações do CREA-PR 0800 041 0067
A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br







Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 CREA-PR

ART de Obra ou Serviço 1720195938945

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ANA PA	ULA GABRIEL V	VOSNIAK	
Título profis	sional;		RNP: 1700806246
GEOLOGA			Carteira: PR-30058/D
Empresa Co	entratada: ENGEMIN I	ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA	Registro: 8515
2. Dados	do Contrato		
Contratante	: DEPARTAMENT PARANÁ - DER/	O DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PR	CNPJ: 76,669,324/0001-8 5
AV IGUA	CU 420 - DER - DEP	ARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM, 420	
REBOUC	AS - CURITIBA/PR 8	0230-902	
Contralo:	076/2018	Celebrado em: 02/07/2018	
Valor:	R\$ 832.840.71	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira	

Dudos da Otra/Serviço
PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA), SN
QUARATUBA- GUARATUBA/PR 83280-000
Data de Início: 02/07/2018
Previsão de término: 24/01/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - DER/PR

CNPJ: 76.669.324/0001-89

4. Atividade Técnica		
4. Attividade Tecnica Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] de controle ambiental controle ambiental de solo	4,00	KM
[Estudo] de diagnóstico e caracterização ambiental caracterização do meio físico	4,00	KM
[Estudo] de estudos ambientais	4,00	KM
[Estudo] de recuperação ambiental recuperação ambiental	4,00	KM
[Estudo] de diagnóstico e caracterização ambiental identificação e potencialização de impactos ambientais	4,00	KM
[Estudo] de caracterização de bacias hidrográficas	4,00	KM
[Estudo] de diagnóstico e caracterização ambiental diagnóstico ambiental	4,00	KM
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta AR	T	





Valor da ART: R\$ 85,96 Registrada em : 03/12/2019

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720195938945







ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - PESSOA FISÍCA

ART Nº 36/2018

1 - Dados do Economista prestador do serviço:

Nome: Ciro Andre de Moraes

Endereço: Rua Pres. Rodrigo Otavio, 1024 - Curitiba - PR

Telefone: (41) 3362-3323

CPF: 859.212.899-49 Registro nº: 6399

E-mail:ciro@bhabbacus.com.br

2 - Caracterização do Contratante:

Razão social: Engemin - Engenharia e Geologia Ltda.

Endereço: Rua Rosa Macarini, nº. 557 - Curitiba - PR

Registro nº: CREA/PR 8515 Telefone: (41) 3668-1614

Ramo de Atividade: Engenharia Consultiva Data da Constituição: 25 de Agosto de 1987 CNPJ: 80.257.389/0001-94

E-mail: engemin@engemin.eng.br

Valor R\$ 14.000,00

Finalidade do Projeto: Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental -EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da ponte de Guaratuba e acessos.

3 - Resumo da atividade desenvolvida:

Coordenador do Meio socioeconômico para Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da ponte de Guaratuba e acessos, conforme termo de referência Anexo do Escopo Básico - EB 101 do DNIT.

Curitiba, 11 de outubro de 2018.

Econ. Ciro Andre de Moraes Corecon/PR nº 6399

Certificamos que o economista responsável técnico, por esta prestação de serviço, está em situação regular perante este Conselho Regional de Economia e que esta ART compõe os respectivos Acervos Técnicos.

> Amarildo de Souza Santos Gerente Executivo



Conselho Regional de Economia da 6ª Região/Paraná

Rua Professora Rosa Saporski, 989 - Mercês - CEP 80.810-120 - Curitiba - PR Fone/Fax: (41) 3336-0701 - site: www.coreconpr.gov.br - e-mail: coreconpr@coreconpr.gov.br







Serviço Público Federal Conselho Federal de Biologia Conselho Regional de Biologia da 7º Região Avenida Marechal Fioriano Peixoto, 170 - 13º andar Contro - Curlibla J Parana - Brasil CEP: 80020-990 - Fone (41) 3079-9077 cribio178/cribi07.00 vb Tr



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉC	CNICA ART N°:07-2086/18	
	CONTRATADO	
Nome:FABRICIO LOCATELLI TREIN	Registro CRBio:45227/07-D	
CPF:02484058969	Tel:32625072	
E-Mail:fitbio@gmail.com		
Endereço: RUA MANOEL, CORREIA DE FREITAS, 281		
Cidade:CURITIBA	Bairro: JARDIM SOCIAL	
CEP:82520-080	UF:PR	
	CONTRATANTE	
Nome:Engemin - Engenharia e Geologia Ltda		
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:80.257.389/0001-94	
Endereço:R Rosa Macarini		
Cidade:PINHAIS	Bairro: JARDIM PEDRO DEMETER	
CEP:83324-420	UF:PR	
Site:		
DADOS DA	A ATIVIDADE PROFISSIONAL	
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2.1.7		
Identificação:Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambienta	al - EVTEA	
Municipio: Guaratuba	Município da sede: Pinhais	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogo, Geóloga e Economista	
Área do conhecimento: Ecología	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Estudo de viabilidade técnica, econi		
ponte para a transposição da baía de Guaratuba, com objetivo de a		
Valor: R\$ 8.000,00	Total de horas: 200	
Inicio: 10 / 09 / 2018	Termino:	
ASSINATU	RAS	Para verificar a
		autonticidado docta
Declaro serem verdadeiras a		autenticidade desta ART acesse o
Declaro serem verdadeiras a	as înformações acima Data: / /	ART acesse o CRBio07-24 horas
	Data: / /	ART acesse o
		ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço
I pairo ocallo on	Data: / /	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de ART
Data: 11 C3 1 2018 Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Sollicitação de baixa p Declaramos a conclusão do trabalho an	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de AR or conclusão otado na presente ART, razão
Data: 11 C3 1 2018 Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Sollicitação de baixa p	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de AR or conclusão otado na presente ART, razão
Data: 11 C3 1 2018 Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Sollicitação de baixa p Declaramos a conclusão do trabalho an	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de AR or conclusão otado na presente ART, razão
Data: 1/1 CS/1 2018 Assinatura do profissional Solicitação de balxa por distrato	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Sollicitação de baixa p Declaramos a conclusão do trabalho an pela qual solicitamos a devida BADXA ju	ART acesse o CRBiod7-24 horas CRBiod7-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de AR ora conclusão otado na presente ART, razão nito aos arquivos desse CRBio.
Data: 1/1 CS/1 2018 Assinatura do profissional Solicitação de balxa por distrato	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Solleitação de baixa p Declaramos a conclusão do trabalho an pela qual sollcitamos a devida BADXA ju	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site depois o serviço Conferência de ART or conclusão otado na presente ART, razão
Data: 1/1 CS/1 2018 Assinatura do profissional Solicitação de balxa por distrato	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Sollicitação de baixa p Declaramos a conclusão do trabalho an pela qual solicitamos a devida BADXA ju	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site-depois o serviço Conferência de ART otransporto conclusão otado na presente ART, razão nito aos arquivos desse CRBio.
Data: 1/1 CS/1 2018 Assinatura do profissional Solicitação de balxa por distrato	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante Solicitação de balxa p Declaramos a conclusão do trabalho an pela qual solicitamos a devida BAIXA ju Data: / / Assin	ART acesse o CRBio07-24 horas Online em nosso site-depois o serviço Conferência de ART otransporto conclusão otado na presente ART, razão nito aos arquivos desse CRBio.







notação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 CREA-PR

Registrada em : 05/12/2019

Valor da ART: R\$ 85,96

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1 ART de Obra ou Serviço 1720195974054

Nosso número: 2410101720195974054

1. Responsável Técnico
CARLOS AUGUSTO PINTO FUGANTI Titulo profissional: RNP: 1706154259 ENGENHEIRO CIVIL Carteira: PR-10965/D Empresa Contretada: CAF - CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA S/S LTDA Registro: 49905 2. Dados do Contr Contratante: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA CNPJ: 80.257.389/0001-94 R ROSA MACARINI, 557 EMILIANO PERNETA - PINHAIS/PR 83324-420 Contrato: 076/2018 Celebrado em: 02/07/2018 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira 3. Dados da Obra/Serviço PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA), SN GUARATUBA - GUARATUBA/PR 83280-000 Previsão de término: 19/12/2019 Data de início: 02/07/2018 Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ-DER/PR CNPJ: 76.669.324/0001-89 A. Attividade Técnica
 Condução de serviço técnico
 [Consultoria, Estudo de viabilidade técnico-econômico] de pontes 820,00 Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART 5. Observações ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE SOLUÇÕES TÉCNICAS DE TIPOLOGIAS ESTRUTURAIS PARA PONTES 7. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima Beciaro serem verdadeiras as informações acima

CUTCITIBA De de DEZEMBRO de 2019

Local

Local

A guarda da via assinada do ART será de reoponsabilidada do profiss e do contratuate com o objetivo de documentar o o vincado construte.

A guarda da via assinada do ART será de reoponsabilidada do profiss e do contratuante com o objetivo de documentar o vincado construte. Acesso nosso site www.crea-pr.org.br Central de atendimento: 0800 041 0067

Valor Pago: R\$ 85,96







Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 CREA-PR

Página 1/1 ART de Obra ou Serviço 1720195962943 Equipe à 20183716110

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

MARIA EMILIA SCHWARZ ACCIOLY RNP: 1702024490 Titulo profissional: **ENGENHEIRA CIVIL** Carteira: PR-6910/D Empresa Contratada: ENGEMIN ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA Registro: 8515 2. Dados do Contrato Controlante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - DER/PR CNPJ: 76.669.324/8001-89 AV IGUACU 420 - DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM, 420 REBOUCAS - CURITIBAIPR 80230-802 Celebrado em: 02/07/2018
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira Contrato: 076/2018 Valor: R\$ 832.840,71 3. Dados da Obra/Serviço PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA), SN GUARATUBA - GUARATUBA/PR 83280-000 Data de Inicio: 02/07/2018 Finalidade: Infra-estrutura Previsão de término: 24/01/2020 Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - DER/PR CNPJ: 76.669.324/0001-89

PARANA - DER/PR
4. Athidade Técnica
Elaboração
[Estudo] de infraestrutura rodoviária
[Estudo] de traçado viário para rodoviás
[Estudo] de infraestrutura rodoviária 4,00 4,00 4,00 KM KM KM KM KM KM [Estudo] de sistemas de drenagem para obras civis dreno 4,00 [Estudo] de sinelização rodoviária [Estudo] de sinelização viária [Estudo] de sistema de transporte rodoviário 4.00 4.00 Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações EST.DE ENGª (DREN.SINAL, DESAP, ORÇ.EST.TRAF.E HIDR.) - PONTE DE GUARATUBA E ACESSOS.



- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o Vinculo contratual.



Valor da ART: R\$ 85,96 Registrada em : 03/12/2019

Valor Pago: R\$ 85,96







Pégina 1/1 **ART de Obra ou Serviço** 1720195961459 Equipe a 20183716110

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Título profissional:			RNP: 1702055310	
ENGENHEIRO CIVIL			Carteira: PR-10386	
Empresa Contratada: ENGEMIN	ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA		Registro: 8515	JOIL
- 2. Dados do Contrato				
Contratante: DEPARTAMEN PARANÁ - DEF	ITO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO R/PR	ESTADO DO	CNPJ: 76.669,32	4/0001-89
AV IGUACU 420 - DER - DE	PARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGI	EM. 420		
REBOUCAS - CURITIBA/PR	80230-902			
Contrato: 076/2018	Celebrado em: 02/07/2018			
Valor: R\$ 832.840,71	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira		
3. Dados da Obra/Serviço		.01	Ei .	
	RAS-PRAINHA (GUARATUBA), SN			
GUARATUBA - GUARATUB	A/PR 83280-000			
Data de Inicio: 02/07/2018	Previsão de término: 24/01/2020			
Finalidade: Infra-estrutura				
Proprietário: DEPARTAMEN PARANÁ - DE	NTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO R/PR	ESTADO DO	CNPJ: 76.669.3 2	24/0001-89
4. Atividade Técnica			8 (#)	
laboração			Quantidade	Unidad
Estudo] de traçado viário para			4,00	K
Estudo] de levantamento batin	1		4,00	K
Estudo] de pavimentação asfá.			4,00	K
Estudo] de infraestrutura para			4,00	К
Estudo] de pavimentação astá			4,00	K
	Após a conclusão das atividades técnicas o profi	ssional devera proceder a baixa desta /	(KI	
5. Observações ESTUDOS DE ENGENHARIA	(GEOM. TERRAP. PAV. EST.TOPOG.)- POR	NTE DE CHADATHRA E ACESSOS		
0	(OCON. TERROR . 1744. 2011101 00.) 1 01			
7. Assinaturas Declaro cerem verdadeiras as informaç	z	Informações A ART é válida somente quando qui		
Deciaro perent verdabelras as informaç	Des sema	rodapé deste formulário ou conferên		
YINHAIS 03	de DEZEMBRO de 2019	- A autenticidade deste documento	pode ser verificada no s	ite
Local	data	www.crea-pr.org.br.ou.www.confea.		
	h	A guarda da via assinada da ART ser		
<i>U</i>	herach	e do contratante com o objetivo de d	ILLINETICAL O VINCUIO CONTIA	ituai.
MARIO PICONI CA	NHA NETO - CPF: 023.272.029-06			
1				-
		Accesso nosso site www.crea-pr.org.br	CREA	-PR
	ODAGEM DO ESTADO DO PARANÁ - DER/PR - CNPJ:	Central de atendimento: 0800 041 0067	Conxelho Regional d a Agranomia di	le Engenbaria s Paranà







Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1 ART de Obra ou Serviço 1720196231390

Equipe à 20183716110

SANDRO VILAS BOAS DELLA TORRE

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1702239888 Carteira: PR-25206/D

CNPJ: 80.257.389/0001-94

2. Dados do Contrato

Contratante: ENGEMIN-ENGENHARIA E GEOLOGIA L'TDA

R ROSA MACARINI, 557

CASA EMILIANO PERNETA - PINHAIS/PR 83324-420

Valor: R\$ 10.000,00

Contrato: CONTRATO SN Celebrado em: 02/07/2018

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

PONTE DE LIGAÇÃO CAIEIRAS-PRAINHA (GUARATUBA), SN

GUARATUBA - GUARATUBA/PR 83280-000

Data de Início: 02/09/2018 Previsão de término: 24/01/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER-PR

CNPJ: 76.669.324/0001-89

4. Atividade Técnica Elaboração Quantidade [Consultoria, Estudo, Estudo de viabilidade técnico-econômico, Planejamento] de infraestrutura rodoviária 4.00 KM [Consultoria, Estudo, Estudo de viabilidade técnico-econômico, Planejamento] de cabeamento por meios metálicos 4,00 KM [Consultoria, Estudo, Estudo de viabilidade técnico-econômico, Planejamento] de sistema de transporte rodoviário 4,00 4,00 KM [Consultoria, Estudo, Estudo de viabilidade técnico-econômico, Planejamento] de cabeamento por meios ópticos KM Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações ESTUDOS OPERACIONAIS DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE PONTE VIA CONCESSÃO.

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br



Valor da ART: R\$ 85,96 Registrada em : 16/12/2019

ENGEMIN-ENGENHARIA E GEOLOGIA LTDA - CNPJ: 80.257.389/0001-94

Valor Pago: R\$ 85,96

Nosso número: 2410101720196231390

A autenticidade desta ART pode ser verificada em https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art Impresso em: 17/12/2019 13:30:37









11.INSCRIÇÃO NO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA





11 INSCRIÇÃO NO CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DO IBAMA



Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL



	COMPROVANTI	E DE INSCRIÇAO	
Data de última atualização:	11/07/2018	Data de validade:	13/05/2021
CNPJ: 80.257.389/0001-94		,	
RAZÃO SOCIAL: ENGEMIN I	ENGENHARIA E GEOLOGIA L'	TDA.	
LOGRADOURO: RUA ROSA	MACARINI,		
N.°: 557	COMPLEMENTO: CASA		
MUNICÍPIO: PINHAIS		UF: PARANA	
Responsáveis técnicos:		N.º de registro no banco de dad	os do ibama:
JACIDIO ALBINI SALGADO		605	525
Atividades declaradas:			
Consultoria técnica			

TERMOS DA INSCRIÇÃO NO CTF/AIDA

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente -

A inscrição no CTF/AIDA não desobriga a pessoa jurídica da obtenção de:

- i) licenças, autorizações, permissões, concessões, ou alvarás;
- ii) documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização
- iii) demais documentos exigíveis por órgãos e entidades federais, distritais, estaduais e municipais para o exercício de suas
- iv) do Comprovante de Inscrição e do Certificado de Regularidade emitidos pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP, quando esses também forem exigíveis.
- O Comprovante de Inscrição no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

IBAMA - CTF/AIDA 13/05/2019 - 10:24:25







Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

IBAMA

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2050314	09/12/2019	09/12/2019	09/03/2020

Dados básicos:

CPF: 859.212.899-49

Nome: CIRO ANDRE DE MORAES

Endereço:

logradouro: RUA PRESIDENTE RODRIGO OTAVIO

 N.°:
 1024
 Complemento:
 CASA

 Bairro:
 HUGO LANGE
 Município:
 CURITIBA

 CEP:
 80040-452
 UF:
 PR

	Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumen	tos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2512-30	Economista Ambiental	Elaborar projetos (pesquisa econômica, de mercados, viabilidade econômica etc)

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

00 00 001 000 000 000 000 000 000 000 0	
Chave de autenticação	X1F8721KG581L5GT

IBAMA - CTF/AIDA 09/12/2019 - 11:11:04







Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:	
60349	09/12/2019	09/12/2019	09/03/2020	
	7.7	**	**	

018.214.419-40 CPF:

ANA PAULA GABRIEL WOSNIAK Nome:

Endereço:

logradouro: AV MARECHAL HUMBERTO DE ALENCAR CASTELO BRANCO

N.º: 1032 Complemento: AP 2302 Bairro: CRISTO REI **CURITIBA** Município: CEP: 82530-195 PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA		
Código CBO Ocupação Área de Atividade		Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Estudar ambientes terrestres e aquáticos
2134-05	Geólogo	Pesquisar natureza geológica, geofísica e oceanográfica
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	JD7CTOD1HC6I62OV

IBAMA - CTF/AIDA 09/12/2019 - 10:48:50







Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL



CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:	
1247441	06/12/2019	06/12/2019	06/03/2020	

Dados básicos:

CPF: 024.840.589-69

Nome: FABRÍCIO LOCATELLI TREIN

Endereço:

logradouro: COSTA RICA

 N.°:
 858
 Complemento:
 53B

 Bairro:
 BACACHERI
 Município:
 CURITIBA

 CEP:
 82510-180
 UF:
 PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA Código CBO Ocupação Área de Atividade 2211-05 Biólogo Estudar seres vivos Biólogo 2211-05 Inventariar biodiversidade 2211-05 Biólogo Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental 2211-05 Biólogo Manejar recursos naturais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Y3UXARAS2GMYP3UV

IBAMA - CTF/AIDA 06/12/2019 - 16:24:07





12.TERMO DE ENCERRAMENTO





12 TERMO DE ENCERRAMENTO

Engemin – Engenharia e Geologia Ltda apresentou o Volume 1 – Relatório dos Estudos (Relatório Final) referente à Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica, Ambiental e Jurídica – EVTEA com vistas à consolidação e adequada modelagem do projeto de implantação, manutenção, operação e concessão da Ponte de Guaratuba e Acessos, objeto do contrato celebrado entre o Departamento Estadual de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná – DER/PR e a empresa ENGEMIN - Engenharia e Geologia Ltda e contém 211 folhas.

Os principais elementos deste contrato estão descritos a seguir:

- Edital de Concorrência nº 083 2017 DER/DOP
- Contrato nº:76/2018
- Data de Assinatura do Contrato: 17/05/2018
- Data da Publicação no Diário Oficial do Paraná: 24/05/2018
- Prazo de Execução: 270 (duzentos e setenta) dias corridos
- Aditivo de Prazo: 270 dias (duzentos e setenta) dias corridos
- Prazo de Execução + Aditivo: 540 (quinhentos e quarenta) dias corridos

Os seguintes volumes contemplam os estudos desenvolvidos:

- Volume 1 Relatório dos Estudos
- Volume 2 Memória Justificativa TOMO I
- Volume 2 Memória Justificativa Pranchas TOMO II
- Volume 2 Memória Justificativa Tráfego TOMO III
- Volume 2 Memória Justificativa Orçamento TOMO IV
- Volume 3 Avaliação Econômica Financeira TOMO I
- Volume 3 Avaliação Econômica Financeira PER TOMO II
- Volume 4 Estudo de Pré-Viabilidade de Obras de Grande Vulto da CMA

Pinhais, Paraná, dezembro de 2019

Coordenador Geral

ENGEMIN - Engenharia e Geologia Ltda.