

Ministério da saúde, ANVISA

Edifício de administração do pátio aduaneiro. Nele encontram-se os órgãos de fiscalização brasileiros e argentinos.

da

alto e vazios

ores de comércio exterior e
rtadoras de ambos os países.

ESTUDO DE VIABILIDADE

CONCESSÃO DA PONTE BINACIONAL ENTRE SÃO BORJA/BR E SANTO TOMÉ/AR, VIAS DE ACESSO E CENTRO UNIFICADO DE FRONTEIRA

ativa do
teira

Restaurante

JUNHO/2024

ESTUDO DE ENGENHARIA

INFRA S.A.

SEDE - SAUS, Quadra 01, Bloco "G", Lotes 3 e
5. Asa Sul, 70.070-010

+55 (61) 2029-6100

institucional@infrasa.gov.br

INFRA S.A.

Diretor-Presidente

JORGE LUIZ MACEDO BASTOS

Diretor de Planejamento (DIPLAN)

CRISTIANO DELLA GIUSTINA

Superintendência de Projetos Especiais e Aeroportuários (SUPEA)

CÍCERO RODRIGUES DE MELO FILHO

Equipe Técnica

ANA BEATRIZ RODRIGUES DA ROCHA

ELAINE RADEL

FLAVIA MARTINS DE FARIAS

JANDERLEY HERIBERTO CARNEIRO

MIHALIS ERICEIRA YACALOS

RAUL SANDOVAL CERQUEIRA

i.SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS ELEMENTOS RODOVIÁRIOS DOS ACESSOS E DA PONTE INTERNACIONAL.....	13
2.1	Informações gerais.....	13
2.1.1	Ponte internacional Santo Tomé – São Borja.....	15
2.1.2	Acesso Rodoviário do Lado Argentino	16
2.1.3	Acesso Rodoviário do Lado Brasileiro	17
2.2	Levantamento da Situação dos Elementos Rodoviários	18
2.2.1	Enquadramento às Normas	18
2.2.2	Análise das Condições do Pavimento, através de Ensaios de FWD, LVC e IGG	21
2.2.2.1	Levantamentos de Campo	22
2.2.3	Análise das Condições do Pavimento Acesso Lado Brasileiro.....	37
2.2.3.1	Estudo de tráfego.....	37
2.2.3.2	Tratamento dos Dados Levantados	40
2.2.3.3	Análise dos Dados	46
2.2.3.4	Proposição de Restauração do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro	47
2.2.3.5	Disposições Finais	57
2.2.4	Análise das Condições do Pavimento da Ponte	58
2.2.4.1	Tratamento dos Dados Levantados	58
2.2.4.2	Proposição de Restauração da Ponte	62
2.2.4.3	Disposições Finais	68
2.2.5	Análise das Condições do Pavimento Acesso Lado Argentino.....	69
2.2.5.1	Tratamento dos Dados Levantados	69
2.2.5.2	Análise dos Dados	79
2.2.5.3	Proposição de Restauração do Acesso Rodoviário - Lado Argentino.....	81
2.2.5.4	Disposições Finais	95
3	Diagnóstico da situação atual das unidades componentes do Centro Unificado de Fronteira (CUF)	97
3.1	Consolidação das Áreas do CUF	99
3.2	Diagnóstico das Unidades Componentes do CUF	100
3.2.1	Administração do CUF.....	101
3.2.2	Praça de Pedágio e Apoio ao Pedágio	102
3.2.3	Gendarmeria Argentina	103
3.2.4	Posto da Gendarmeria Argentina.....	104
3.2.5	Restaurante “Da Ponte”	105
3.2.6	Operadores Comex - Lado Argentino.....	106
3.2.7	Operadores Comex - Lado Brasileiro.....	107
3.2.8	Administração do Pátio	108
3.2.9	Guarita de Controle de Acesso de Caminhões -Lado Argentino/Lado Brasileiro	109
3.2.10	Reservatório	110

3.2.11	Subestação de Transformação e Geração de Energia.....	111
3.2.12	Sala de Reunião Anvisa - Vigilância Sanitária	112
3.2.13	Sanitário de Caminhoneiros I	113
3.2.14	Sanitário de Caminhoneiros II	114
3.2.15	Primeiros Socorros, Segurança e Bombeiros	115
3.2.16	Laboratório Zoofitossanitário.....	116
3.2.17	Balança	117
3.2.18	Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias	118
3.2.19	Controle de Passageiros	118
3.2.20	Pátio de Cargas Perigosas	120
3.2.21	Fumigação	120
3.2.22	Fossa de Incineração	121
3.2.23	Pátio de Caminhões e Vias de Circulação	121
4	PLANO DE INVESTIMENTOS EM RESTAURAÇÃO	124
4.1	Ponte Internacional e seus Acessos Rodoviários	124
4.1.1	Reparos em Sinalizações	126
4.1.2	Reparos em Sistemas de Drenagem e Obras-de-arte Correntes	127
4.1.3	Reparos em Canteiro Central e Faixa de Domínio	128
4.1.4	Obras de Recuperação Ambiental, Contenções e Terraplenos	129
4.1.5	Reparos em Obras-de-arte Especiais	129
4.2	Centro Unificado de Fronteira (CUF).....	130
4.2.1	Reparos em Pavimentos.....	131
4.2.2	Reparos em Sinalizações	132
4.2.3	Sistemas Elétricos e de Iluminação	134
4.2.4	Reparos em Estruturas.....	134
4.2.5	Sistemas das Drenagens Superficial e Profunda	135
4.2.6	Reparos em Áreas Verdes	136
4.2.7	Reparos em Edificações	136
4.2.8	Reparos em Fechamentos e Acessos	138
4.2.9	Reparos e Manutenções em Equipamentos, Sistemas e Mobiliário	139
4.2.10	Conservação	139
5	PLANO DE INVESTIMENTOS E OBRAS	142
5.1	Investimentos e obras na área de inspeções fitossanitárias	143
5.2	Investimentos e obras relativos a inspeções aduaneiras.....	150
5.3	Investimentos e obras relativos a pavimentos	155
5.3.1	Investimentos relativos a nova Iluminação em LED.....	158

5.3.2	Investimentos relativos a implantação de Paisagismo	160
5.3.3	Investimentos relativos a implantação de Comunicação Visual	161
5.3.4	Substituição e Recuperação dos Passeios e Vias de Circulação Internas	164
5.3.5	Implantação de Cercas e Drenagem	165
5.3.6	Investimentos relativos a renovação de mobiliários e equipamentos e sistemas	165
6	PLANO DE INVESTIMENTOS EM MELHORIAS E SERVIÇOS	168
7	Orçamento e programação dos Investimentos	174

ii.LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 Imagem aérea da ponte binacional	15
Figura 2-2 Imagem da ponte binacional a partir da margem	16
Figura 2-3 Acesso rodoviário do lado argentino (Google earth).....	17
Figura 2-4 Acesso rodoviário do lado brasileiro (Google Earth)	18
Figura 2-5 Distribuição de carga (Placa segmentada x Placa não segmentada)	23
Figura 2-6 Representação esquemática da linha de influência – FWD.....	23
Figura 2-7 Imagem do equipamento FWD em uso	24
Figura 2-8 Triangulação (medidores de distância).....	25
Figura 2-9 Perfilômetro laser	26
Figura 2-10 Automóvel equipado para o LVC - DNIT - PRO 008/2003	28
Figura 2-11 Equipamento de vídeo registro.....	30
Figura 2-12 Localização Esquemática das Áreas de Reparos Profundos	51
Figura 3-1 Localização do Centro Unificado de Fronteira (Google Earth)	97
Figura 3-2 Ilustração - Centro Unificado de Fronteiras.....	98
Figura 3-3 Centro Unificado de Fronteira (CUF)	99
Figura 3-4 Imagem aérea do CUF.....	99
Figura 3-5 Unidades componentes do CUF.....	101
Figura 3-6 Fotos da administração do CUF	102
Figura 3-7 Fotos da praça de pedágio e apoio ao pedágio	103
Figura 3-8 Fotos da Gendarmeria Argentina.....	104
Figura 3-9 Foto do posto da Gendarmeria Argentina	105
Figura 3-10 Foto do Restaurante da ponte	106
Figura 3-11 Foto do prédio dos Operadores de COMEX lado argentino	107
Figura 3-12 Foto do prédio de operadores de COMEX do lado brasileiro	108
Figura 3-13 Foto da Administração do pátio.....	109
Figura 3-14 Foto da Guarita de controle de acesso de caminhões.....	110
Figura 3-15 Foto do Reservatório	111
Figura 3-16 Foto da Subestação de energia.....	112
Figura 3-17 Foto da Sala de reuniões da ANVISA.....	112
Figura 3-18 Fotos do Sanitário de Caminhoneiros I.....	113
Figura 3-19 Foto do Sanitário de Caminhoneiros II	114
Figura 3-20 Fotos das instalações de primeiros socorros, segurança e bombeiros	115
Figura 3-21 Fotos do laboratório Zoofitossanitário	116
Figura 3-22 Fotos da Balança de Caminhões	117
Figura 3-23 Fotos da área de Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias	118
Figura 3-24 Fotos da área de Controle de Passageiros	119
Figura 3-25 Imagem aérea da área de controle de veículos leves.....	119
Figura 3-26 Cabines no sentido BRA-ARG e ARG-BRA respectivamente	119
Figura 3-27 Fotos do Pátio de Caminhões e vias de circulação	121
Figura 3-28 Fotos do Pátio de Caminhões e vias de circulação	122
Figura 3-29 Imagem aérea do pátio de caminhões – Brasil.....	122
Figura 3-30 Imagem aérea do pátio de caminhões - Argentina.....	123
Figura 5-1 Relocação de edificações na área operacional	148
Figura 5-2 Ampliação da área MAPA/SENASA	149
Figura 5-3 Implantação das edificações e pátios na área próxima ao SENASA/MAPA.....	149
Figura 5-4 Implantação de faixas de acesso adicionais para acesso prioritários programa OEA	153

Figura 5-5 Exemplo de scanner fixo (raio X) para caminhões	154
Figura 5-6 Exemplo de sistema de CFTV	155
Figura 5-7 Diagrama de intervenções em pavimentos do CUF.....	157
Figura 5-8 Corte esquemático da estrutura típica de pavimento flexível.....	157
Figura 5-9 Seção tipo da via	157
Figura 5-10 Corte esquemático da estrutura da seção tipo de pavimento rígido	158
Figura 5-11 Iluminação em LED.....	159
Figura 5-12 Iluminação em LED.....	160
Figura 5-13 Diagrama de padrões de paisagismo	161
Figura 5-14 Exemplo de sistema de comunicação visual.....	162
Figura 5-15 Exemplo de sistema de comunicação visual.....	163
Figura 5-16 Exemplo de sistema de comunicação visual.....	163
Figura 5-17 Exemplos de sistema de comunicação visual	164
Figura 5-18 Padrões para intervenções em passeios e vias de circulação internas	165
Figura 6-1 Exemplos de instalações de serviços para caminhoneiros	169
Figura 6-2 Croqui: sugestão de locação de investimentos para prestação de serviços acessórios	170
Figura 6-3 Croqui: sugestão de passarelas cobertas para trânsito de pedestres entre as instalações	170
Figura 6-4 Croqui: Sugestão de remoção do restaurante existente e ampliação de estacionamento de funcionários	171
Figura 6-5 Sugestão de adequação de vias e implantação de estacionamento	171
Figura 6-6 Croqui: Sugestão de adequação de vias e alternativas de locação de edificações para novos serviços	172
Figura 6-7 Croqui: sugestão de calçamento para pedestres e ciclistas junto aos acessos	172
Figura 6-8 Sugestão de esquema em corte da implantação pensada para o calçamento junto aos acessos	172
Figura 6-9 Sugestão de proteção para pedestres e ciclistas na travessia sobre a ponte	173
Figura 6-10 Sugestão de implantação de usina fotovoltaica para eficiência energética do complexo	173
Figura 6-11 Sugestão de ampliação da cobertura da área de inspeção de veículos leves	173

iii.LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 Análise da adequação dos acessos às normas	19
Tabela 2-2 Análise da adequação dos acessos às normas	19
Tabela 2-3 Análise de adequação da ponte às normas	20
Tabela 2-4 Análise de adequação da ponte às normas.....	20
Tabela 2-5 Análise de adequação da ponte às normas.....	21
Tabela 2-6 Defeitos considerados no LVC.....	28
Tabela 2-7 Frequência de defeitos.....	30
Tabela 2-8 Conceitos do ICPF.....	30
Tabela 2-9 Defeitos cadastrados.....	31
Tabela 2-10 Trincamento J - FC - 2 Trincamento J - FC - 3	31
Tabela 2-11 Remendos e exsudação.....	31
Tabela 2-12 Escorregamento (active) Corrugação (Active)	32
Tabela 2-13 Localização dos defeitos na faixa de rolamento (largura)	32
Tabela 2-14 Defeitos considerados (Trincamento).....	33
Tabela 2-15 Defeitos considerados (outros defeitos).....	33
Tabela 2-16 Conceito da degradação da superfície pelo IGG	33
Tabela 2-17 Textura superficial do revestimento	34
Tabela 2-18 Localização dos ensaios de aderência.....	34
Tabela 2-19 Método da mancha de areia	35
Tabela 2-20 Classes de macrotextura ou revestimento.....	35
Tabela 2-21 Classes de microtextura do revestimento.....	36
Tabela 2-22 Resumo dos Dados de Tráfego Coletados pela Mercovias - Ano 2019.....	37
Tabela 2-23 Projeção de Tráfego	37
Tabela 2-24 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - USACE.....	38
Tabela 2-25 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - USACE.....	38
Tabela 2-26 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - AASHTO	38
Tabela 2-27 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - AASHTO	39
Tabela 2-28 Fatores de Veículos da Frota.....	39
Tabela 2-29 Cálculo do Número “N”	40
Tabela 2-30 Características do Pavimento Existente	41
Tabela 2-31 Deflexões Médias Obtidas.....	41
Tabela 2-32 Deflexões Admissíveis (2021).....	41
Tabela 2-33 Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante (2026)	41
Tabela 2-34 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 1	42
Tabela 2-35 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 2	42
Tabela 2-36 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser	44
Tabela 2-37 Resultados da Avaliação do VSA	45
Tabela 2-38 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados.....	46
Tabela 2-39 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos	47
Tabela 2-40 Critério para Avaliação Estrutural - Método DNIT-PRO-11/79	49
Tabela 2-41 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero	49
Tabela 2-42 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79	50
Tabela 2-43 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento.....	52
Tabela 2-44 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento	53
Tabela 2-45 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista.....	54
Tabela 2-46 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Esquerdo	55

Tabela 2-47 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Direito.....	56
Tabela 2-48 Quantitativo dos Serviços de Restauração do Pavimento	57
Tabela 2-49 Avaliação Individual dos Índices Limites	58
Tabela 2-50 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 1	59
Tabela 2-51 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 2	59
Tabela 2-52 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser	60
Tabela 2-53 Resultados da Avaliação do VSA	61
Tabela 2-54 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados	61
Tabela 2-55 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos	62
Tabela 2-56 Critério para Avaliação Estrutural - DNIT-PRO-11/79	64
Tabela 2-57 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero	64
Tabela 2-58 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79	64
Tabela 2-59 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento	65
Tabela 2-60 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento	66
Tabela 2-61 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista.....	67
Tabela 2-62 Quantitativo dos Serviços de Restauração do Pavimento	68
Tabela 2-63 Avaliação Individual dos Índices Limites	69
Tabela 2-64 Características do Pavimento Existente	69
Tabela 2-65 Deflexões Médias Obtidas na Pista Principal	70
Tabela 2-66 Deflexões Médias Obtidas na Pista Adicional - Lado Direito	70
Tabela 2-67 Deflexões Médias Obtidas na Pista Adicional - Lado Esquerdo	70
Tabela 2-68 Deflexões Admissíveis - Ano Final da Concessão (2021).....	70
Tabela 2-69 Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante (2026)	70
Tabela 2-70 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Principal - Faixa Direita	71
Tabela 2-71 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Principal - Faixa Esquerda....	72
Tabela 2-72 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Adicional - Lado Direito	72
Tabela 2-73 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Adicional - Lado Esquerdo... 72	72
Tabela 2-74 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Principal	73
Tabela 2-75 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Adicional - Lado Direito.....	74
Tabela 2-76 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Adicional - Lado Esquerdo	74
Tabela 2-77 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Principal.....	75
Tabela 2-78 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Adicional - Lado Direito.....	76
Tabela 2-79 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Adicional - Lado Esquerdo.....	76
Tabela 2-80 Correspondência IRI x D1	77
Tabela 2-81 Correspondência ATR x D2	77
Tabela 2-82 Correspondência Trincamento com desprendimento x D4	78
Tabela 2-83 Escala ISP	78
Tabela 2-84 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados	79
Tabela 2-85 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos	80
Tabela 2-86 Critério para Avaliação Estrutural - DNIT-PRO-11/79	82
Tabela 2-87 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero	82
Tabela 2-88 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79	83
Tabela 2-89 Localização Esquemática das Áreas de Reparos Profundos.....	84
Tabela 2-90 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento.....	86
Tabela 2-91 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento	87
Tabela 2-92 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Principal	88
Tabela 2-93 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Adicional - Lado Direito	89
Tabela 2-94 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Adicional - Lado Esquerdo.....	90

Tabela 2-95 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Esquerdo	91
Tabela 2-96 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Direito.....	92
Tabela 2-97 Quantitativos dos Serviços de Restauração do Pavimento.....	94
Tabela 2-98 Avaliação Individual dos Índices Limites	96
Tabela 3-1 Áreas do CUF	100
<i>Tabela 5-1 Estimativa de Material - Área Produtos de Origem Animal - MAPA.....</i>	<i>147</i>
Tabela 5-2 Relação mínima de equipamentos e sistemas.....	166

1 INTRODUÇÃO

Para a proposição de um novo Contrato de Concessão foi considerada a necessidade de investimentos na revitalização e atualização das unidades componentes do Centro Unificado de Fronteira, da Ponte Internacional e seus Acessos rodoviários.

Foram analisadas, também, a necessidade de ampliação das unidades, bem como a implantação de novas unidades operacionais e comerciais ao Centro Unificado.

Para a fundamentação das necessidades de intervenção foram feitas vistorias detalhadas e entrevistas às operadoras atuais, buscando identificar deficiências físicas das unidades e problemas operacionais e de demanda.

Assim, neste Estudo estão apresentadas as informações sobre a situação atual, as considerações de investimentos em restauração e ampliação e as proposições de cronograma de execução dessas obras.

Caberá ao futuro CONCESSIONÁRIO observar as diretrizes estabelecidas no PEC quanto aos prazos e condições para a realização dos investimentos necessários.

2 CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS ELEMENTOS RODOVIÁRIOS DOS ACESSOS E DA PONTE INTERNACIONAL

2.1 Informações gerais

O levantamento da situação atual dos elementos rodoviários visa fornecer um detalhado parecer de sua situação, compreendendo em linhas gerais, as seguintes atividades:

- Inspeção das condições do pavimento com relação à capacidade estrutural e ao revestimento asfáltico, através de ensaios e inspeções visuais, especificação do tempo de vida útil e o tempo necessário para as novas intervenções de manutenção;
- Levantamento das condições de manutenção e conservação;
- Inspeção e caracterização da faixa de domínio, com a elaboração de diagrama unifilar e cadastro fotográfico, identificação das travessias urbanas, terraplenos e contenções, além da análise das condições das cercas;
- Verificação da situação da manutenção das obras das drenagens superficial e profunda e obras-de-arte especiais;
- Avaliação do Índice de Condição da Manutenção (ICM), Índice de Pavimentação (IP), Condição de Conservação (CC), Índice de Estado (IS) e Índice de Servicialidade (ISP);
- Levantamento e avaliação dos elementos das sinalizações vertical, horizontal e aérea, iluminação e semáforos;
- Verificação da situação da regularidade da faixa de domínio na área do acesso à Ponte, compreendendo a caracterização e a análise da estabilidade dos encontros;

O levantamento da situação atual dos elementos da Ponte Internacional visa fornecer um detalhado parecer, compreendendo em linhas gerais, as seguintes atividades:

- Identificação e análise dos Projetos da Ponte e consolidação dos parâmetros de desempenho para a elaboração dos Relatórios de Avaliações e Inspeções;
- Análise dos Relatórios das Inspeções que foram realizadas;
- Inspeção pormenorizada através da realização de testes e ensaios, para a identificação das condições de uso, conservação, trânsito e resistência, e eventuais anomalias, degradação da construção e necessidade de atualização e manutenção, em conformidade com as Normas;
- Levantamentos especiais de estruturas da Ponte, com o registro das condições atuais, através de vídeos;
- Avaliação do cumprimento de todas as especificações técnicas.

Com base nos levantamentos de dados realizados e no tratamento desses através das normas técnicas estabelecidas e detalhadas ao longo dos relatórios desenvolvidos foram analisadas as condições técnicas dos Acessos e da Ponte Internacional.

A análise dos resultados dos levantamentos realizados é apresentada a seguir, de forma sumarizada:

- **Acesso Rodoviário – Lado Brasileiro**

Em relação à condição dos pavimentos do segmento, o tratamento dos dados levantados apresenta uma condição não adequada, tanto que os valores de Vida Restante Crítica se apresentam praticamente nulas, indicando que são necessários serviços de restauração de pista e acostamentos.

Em relação às condições de conservação de pista e acostamentos verifica-se que estão em condições precárias. A pista de rolamento apresenta segmentos com deficiências superficiais que indicam em muitos casos problemas estruturais. Os acostamentos não apresentam revestimento definido, apresentando vários

problemas que serão relatados ao longo deste trabalho. O sistema de drenagem superficial apresenta vários problemas de fissuras, deficiências de limpezas, assim como as obras de arte correntes apresentam obstruções e falta de limpeza rotineira. A sinalização, tanto horizontal como vertical apresenta deficiências e não atendem os limites estabelecidos. As faixas de domínio, banquetas e taludes também apresentam deficiências de conservação rotineira.

- **Ponte Internacional Brasil - Argentina**

Em relação a condição dos pavimentos do segmento, o tratamento dos dados levantados apresenta uma condição não adequada em relação as exigências estabelecidas. Apesar do atendimento total para os itens de IGG, ATR, Trincamento, VSA e IRI, para o momento atual, o desempenho futuro do pavimento aponta valores de Vida Restante Crítica de 1,6 anos, indicando que são necessários serviços de restauração.

Em relação às condições de manutenção de pista de rolamento, verificou-se que estão em condições razoáveis, mas defasadas. A pista de rolamento apresenta segmentos com poucas deficiências. O sistema de drenagem superficial apresenta alguns problemas de fissuras e deficiências de limpezas. A sinalização, tanto horizontal como vertical apresenta deficiências e não atendem os limites estabelecidos.

- **Acesso Rodoviário – Lado Argentino**

Em relação a condição dos pavimentos do segmento, o tratamento dos dados levantados apresenta uma condição não adequada em relação as exigências estabelecidas, tanto que os valores de Vida Restante Crítica se apresentam praticamente nulas, indicando que são necessários serviços de restauração de pista e acostamentos.

Em relação às condições de manutenção de pista e acostamentos verificou-se que estão em condições precárias, não atendendo aos requisitos. A pista de rolamento apresenta segmentos com deficiências superficiais que indicam em muitos casos problemas estruturais.

Os acostamentos não apresentam revestimento definido, apresentando vários problemas como relatados ao longo deste trabalho. O sistema de drenagem superficial apresenta vários problemas de fissuras, deficiências de limpezas, assim como as obras de arte correntes apresentam obstruções e falta de limpeza rotineira. A sinalização, tanto horizontal como vertical apresenta deficiências e não atendem os limites estabelecidos. As faixas de domínio, banquetas e taludes também apresentam deficiências de conservação rotineira.

- **Análise das Condições de Conservação dos Elementos Rodoviários dos Acessos à Ponte Internacional**

Com relação aos elementos rodoviários dos acessos brasileiro e argentino, esses de uma maneira geral encontram-se em boas condições de manutenção, com exceção dos elementos de drenagem que necessitam de limpeza e desobstrução, adequação da vegetação da faixa de domínio, a sinalização horizontal apresenta desgaste e a placas da sinalização vertical que apresentam desgastes nas películas refletivas.

- **Análise das Condições de Conservação da Ponte Internacional**

A Ponte Internacional encontra-se em bom estado de conservação, não foram identificados problemas estruturais, apenas a necessidade de reparo e limpeza de algumas juntas de dilatação e dos elementos de drenagem.

2.1.1 Ponte internacional Santo Tomé – São Borja

A Ponte faz a ligação rodoviária entre as Cidades de Santo Tomé, na Argentina, e São Borja, no Brasil, com extensão de 1,42 km de extensão.

A Ponte é composta de 33 vãos de 42,50 m cada, divididos em 3 Trechos, sendo que os Trechos I e III compreendem os trechos secos, e o Trecho II, o trecho molhado.

A sua infraestrutura é composta por estacas escavadas de concreto com camisa metálica, com diâmetro de 140 cm, para os Trechos I e III, e de 180 cm, para os apoios do Trecho II.

Os pilares são apoiados diretamente nas estacas com vigas transversais de coroamento.

A superestrutura, apoiada em aparelhos de apoio através de vigas travessas, é composta por longarinas pré-moldadas protendidas, transversinas pré-moldadas e o tabuleiro formado por estruturas treliçadas, pré-lajes pré-moldadas e lajes moldadas “in loco”.



Figura 2-1 Imagem aérea da ponte binacional



Figura 2-2 Imagem da ponte binacional a partir da margem

Os projetos disponíveis da ponte encontram-se anexos a este estudo, sendo:

- E-CC-2702B-DD01 – PVA 001 – Ponte rodoviária – implantação geral – Planta seção long e loc estacas (p15)
- E-CC-2702B-DD13 – PAE 001 – Puente carretero, pilares 02 a 07, 09 a 25, 27 a 33, detalle de los apoyos – forma (p16)
- E-CC-2702B-DD019 – PSE 002 – Puente carretero detalles – 1ª parte – forma (p17)
- E-CC-2702B-DD014 – PSE 001 – Puente carretero, conexion de vigas pre moldadas e planta do tabuleiro – forma (p18)
- E-CC2702B-DD038 – PSE 005 – Puente carretero, detalle, 3ª parte – forma (p19)

2.1.2 Acesso Rodoviário do Lado Argentino

O acesso rodoviário do lado argentino tem início no entroncamento com a Ruta Nacional, nº 14, e estende-se até o início da Ponte, com 7,61 km de extensão.

O acesso percorre uma região localizada fora do perímetro urbano da Cidade de Santo Tomé.

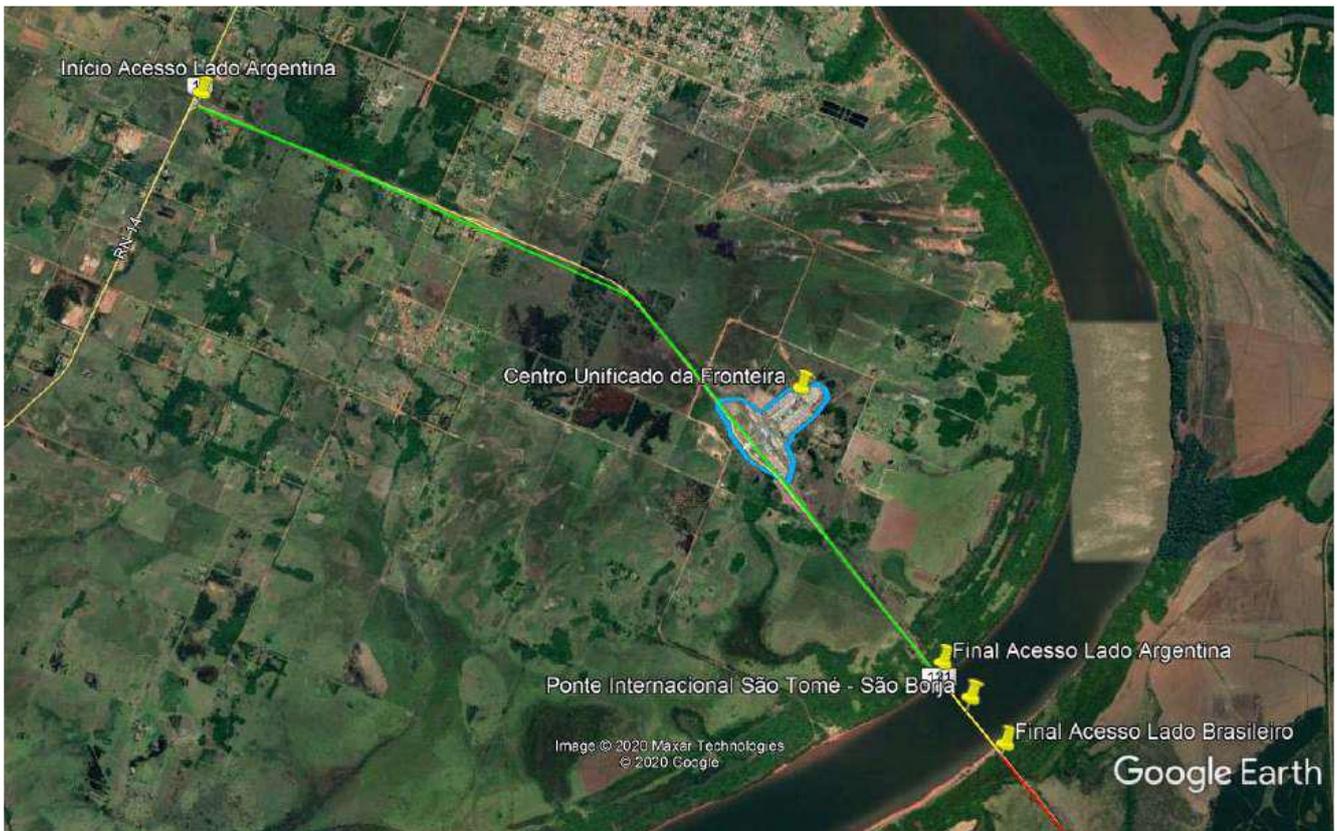


Figura 2-3 Acesso rodoviário do lado argentino (Google earth)

Os projetos anexos ao estudo ilustram esse acesso:

- AAL 001 R0 – Planimetria general – Estado aceso a junio 2017 – Hiper (p21)

2.1.3 Acesso Rodoviário do Lado Brasileiro

O acesso rodoviário do lado brasileiro tem início no entroncamento com a Rodovia BR-285 (Avenida dos Imigrantes) e estende-se até o início da Ponte, com 6,60 km de extensão.

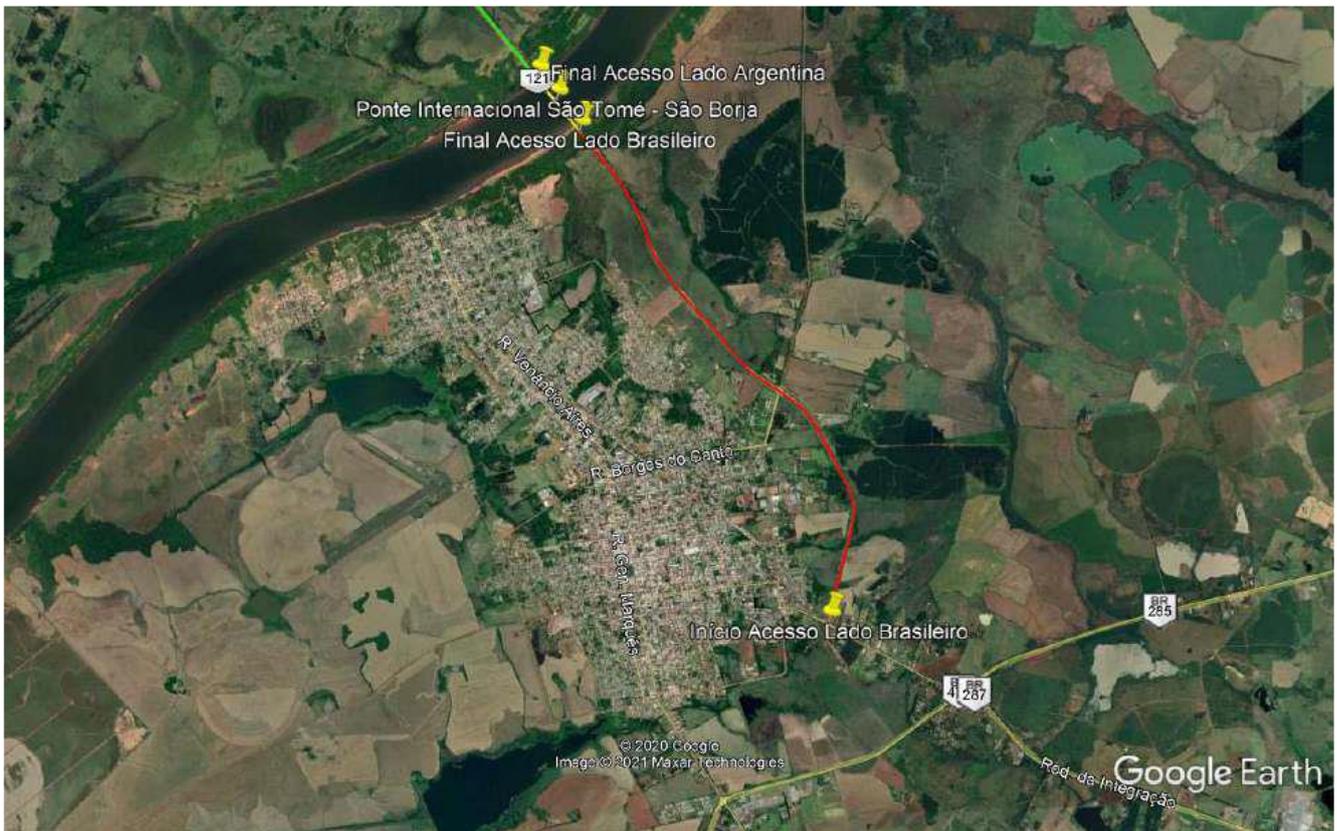


Figura 2-4 Acesso rodoviário do lado brasileiro (Google Earth)

Os projetos anexos ao estudo ilustram esse acesso:

- BAL 001 R0 – Acesso rodoviário brasileiro – Planimetria geral (p23)

2.2 Levantamento da Situação dos Elementos Rodoviários

2.2.1 Enquadramento às Normas

A seguir, está apresentada a análise de enquadramento dos Acessos Rodoviários e da Ponte Internacional, referente às normas e sua efetiva execução.

- a) Acessos Rodoviários

A Tabela 2-1 e Tabela 2-2 ilustram a análise realizada para a verificação do Enquadramento dos Acessos às Normas.

Tabela 2-1 Análise da adequação dos acessos às normas

Rodovias de Classe IB							
Características Básicas do Projeto Geométrico	Norma DNER			Projeto		Executado	
	Região			Acesso Brasileiro	Acesso Argentino	Acesso Brasileiro	Acesso Argentino
	Plana	Ondulada	Montanhosa				
Velocidade diretriz	100 km/h	80 km/h	60 km/h	80 km/h	80 km/h	80 km/h	80 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada							
Desejável	210 m	140 m	85 m	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Absoluta	155 m	110 m	75 m	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem (Classe IB)	680 m	560 m	420 m	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Raio mínimo de curvatura horizontal (e= 10%)	345 m	210 m	115 m	600 m	1.000 m	600 m	1.000 m
Rampa máxima	3%	4,50%	6%	2,43%	2,11%	2,43%	2,11%
Valor mínimo para as curvas verticais convexas							
Desejável	107	48	18	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Absoluto	58	29	14	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Valor mínimo de K para as curvas verticais côncavas							
Desejável	52	32	17	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Absoluto	36	24	15	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma

Tabela 2-2 Análise da adequação dos acessos às normas

Rodovias de Classe IB							
Características Básicas do Projeto Geométrico	Norma DNER			Projeto		Executado	
	Região			Acesso Brasileiro	Acesso Argentino	Acesso Brasileiro	Acesso Argentino
	Plana	Ondulada	Montanhosa				
Largura da faixa de rolamento	3,60 m	3,60 m	3,60 m	3,60 m	3,65 m	3,50 m	3,55 m
Largura do acostamento externo	3,00 m	2,50 m	2,50 m	3,00 m	Não possui no projeto	1,40 m	1,25 m
Afastamento lateral mínimo do bordo do acostamento							
Obstáculos contínuos	0,50	0,50	0,50	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma
Obstáculos isolados	1,50	1,50	1,50	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma	Atende à Norma

b) Ponte Internacional

As análises foram feitas com base na NBR 7187/2003 e no Manual de Construção de Obras-de-arte Especiais do DNER/1995.

A Tabela 2-3, Tabela 2-4 e Tabela 2-5 ilustram a análise realizada.

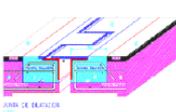
Tabela 2-3 Análise de adequação da ponte às normas

Obra						
Ponte Internacional sobre o Rio Uruguai, com Dois Acessos, um pelo Brasil e Outro pela Argentina						
Comentários acerca do Atendimento ao Manual de Projeto de Obras-de-arte Especiais, em Alguns de seus Principais Itens						
Número de Ordem	Item do Manual	Assunto	Texto do Manual	Condições do Projeto/Desenhos	Observações	Croquis de Apoio
1	2.3.2	Normas Gerais	A elaboração dos projetos deverá obedecer às condições gerais prescritas neste Manual, e o seu desenvolvimento deverá ser efetuado de acordo com as Normas Brasileiras em vigor, relacionadas a seguir, as principais	Não foram fornecidos os Memoriais de Cálculo	Os desenhos atenderam aos ditamentos normativos	
2	2.3.3.1	Concreto	"8.2 - Concreto: O concreto empregado nas construções realizadas, segundo esta Norma, deve ser dosado e controlado conforme o prescrito na NBR 6118/1980	Não foram fornecidos os Memoriais de Cálculo, nem os elementos da época da construção	O estado de conservação em que se encontra a OAE indica que os materiais e as especificações foram atendidos	
3	2.4.2	Geometria Geral e Projeto Geométrico	2.4.2.2 - Características Físicas e Geométricas das Rodovias	Os desenhos nos quais são mostradas as seções e outros dados atenderam às recomendações geométricas do Projeto desta OAE		
4	2.4.2.3	Perfil da OAE	Desenvolvimento em Perfil: Conceitos, Esquemas e Obras Construídas	O Projeto desta OAE atendeu às recomendações deste item do Manual do DNIT	Esta OAE está implantada em terreno relativamente plano. Seu Projeto é composto de um viaduto, na entrada da Ponte, com 340,00 m de comprimento, ainda em território brasileiro, uma Ponte sobre o Rio Uruguai, com 765,00 m de comprimento e, finalmente, outro viaduto de 297,50 m de comprimento, já em território argentino. A obra tem comprimento total de 1.403,50 m e possui dois aterros, um em cada extremidade	
5	2.4.3	Geometria e Detalhes				
6	2.4.3.1	Neste Item serão consolidados os tipos de seções transversais mais frequentes de obras-de-arte especiais e padronizados os detalhes e peças já consagrados pela utilização e pelo bom funcionamento				
7	2.4.3.2	Seções Transversais de Obras-de-arte Especiais	Em princípio, a largura da seção transversal da obra-de-arte especial será determinada de forma a conter, em conformidade com a via projetada, e de acordo com as Figuras 3 e 4, Quadros 2 e 3, os seguintes elementos:	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito		
8			a - faixas de rolamento	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	As faixas de rolamento foram projetadas com 3,50 m de largura cada. Entre as barreiras rígidas, a faixa é de 9,28 m. Atualmente, a sinalização horizontal dá conta de duas faixas de 50,00 cm de cada lado, para as faixas de segurança, e duas faixas de rompimento de 4,14 m. A largura total construída no tabuleiro da OAE é de 12,78 m	
9			c - faixas de aceleração e desaceleração	Não houve esta previsão	Esta OAE não possui pontos de estacionamento ou parada, não sendo necessária a implantação dessas faixas	
10			d - faixa para pedestres	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	Existem duas faixas para pedestres, uma em cada lateral, porém, estão bloqueadas para uso, por motivos de segurança	
11			e - faixa para ciclistas	Não houve esta previsão		
12			f - elementos de proteção: barreiras e guarda-corpos	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	No tabuleiro da OAE estão implantadas barreiras rígidas, uma em cada lateral	

Tabela 2-4 Análise de adequação da ponte às normas

Obra						
Ponte Internacional sobre o Rio Uruguai, com Dois Acessos, um pelo Brasil e Outro pela Argentina						
Comentários acerca do Atendimento ao Manual de Projeto de Obras-de-arte Especiais, em Alguns de seus Principais Itens						
Número de Ordem	Item do Manual	Assunto	Texto do Manual	Condições do Projeto/Desenhos	Observações	Croquis de Apoio
13			g - tubulações	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	As tubulações que estão presentes na OAE referem-se aos condutes ou bandejas de passagem dos cabos, para a iluminação da OAE	
14			Entretanto, como para uma mesma Classe de Projeto de Rodovia, dependendo das características topográficas da região, plana, ondulada ou montanhosa, há variações, às vezes mínimas, de larguras de acostamentos e de faixas de rolamento. É de toda conveniência limitar, nas obras-de-arte especiais, essas variações, para reduzir o número de tipos de seções transversais		Este comentário do Manual do DNIT foi atendido	
15			Do ponto de vista de drenagem do tabuleiro, as seções transversais sobre as obras-de-arte deverão ser estabelecidas, via de regra, de forma a:			
16			a - não se ter declividades transversais nulas	Recomendação atendida no Projeto		
17			b - sempre que possível, manter-se uma única situação transversal das pistas	Recomendação atendida no Projeto		
18			c - observar a declividade mínima de 2 cm/m (2%), para as pistas de rolamento	Recomendação atendida no Projeto		
19	2.4.3.3	Dispositivos Básicos de Proteção	Os dispositivos básicos de proteção, para os veículos e pedestres, são os relacionados a seguir	Recomendação atendida nos desenhos do Projeto	A seção recomendada na página 38, Figura 3 do Manual, foi seguida, atendida	
20	2.4.3.3.1	Barreiras de Concreto	"4.5 - Os guarda-rodas e as barreiras, centrais ou extremos, são verificados para uma força horizontal concentrada de intensidade P= 60 kN (6 tf) aplicada em sua aresta superior"	Recomendação atendida nos desenhos do Projeto O Memorial de Cálculo não foi fornecido	As barreiras rígidas colocadas sobre a OAE resistiram a inúmeros abalroamentos e estão em bom estado de conservação	
21	2.4.3.3.2	Guarda-corpos	As larguras mínimas recomendáveis para os passeios laterais são de 1,50 m, para os passeios predominantemente de pedestres e de 3,00 m, para os passeios e ciclovias, em conjunto	Recomendação parcialmente atendida nos desenhos do Projeto	A largura das calçadas, em ambas as laterais, é de 1,30 m, somente para pedestres	
22	2.4.3.3.3	Defensas Metálicas	As defensas metálicas, dispositivos de proteção lateral nas rodovias, não fazem parte, propriamente, das obras-de-arte especiais; entretanto, a transição entre as defensas metálicas flexíveis da rodovia e as barreiras de concreto rígidas das obras-de-arte especiais deve ser feita sem solução de continuidade e sem superfícies salientes	Recomendação atendida nos desenhos do Projeto	As defensas metálicas foram colocadas nas entradas da OAE e estão ligadas às barreiras rígidas sobre a mesma, "sem solução de continuidade", conforme recomenda o Manual do DNIT	
23	2.4.3.4	Dispositivos Básicos de Transição e Contenção				
24	2.4.3.2	Lajes de Transição	Todas as obras serão providas de lajes de transição, de espessura não menor que 25 cm e de comprimento igual a 4 m, ligadas à estrutura ou ao encontro por meio de articulações de concreto, sem armadura passante, e apoiadas no aterro de acesso, conforme indica a Figura 15. As características do aterro nas proximidades das lajes de transição deverão ser indicadas no Projeto, em atenção ao disposto no item relativo à Estabilidade dos Aterros de Acesso, deste Manual (ver item 4.3.5.6)	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito		

Tabela 2-5 Análise de adequação da ponte às normas

Obra						
Ponte Internacional sobre o Rio Uruguai, com Dois Acessos, um pelo Brasil e Outro pela Argentina						
Comentários acerca do Atendimento ao Manual de Projeto de Obras-de-arte Especiais, em Alguns de seus Principais Itens						
Número de Ordem	Item do Manual	Assunto	Texto do Manual	Condições do Projeto/Desenhos	Observações	Croquis de Apoio
25	2.4.3.4.3	Encontros	Encontros são elementos estruturais que possibilitam uma boa transição entre as obras-de-arte especiais e rodovias. Ao mesmo tempo em que são os apoios extremos das obras-de-arte, são elementos de contenção e estabilização dos aterros de acesso. Dependendo de seu porte, de suas fundações e do tipo de contenção que proporcionam, os encontros podem ser classificados, basicamente, em dois tipos:	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	Os dois encontros de acesso à OAE estão em bom estado de conservação e revestidos com um adequado sistema de proteção contra erosões	
26	2.4.3.5	Juntas de Dilatação	b - Juntas estruturais: são dispositivos expansíveis com resistência mecânica bastante, para suportar o tráfego direto das rodas dos veículos e que permitem grandes movimentações da estrutura	Este item está atendido nos desenhos do Projeto da Ponte	As juntas de dilatação desta OAE são metálicas, abertas e sem o recolhimento de águas pluviais (vide o detalhe ao lado)	
27	2.4.3.6	Princípios Básicos para a Drenagem de Tabuleiros				
28	2.4.3.6.1	Condições Geométricas das Obras	O projeto geométrico do greide nas imediações das obras-de-arte especiais deverá, via de regra, observar: situação que possibilite declividade única, no caso de obras-de-arte curtas; e situação de maior declividade longitudinal possível, desaconselhando-se valores menores que 0,5%	Os desenhos do Projeto atenderam a este quesito	Os dispositivos de drenagem da OAE em questão descarregam a água diretamente nas superfícies dos terrenos ou nas águas do Rio Uruguai. Como não existem pingadeiras, essa descarga direta provoca manchas de bolor ou fungos nas superfícies das peças de concreto, por onde escorre a água esgotada (vide detalhe ao lado)	
29	2.4.3.6.3	Drenagem das Partes Internas da Estrutura	Sempre que houver a possibilidade de acúmulo de água em partes internas da estrutura, deverão ser deixados buzinetos de diâmetro mínimo de 75 mm, nos pontos baixos de cada bacia de captação, conforme os detalhes nas Figuras 31 e 32	Os desenhos do Projeto não seguiram esta recomendação	A descarga de água proveniente das juntas de dilatação, que são abertas, são descarregadas sem condução prevista	
30	2.4.3.6.4	Drenagem de Encontros	Quando o viaduto for drenado por buzinetos, a captação sobre a região do aterro de encontro deverá ser lançada fora dos limites da obra-de-arte especial, evitando-se a consequente erosão dos aterros	Os desenhos do Projeto não seguiram esta recomendação	Os aterros dos encontros estão protegidos com canaletas em concreto, moldadas no local	
31	2.4.3.7	Pavimentação				
32	2.4.3.7.2	Tipos de Pavimentação	a - Pavimento flexível: a espessura do pavimento flexível será função do tráfego na rodovia, fixados os seguintes valores mínimos, onde "N" é o número de operações do eixo padrão: tráfego com $N < 106$: $d = 5,0$ cm; e tráfego com $N > 106$: $d = 7,0$ cm	Os desenhos mostram as recomendações deste quesito	O pavimento está atualmente desgastado, necessitando de uma revisão	
33	2.4.3.8	Substituição de Aparelhos de Apoio	Em todos os casos, o Projeto será detalhado de forma a permitir a substituição dos aparelhos de apoio. Nesse sentido, serão previstos e indicados os equipamentos destinados ao levantamento do tabuleiro, particularizando o posicionamento dos mesmos sobre a estrutura, capacidade de carga e especificações necessárias para as operações de levantamento e substituição dos aparelhos de apoio	Os desenhos do Projeto desta OAE atenderam a este quesito do Manual do DNIT	Já aconteceu de haver a necessidade de troca de aparelhos de apoio	

Fonte: PLANOS ENGENHARIA

c) Conclusões

As obras foram executadas de acordo com os Projetos e Normas, à exceção da largura dos acostamentos, cuja largura pavimentada está inferior ao Projeto e à Norma para a Classe IB.

2.2.2 Análise das Condições do Pavimento, através de Ensaios de FWD, LVC e IGG

Neste item estão tratados os seguintes tópicos:

- Análise das condições gerais do terreno;
- Determinação da capacidade estrutural dos pavimentos e acostamentos, através da análise dos ensaios de FWD, LVC e IGG efetuados em campo;
- Análise da qualidade e das condições atuais dos pavimentos, tempo de vida útil e o prazo necessário para novas intervenções de manutenção.

Para o desenvolvimento das atividades relativas a esse item, foram consultados também, os documentos relacionados a seguir:

- Levantamento de Tráfego de Caminhões - MERCOVIA;
- Levantamento de Tráfego de Veículos Leves - MERCOVIA;
- Projetos Originais - Acessos e Ponte.

Além dos documentos relacionados anteriormente, as análises, escopo do presente item, fundamentaram-se nos resultados dos ensaios realizados em campo, apresentados na sequência.

2.2.2.1 Levantamentos de Campo

As avaliações de campo foram realizadas no mês de fevereiro de 2021 e incluíram os seguintes serviços:

- Demarcação da Base Quilométrica;
- Levantamento Deflectométrico - FWD;
- Levantamento Visual Contínuo - LVC;
- Levantamento Visual Detalhado - LVD;
- Levantamento das Condições de Conforto;
- Levantamento das Condições de Segurança - Lado Argentino.

a) Demarcação da Base Quilométrica

Inicialmente, a base quilométrica foi demarcada na pista para servir de referência em todos os levantamentos a serem realizados. Foram então marcadas com tinta nos dois bordos da pista, as estações com espaçamentos de 40m, intercalados um em relação ao outro.

b) Levantamento Deflectométrico - FWD

Os equipamentos *Falling Weight Deflectometers* - FWD são classificados como dispositivos para a obtenção de deflexão de impactos (ensaios não destrutivos). Os pesos são levantados a uma altura predeterminada e deixados cair sobre uma placa especial, transmitindo uma força de impacto para o pavimento. A forma do pulso de carga é semelhante à obtida a partir de uma carga de roda em movimento e, portanto, esse tipo de dispositivo reproduz com maior precisão, as deformações reais produzidas pela movimentação de cargas de um caminhão ou avião sobre os pavimentos.

A deformação da estrutura carregada é medida durante o tempo de carregamento e o valor de pico é registrado. Quando os desvios são comparados com as outras seções, a capacidade do pavimento testado para suportar a sua carga de trabalho pode ser estimada. Com o impacto da carga aplicada, a forma da bacia de deflexão é medida e registrada. Esta forma da bacia de deflexão é então utilizada juntamente com programas de computador para análise de estruturas multicamadas para determinar a resistência da estrutura de pavimento total, bem como cada uma das camadas existentes.

Uma placa segmentada (4 partes) com diâmetro de 30 cm é utilizada para distribuir uniformemente o impulso na superfície. Esta placa com estas características permite distribuir uniformemente a pressão em uma grande variedade de superfícies irregulares. Isto é importante porque o software de análise estrutural assume que a pressão é uniformemente distribuída sob a placa de carga.

Na Figura 2-5, está apresentada a área de contato em uma placa segmentada e em uma placa rígida. É possível observar a diferença na distribuição de cargas em uma superfície irregular. O sistema de medição do deslocamento do veículo é composto de um sensor que é acoplado à roda do veículo e que gera 1200 pulsos por rotação, permitindo o acompanhamento preciso do deslocamento e conseqüentemente da velocidade.

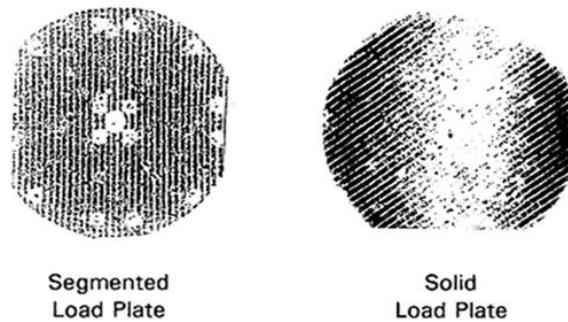


Figura 2-5 Distribuição de carga (Placa segmentada x Placa não segmentada)

Um pulso de carga é a força gerada pelo peso caindo e aplicado ao pavimento causando uma deformação na superfície do pavimento. Um impulso de carga é gerado da seguinte forma:

- O conjunto do prato e o peso são baixados até a superfície do pavimento. A armação suporta a montagem da placa e do peso perpendicular à superfície do pavimento;
- O peso é elevado a uma altura predeterminada, dependendo da magnitude da força necessária.
- A queda do peso é liberada e cai sobre o amortecedor de borracha situado no topo do peso médio. O pulso de carga resultante é transmitido através do buffer superior, peso médio, amortecedores mais baixos, placa de carga, placas de borracha e finalmente para o pavimento;
- Uma variedade de parâmetros, incluindo os desvios de superfície, carga aplicada, temperatura do ar, temperatura da superfície do pavimento, GPS e distância são medidos em cada ponto de ensaio;
- Um transdutor de pressão que mede a pressão do óleo da carga hidráulica a distribuição de placa mede a carga aplicada. Um sensor instalado no exterior mede a temperatura do ar. Um termômetro mede a temperatura da superfície do pavimento com infravermelho.

A Figura 2-6 apresenta uma representação esquemática da linha de influência gerada pelo equipamento.

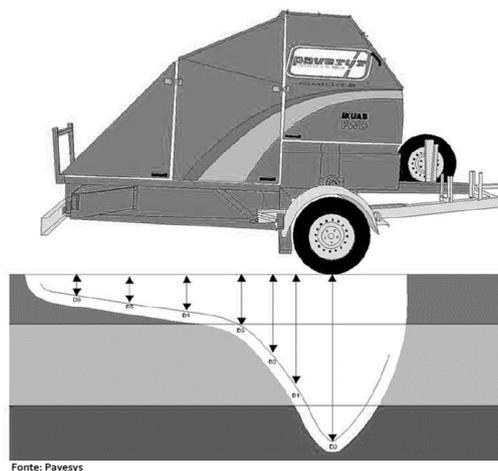


Figura 2-6 Representação esquemática da linha de influência – FWD

b.1) Equipamento Utilizado

No intuito de obter as deflexões do pavimento com rapidez e elevado nível de confiabilidade, foi utilizado nos estudos um deflectômetro de impacto, modelo KUAB FWD 50, o qual preenche todos os requisitos constantes nas especificações ASTM D-4695 e D-4695. Este sistema permite a determinação da bacia de deflexão a partir da leitura das deformações recuperáveis em 7 (sete) pontos.

As distâncias dos sensores ao centro da placa de carga são fixadas visando maximizar a acurácia em função da estrutura do pavimento ensaiado, procurando-se posicioná-los de forma que as deflexões neles registradas reflitam a contribuição das diversas camadas na deformabilidade total do pavimento e definam completamente a geometria da bacia.

Neste estudo foram empregados os seguintes espaçamentos:

- Pavimento Asfáltico: 0; 20; 30; 45; 60; 90; 120 (em centímetros);
- O ponto 0 “está sob o prato de carga do sensor D1.

O FWD KUAB 50 tem os seguintes opcionais acoplados a sua estrutura:

Medidor de distância (odômetro digital) com resolução de 1,0 m;

Medidor automático de temperatura do ar e do pavimento, conectado ao processador 9000 SP, com resolução de 0,5°C e acurácia de +/- 1°C (entre -18°C e +70°C).

Na Figura 2-7, é apresentado o equipamento FWD utilizado.



Figura 2-7 Imagem do equipamento FWD em uso

c) Levantamento de Irregularidade Longitudinal (IRI) e Transversal (ATR)

O Perfilômetro Laser (Barra Laser) trata-se de um sistema de medição do perfil longitudinal de um pavimento rodoviário realizado com o auxílio de medidores de distância sem contato (a laser), medidores de aceleração vertical do veículo (acelerômetros), de um sistema preciso de medição de deslocamento/velocidade, tudo gerenciado por um sistema microprocessado, que coordena a aquisição dos dados e os envia a um computador portátil, em tempo real, através de uma porta do tipo USB.

O sistema é capaz de realizar as medições no período noturno à frequência de aproximadamente 4.000 medidas por segundo (em cada um dos sensores). A velocidade de deslocamento do veículo pode variar durante as medições e não tem um limite superior, o que permite o de acordo com as condições de segurança, que o levantamento seja realizado a 120 km/h, por exemplo. Recomenda-se, entretanto, que os levantamentos sejam realizados a velocidades superiores a 40 km/h.

Os medidores de distância a laser funcionam por triangulação, ou seja, um feixe laser de média potência que é apontado perpendicularmente ao pavimento, tem sua posição registrada por um sensor especial, para o qual o reflexo do laser no pavimento é direcionado. Na Figura 2-8, é possível entender o funcionamento deste tipo de

medidor. Os pontos 1, 2 e 3 representam distâncias possíveis do veículo até o pavimento e sua representação no sensor especial.

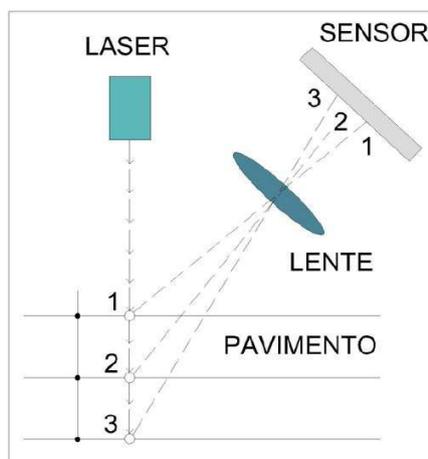


Figura 2-8 Triangulação (medidores de distância)

Cada um dos medidores de distância laser tem internamente um sistema eletrônico microcontrolado, que gerencia a execução e a transmissão dos dados de cada medida, de acordo com as solicitações do sistema gerenciador. O curso útil de cada sensor é de 200mm e a sensibilidade das medidas é de 0,2mm.

Os sensores de aceleração vertical ficam instalados dentro de dois dos sensores laser e são responsáveis pelo registro realizado na mesma frequência com que se realizam as medições de distância e da aceleração vertical do veículo. Essa informação, depois de processada permitirá conhecer a posição relativa do veículo ao longo de todo o levantamento, o que permite a correção das medidas de todos os sensores, que é o perfil entregue pelo equipamento.

O sistema de medição do deslocamento do veículo é composto de um sensor que é acoplado à roda do veículo e que gera 1200 pulsos por rotação, permitindo o acompanhamento preciso do deslocamento e consequentemente da velocidade.

O sistema gerenciador é o sistema eletrônico microcontrolado ao qual todos os sensores (laser, aceleração e deslocamento) são conectados. Esse sistema controla a requisição/recebimento das informações a cada um dos sensores e consolida tais informações para o envio ao computador.

As características técnicas do perfilamento são:

- Número de Módulos de Distância (Lasers): 5;
- Curso Útil dos Sensores: 20 cm;
- Número de Sensores de Aceleração: 2;
- Sistema de Medição da Distância: 600 pulsos/volta;
- Taxa de Aquisição de Dados: 4100/s;
- Software de Coleta de Dados e de Compensação da Aceleração Vertical;
- Software de Processamento de Dados que permite Cálculo da Irregularidade (IRI e QI) e o cálculo do Afundamento Plástico Médio das Trilhas de Roda (ATR) e que pode ser modificado pelos seus programadores para gerar saída em formatos específicos.



Figura 2-9 Perfilômetro laser

c.1.) Instalação

Os primeiros passos para a instalação do equipamento no veículo de passeio que será destinado à realização das medições são: a fixação do suporte traseiro, a fixação do suporte do sistema de medição de distância em uma das rodas traseiras e por fim a conexão de um cabo para a alimentação do sistema à bateria do veículo.

Com a montagem básica descrita acima, o técnico de campo acompanhado de um motorista deve se dirigir ao trecho a ser levantado para então finalizar a montagem do equipamento. É neste momento que deve ser fixada ao veículo a viga que servirá de suporte aos sensores e que pode ser montada num comprimento adequado às medidas pretendidas, que varia de 200 a 300 cm.

Com a viga posicionada, devem ser posicionados e fixados os 5 sensores em posições que respeitem as características da via e das informações que se pretende extrair. Em seguida deve ser fixado o sensor de descolamento no suporte da roda e por fim devem ser conectados os cabos no sistema de gerenciamento.

O sistema é ligado e seu funcionamento é verificado através do computador. Estando todas as partes operando sem erros, é realizada a calibração dos sensores em relação a um plano imaginário nivelado com o auxílio de um dispositivo especial o equipamento está pronto para a realização das medições.

c.2.) Operação

A operação do equipamento deve ser feita no período diurno ou noturno em dias sem chuva, por um operador técnico e um motorista. Durante um levantamento realizado com o equipamento, o operador técnico é capaz de visualizar na tela do software se todo o sistema está funcionando corretamente.

A qualquer momento o software permite que se abra um arquivo no qual as informações de todos os sensores serão continuamente gravadas. A calibração do sensor de deslocamento pode ser feita anteriormente ou concomitantemente com o levantamento, mediante a inclusão da localização de algumas das placas quilométricas e/ou de alguns marcos com distância conhecida.

Esta metodologia apresenta uma vantagem muito grande à utilização de odômetros tradicionais, uma vez que desta maneira é muito mais fácil localizar posteriormente os trechos medidos em campo, permitindo intervenções mais pontuais.

Durante o levantamento, além de o operador técnico poder visualizar as medições dos sensores em tempo real, ele também pode registrar no sistema todas as observações que julgar pertinente, tais como: uma ultrapassagem, a passagem por obras de arte, ou outras ocorrências que possam alterar os perfis e consequentemente os valores de irregularidade e ATR em relação àqueles calculados para trechos anteriores e posteriores.

Durante a coleta dos dados de todos os módulos lasers e demais sensores, o software faz automaticamente a compensação da aceleração vertical do veículo e grava como saída os perfis corrigidos de todos os módulos lasers que estão em uso.

Para não haver atrasos nos levantamentos, cada equipe de campo portará também um equipamento laser completo reserva para eventuais trocas.

c.3) Processamento dos Dados

Finalizada a coleta de dados de campo (pulsos eletrônicos), os arquivos com os registros devem ser processados por algoritmos específicos para que, levando-se em conta os dados da aceleração, possam ser obtidos os perfis levantados por cada um dos sensores.

Determinados os perfis, tais dados são novamente processados para que se determine o IRI e os afundamentos plásticos em uma ou nas duas trilhas de roda - ATR, conforme o caso. É nesta etapa também, que podem ser realizados, se necessário, cortes nos perfis visando sua segmentação mais precisa em relação aos trechos de interesse. Após o processamento dos dados pelo técnico de escritório, os resultados finais são dispostos em planilhas eletrônicas no formato requerido.

d) Levantamento Visual Contínuo (LVC)

O procedimento adotado para registro dos defeitos de superfície foi desenvolvido pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), conforme Norma PRO 008/2003.

De acordo com a Norma, deve ser evitada a realização do levantamento em dias chuvosos, com muita neblina ou pouca luz natural (início ou final do dia). A equipe necessária para a realização do levantamento visual contínuo deve ser constituída preferencialmente por técnico qualificado ou engenheiro, além do motorista do veículo.

No levantamento visual contínuo deve ser usado um veículo equipado com velocímetro/odômetro calibrado para aferição da velocidade de operação, distâncias percorridas e posicionamento dos marcos quilométricos rodoviários, bem como, munido de sinalização de advertência. O veículo utilizado para o LVC é apresentado na Figura 2-10. De forma adicional ao levantamento em campo, será entregue um HD com vídeo registro realizado durante avaliação. O veículo deve ser operado a uma velocidade média de 40 km/h percorrendo a rodovia em todos os sentidos da pista de rolamento. Em casos em que houver faixa adicional junto à pista principal, o levantamento é realizado pela faixa da direita; em rodovias de pista dupla, a avaliação é feita em todas as faixas principais.



Figura 2-10 Automóvel equipado para o LVC - DNIT - PRO 008/2003

A divisão dos trechos em segmentos homogêneos se deu à cada 200 m. As patologias consideradas no inventário de defeitos de superfície do pavimento são aquelas preconizadas pela norma técnica TER-005/2003 do DNIT, sendo estes apresentados de forma resumida na Tabela 2-6.

Tabela 2-6 Defeitos considerados no LVC

	Trincas isoladas (TR)
Trinca	Trincas interligadas tipo couro de jacaré (TJ)
	Trincas interligadas tipo bloco (TB)
Remendos (R)	
Panelas (P)	
Afundamento plástico e de trilhas de roda (AF)	
Ondulações e/ou corrugações (O)	
	Escorregamento de Revestimento Betuminoso (E)
Outros Defeitos	Exsudação (EX)
	Desgaste (D)

- Trincas isoladas (TR)
 - Trinca Transversal: trinca isolada que apresenta direção predominantemente ortogonal ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca transversal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca transversal longa;

- Trinca Longitudinal: trinca isolada que apresenta direção predominantemente paralela ao eixo da via. Quando apresentar extensão de até 100 cm é denominada trinca longitudinal curta. Quando a extensão for superior a 100 cm denomina-se trinca longitudinal longa;
- Trinca de Retração: trinca isolada não atribuída aos fenômenos de fadiga e sim aos fenômenos de retração térmica, ou do material do revestimento de base rígida ou semirrígida subjacentes ao revestimento trincado;
- Trincas Interligadas Tipo Couro de Jacaré (TJ): Conjunto de trincas interligadas sem direções preferenciais, assemelhando-se ao aspecto de couro de um jacaré. Essas trincas podem apresentar, ou não, erosão acentuada nas bordas;
- Trincas Interligadas Tipo Bloco (TB): Conjunto de trincas interligadas caracterizadas pela configuração de blocos formados por lados bem definidos, podendo, ou não, apresentar erosão acentuada nas bordas;
- Remendos (R): Panela preenchida com uma ou mais camadas de pavimento na operação chamada de tapa-buraco. Os remendos são do tipo:
 - Remendo Profundo: aquele em que há substituição do revestimento e, eventualmente, de uma ou mais camadas inferiores do pavimento;
 - Remendo Superficial: correção em área localizada da superfície do revestimento, pela aplicação de uma camada betuminosa.
- Painelas (P): Cavidade que se forma no revestimento por diversas causas (inclusive por falta de aderência entre camadas sobrepostas, causando o deslocamento das camadas), podendo alcançar as camadas inferiores do pavimento, provocando a desagregação dessas camadas;
- Afundamento Plástico e de Trilhas de Roda (AF): Deformação permanente caracterizada por depressão da superfície do pavimento, acompanhada, ou não, de levantamento, podendo apresentar-se sob a forma de afundamento plástico ou de consolidação. O afundamento plástico é causado pela fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito, acompanhado de levantamento. Quando ocorre em extensão de até 6 m é denominado afundamento plástico local. Quando a extensão for superior a 6 m e estiver localizado ao longo da trilha de roda é denominado afundamento plástico da trilha de roda. O afundamento de consolidação é causado pela consolidação diferencial de uma ou mais camadas do pavimento ou subleito sem estar acompanhado de levantamento. Quando ocorre em extensão de até 6 m é denominado de afundamento de consolidação local. Quando a extensão é superior a 6 m e estiver localizado ao longo da trilha de roda é denominado afundamento de consolidação da trilha de roda;
- Ondulações e/ou Corrugações (O): Deformação caracterizada por ondulações ou corrugações transversais na superfície do pavimento;
- Escorregamento de Revestimento Betuminoso (E): Deslocamento do revestimento em relação à camada subjacente do pavimento, com aparecimento de fendas em forma de meia-lua;
- Exsudação (EX): Excesso de ligante betuminoso na superfície do pavimento, causado pela migração do ligante através do revestimento;
- Desgaste (D): Efeito de arrancamento progressivo do agregado do pavimento, caracterizado por aspereza superficial do revestimento e provocado por forças tangenciais causadas pelo tráfego.

Na Tabela 2-7, está apresentado o código e as frequências de defeitos, conforme a estimativa da qualidade e da porcentagem do defeito avaliado.

Tabela 2-7 Frequência de defeitos

Painéis (P) e Remendos (R)			Demais defeitos		
Código	Frequência	Quant. /km	Código	Frequência	% por km
A	Alta	≥ 5	A	Alta	≥ 50
M	Média	2-5	M	Média	50-10
B	Baixa	≤ 2	B	Baixa	≤ 10

O ICPF (Índice da Condição do Pavimento Flexível) é estimado com base na avaliação visual do pavimento, classificando a superfície segundo os conceitos mostrados na Tabela 2-8, tendo em vista a aplicabilidade das medidas de manutenção determinadas pelo profissional avaliador.

A precisão do valor do índice gerado será de aproximadamente 0,5.

Tabela 2-8 Conceitos do ICPF

CONCEITO	DESCRIÇÃO	ICPF
Ótimo	NECESSITA APENAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA	5 - 4
Bom	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA - desgaste superficial, trincas não muito severas em áreas não muito extensas	4 - 3
Regular	CORREÇÃO DE PONTOS LOCALIZADOS OU RECAPEAMENTO - pavimento trincado, com painéis e remendos pouco frequentes e com irregularidade longitudinal e transversal	3 - 2
Ruim	RECAPEAMENTO COM CORREÇÕES PRÉVIAS - defeitos generalizados com correções prévias em áreas localizadas - remendos superficiais ou profundos	2 - 1
Péssimo	RECONSTRUÇÃO - defeitos generalizados com correções prévias em toda a extensão. Degradação do revestimento e das demais camadas - infiltração de água e descompactação da base	1 - 0

e) Levantamento Visual Detalhado (LVD)

O inventário de defeitos foi realizado através de Levantamento Visual Detalhado (LVD-Vídeo) com o registro em vídeo de cada faixa de tráfego avaliada.

O equipamento de vídeo registro e o veículo utilizado são mostrados na Figura 2-11.



Figura 2-11 Equipamento de vídeo registro

Os defeitos considerados no cadastro foram os preconizados pela normatização TER-005 (DNIT, 2005), cuja classificação quanto à sua severidade recomenda a necessidade de manutenção do pavimento no local de ocorrência. Os defeitos cadastrados e alguns exemplos deles estão apresentados a seguir.

Tabela 2-9 Defeitos cadastrados

Codificação		Tipo	Descrição	Classificação	Classe
(DNIT TER-005)	(LVD Vídeo)				
TT	TI.FC-23	Trinca Isolada	Transversal	Curta/Longa	FC-2/FC-3
TL			Longitudinal	Curta/Longa	FC-2/FC-3
J	J.FC-2	Trincas Interligadas	Jacaré	sem erosão de bordo	FC-2
JE	JE.FC-3			com erosão de bordo	FC-3
R	Remendo	Remendo	-	Superficial/Profundo	-
P	Panela	Panela	-	-	-
EX	Exsudação	Exsudação	-	-	-
A	Afund/Ond	Afundamento	Plástico/Consolidação	Local/Trilha	-
E		Escorregamento	-	-	-
O		Ondulação/Corrugação	-	-	-

Tabela 2-10 Trincamento J - FC - 2 Trincamento J - FC - 3



Tabela 2-11 Remendos e exsudação



Tabela 2-12 Escorregamento (ativa) Corrugação (Active)



No cálculo da área de ocorrência das trincas isoladas (longitudinal e transversal) foi adotado o critério estabelecido pela Norma PRO-007 (DNIT, 2003). A localização de cada tipo de defeito cadastrado foi obtida com o auxílio de odômetro veicular DMI e dispositivo GPS, os quais registram a posição (km início e final) e georreferenciamento, respectivamente.

A posição de cada defeito em relação à largura da faixa de tráfego foi classificada conforme a tabela a seguir.

Tabela 2-13 Localização dos defeitos na faixa de rolamento (largura)

Sigla	Localização	Lado	Descrição
BE	Bordo	Esquerdo	bordo próximo ao eixo da rodovia
ATRE	Trilha de Roda	Esquerdo	trilha de roda interna
F	Faixa	-	toda a largura da faixa de tráfego/focos variados
ATRD	Trilha de Roda	Direito	trilha de roda externa
BD	Bordo	Direito	bordo externo da faixa de tráfego

f) Levantamento das Condições de Superfície - IGG

Todos esses levantamentos foram realizados com veículos de apoio identificados (logotipo) e com sinalização de segurança intermitente. As avaliações foram realizadas conforme a metodologia indicada na Norma DNIT 006/2003 - PRO (Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos - Procedimento). Para a localização no campo, foram utilizados os marcos quilométricos e a marcação de bordo quando existentes.

Nas tabelas, a seguir, estão apresentados os defeitos considerados na avaliação objetiva, para cada estação de análise.

Tabela 2-14 Defeitos considerados (Trincamento)

FENDAS				CODIFICAÇÃO	CLASSE DAS FENDAS		
Fissuras				FI	-	-	-
Trincas no revestimento geradas por deformação permanente excessiva e/ou decorrentes do fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Transversais	Curtas	TTC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TTL	FC-1	FC-2	FC-3
		Longitudinais	Curtas	TLC	FC-1	FC-2	FC-3
			Longas	TLL	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Jacaré"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	J	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	JE	-	-	FC-3
Trincas no revestimento não atribuídas ao fenômeno de fadiga	Trincas Isoladas	Devido à retração térmica ou dissecação da base (solo-cimento) ou do revestimento		TRR	FC-1	FC-2	FC-3
	Trincas Interligadas	"Bloco"	Sem erosão acentuada nas bordas das trincas	TB	-	FC-2	-
			Com erosão acentuada nas bordas das trincas	TBE	-	-	FC-3

Tabela 2-15 Defeitos considerados (outros defeitos)

OUTROS DEFEITOS				CODIFICAÇÃO
Afundamento	Plástico	Local	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ALP
		da Trilha	Devido à fluência plástica de uma ou mais camadas do pavimento ou do subleito	ATP
	De Consolidação	Local	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ALC
		da Trilha	Devido à consolidação diferencial ocorrente em camadas do pavimento ou do subleito	ATC
Ondulação/Corrugação - Ondulações transversais causadas por instabilidade da mistura betuminosa constituinte do revestimento ou da base				O
Escorregamento (do revestimento betuminoso)				E
Exsudação do ligante betuminoso no revestimento				EX
Desgaste acentuado na superfície do revestimento				D
"Painelas" ou buracos decorrentes da desagregação do revestimento e às vezes de camadas inferiores				P
Remendos			Remendo Superficial	RS
			Remendo Profundo	RP

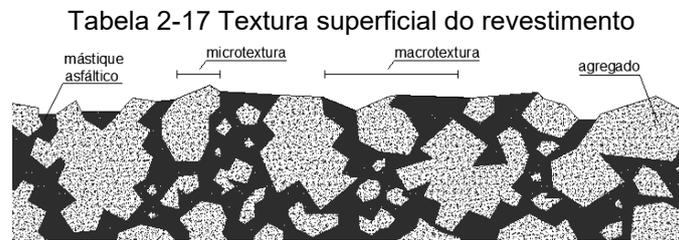
As planilhas de cálculo de IGG e planilhas resumo por STH indicam um conceito para o segmento com relação aos defeitos de superfície. Esse conceito foi definido conforme as fronteiras apresentadas na tabela, a seguir.

Tabela 2-16 Conceito da degradação da superfície pelo IGG

Conceitos	Limites
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Ruim	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

g) Levantamento das Condições de Segurança - Lado Argentino

Neste item estão apresentados os resultados encontrados nos ensaios para a medida de aderência entre pneu/pavimento, pelos métodos do Pêndulo Britânico e da Mancha de Areia, microtextura e macrotextura, conforme ilustrados na figura, a seguir, que foram realizados em fevereiro de 2021 nos pavimentos de Acesso à Ponte Internacional São Borja/Santo Tomé.



Os levantamentos foram realizados em 8 pontos, no lado de competência argentina, conforme indicados a seguir.

Tabela 2-18 Localização dos ensaios de aderência

Pontos	km	Pista	Faixa
1	681,070	Norte	1
2	682,000	Sul	1
3	682,700	Norte	1
4	684,000	Sul	1
5	685,000	Norte	1
6	686,320	Sul	1
7	687,000	Norte	1
8	688,000	Sul	1

g.1) Metodologia e Descrição do Equipamento

g.1.1) Método da Mancha de Areia

É um ensaio utilizado para a determinação da profundidade média da altura da mancha de areia em superfícies de pavimentos, tendo como objetivo a obtenção das características de macrotextura. O ensaio é realizado conforme preconizado pelo método da ASTM E 965-96.

O procedimento consiste em preencher os vazios da textura superficial do pavimento (macrotextura), com um volume conhecido de $25.000 \text{ mm}^3 \pm 150 \text{ mm}^3$, de areia natural limpa e seca de grãos arredondados (que passa na peneira de abertura 0,3 mm e fica retida na peneira de abertura 0,15 mm, ou com microesferas de vidro com as mesmas características granulométricas da areia). A superfície é limpa com o auxílio de escova de mão macia ou pincel, e a areia é espalhada sobre a superfície seca com a ajuda de um disco em duralumínio e placa de borracha com diâmetro, de aproximadamente, 5 cm.

São realizados movimentos circulares e uniformes, de modo a preencher os vazios (ou microcanais) da superfície e obter uma área final circular. Mede-se o diâmetro do círculo da mancha obtida com a areia em três direções, com aproximação visual de 5 mm.

O Dm (diâmetro médio) será o resultado da média obtida nas três medições (ASTM, 2001-a). A altura Hm é expressa conforme a seguinte equação:

$$H_m = \frac{V \times 4}{D_m^2 \times \Pi}$$

Onde:

V = 25.000 mm³;

D_m = diâmetro médio da mancha de areia (mm);

H_m = altura média da mancha de areia (mm).

O valor de H_m não leva em conta, diretamente, a forma das asperezas dos agregados, a mesma profundidade pode ser obtida com superfícies geométricas diferentes. Para uma dada técnica construtiva, ela é, entretanto, característica do revestimento; representando de forma aproximada, o volume de canais da superfície e traduz a possibilidade de esgotamento da água sob um pneu liso ou fracamente ranhurado (decréscimo do coeficiente de atrito obtido em velocidades crescentes sobre pistas molhadas).

O valor de H_m corresponde, também, à espessura média de lâmina de água suficiente, teoricamente, para limpar o revestimento e mostra que a profundidade de areia está relacionada à espessura de água, presente na superfície do pavimento durante e após a chuva.

Estão apresentados na tabela, a seguir, os limites de altura média da mancha de areia para as diferentes classes de textura superficial, na avaliação da macrotextura do revestimento.

Tabela 2-19 Método da mancha de areia



Tabela 2-20 Classes de macrotextura ou revestimento

H _m (mm)	Macrotextura
H _m < 0,20mm	Muito fina ou Muito fechada
0,20mm < H _m < 0,40mm	Fina ou Fechada
0,40mm < H _m < 0,80mm	Média
0,80mm < H _m < 1,20mm	Grosseira ou aberta
H _m > 1,20mm	Muito grosseira ou muito aberta

g.1.2) Método do Pêndulo Britânico

É o ensaio realizado com um equipamento portátil, no qual utiliza-se a especificação do método da ASTM E 303-93. O princípio de funcionamento baseia-se em um pêndulo padronizado com uma base de borracha, que é lançado em direção ao pavimento molhado, objetivando a aferição da perda de energia por atrito do patim de borracha do pêndulo, quando esse desliza sobre a superfície do pavimento pela ação da gravidade. O valor é expresso em BPN: British Number Pendulum ou VRD: valor da resistência à derrapagem.

A figura, a seguir, mostra a realização do ensaio para a medida do coeficiente de atrito de revestimento rodoviário com o aparelho Pêndulo Britânico (*Skid Resistance Tester*).

Estão apresentadas na tabela, a seguir, as classes de resistência à derrapagem pelo Método do Pêndulo Britânico.

Tabela 2-21 Classes de microtextura do revestimento

BPN	Classes de Resistência à Derrapagem
< 25	Perigosa
25 – 31	Muito Lisa
32 – 29	Lisa
40 – 46	Insuficientemente Rugosa
47 – 54	Medianamente Rugosa
55 – 75	Rugosa
> 75	Muito Rugosa



Figure 1 Método do pêndulo Britânico

2.2.3 Análise das Condições do Pavimento Acesso Lado Brasileiro

2.2.3.1 Estudo de tráfego

a) Estudos de Tráfego

Os Estudos de Tráfego, consistiram na coleta dos dados disponibilizados através dos documentos:

- Levantamento de Tráfego de Caminhões - Mercovias;
- Levantamento de Tráfego de Veículos Leves - Mercovias.

Desses documentos foram separados os dados coletados durante o ano de 2019, tendo em vista que apesar de serem disponibilizados os dados de 2020, consideramos esses não representativos da realidade do tráfego pela influência da pandemia de COVID19.

Tabela 2-22 Resumo dos Dados de Tráfego Coletados pela Mercovias - Ano 2019

Resumo dos Dados de Tráfego Coletados pela Mercovias - Ano 2019							
Rodovia	Subtrecho	Leves	Motos	Coletivos		Caminhões	
				2C	3C	4C	2S1
Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina	Lado Brasileiro	324	11	5	11	16	173

Parcela por Categoria do VDM Total Indicado:	60%	2%	1%	2%	3%	32%
--	-----	----	----	----	----	-----

Fonte: MERCOVIAS

Os estudos realizados tiveram por finalidade a avaliação do comportamento do tráfego incidente na rodovia no último ano da concessão (2021) e no período da vida restante prevista.

O desenvolvimento dos estudos de Tráfego foi realizado em conformidade com os preceitos estabelecidos no Manual de Estudos de Tráfego e na IS-201 do DNIT, abrangendo as seguintes atividades:

- Coleta e análise dos dados de tráfego existentes;
- Determinação do tráfego atual para o ano 2021;
- Projeção do tráfego até o período de vida restante - 2026;
- Determinação do Número "N".

a.1) Estimativa do Tráfego Futuro

A partir dos volumes de tráfego indicados, foi realizada uma projeção para o ano 2021, e para o período de vida restante prevista para 2026, aplicando-se taxa de crescimento de norma, de 3% ao ano.

Tabela 2-23 Projeção de Tráfego

Ano	Volumes de Tráfego - VMDA				
	Veículos Tipo				Total
	Leves	Moto	Coletivo	Carga	
2.019	324	11	16	189	540
2.020	334	11	17	195	556
2.021	344	11	17	201	573
2.022	354	12	18	207	590
2.023	365	12	18	213	608
2.024	376	13	19	219	626
2.025	387	13	19	226	645
2.026	398	13	20	232	664

a.2) Fatores de Equivalência de Carga

Nas tabelas, a seguir, estão apresentadas as composições do tráfego de veículos comerciais, obtidas das contagens realizadas, bem como os fatores de veículos (Fv) definidos pelas metodologias da AASHTO e do Corpo de Engenheiros - USACE a partir dos dados definidos na Lei da Balança, considerando 20% de veículos vazios.

Tabela 2-24 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - USACE

Veículos Vazios																							
Configuração	Conjunto de Eixos					Carga por Eixo (T)								Fatores de Equivalência - USACE									
	ESRS	ESRD	ETD	ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Fvi		
Ônibus	2C	1	1		2	2,10								5,30	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0216
	3C	1		1	2	2,10						3,20		5,30	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0108
	2C	1	1		2	2,10						3,20		5,30	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0216
Caminhão	3C	1		1	2	2,10							5,70	7,80	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0583
	4C	1			1	2,10								6,70	8,80	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0475
Semi-Reboque	2S1	1	2		3	2,10		3,20	3,20					8,50	0,0041	0,0000	0,0222	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0398
	2S2	1	1	1	3	2,10		3,20					5,70	11,00	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0765
	2S3	1	1		1	3	2,10		3,20					6,70	12,00	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0475
	2J3	1	2	1	4	2,10		3,20	3,20				5,70	14,20	0,0041	0,0000	0,0222	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0948
	3S1	1	1	1	3	2,10		3,20						11,00	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0765
	3S2	1		2	3	2,10							5,70	13,50	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0765
	3S3	1	1	1	3	2,10							5,70	14,50	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0972
	3S2C4	1		4	5	2,10							5,70	24,90	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2232
	3S2S2	1		3	4	2,10							5,70	19,20	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1682
	3S2S2S2	1		4	5	2,10							5,70	24,90	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2232
	Reboque	2C2	1	3		4	2,10		3,20	3,20				3,20	11,70	0,0041	0,0000	0,0222	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2C3		1	2	1	4	2,10		3,20	3,20				5,70	14,20	0,0041	0,0000	0,0222	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0948
3C2		1	2	1	4	2,10		3,20	3,20				5,70	14,20	0,0041	0,0000	0,0222	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0948
3C3		1	1	2	4	2,10		3,20					5,70	16,70	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1315
3C4		1		3	4	2,10							5,70	19,20	0,0041	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1682

Tabela 2-25 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - USACE

Veículos Carregados - Lei da Balança - Tolerância de 5% do PBTC																							
Configuração	Conjunto de Eixos					Carga por Eixo (T)								Fatores de Equivalência - USACE									
	ESRS	ESRD	ETD	ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Fvi		
Ônibus	2C	1	1		2	6,30								16,80	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9356
	3C	1		1	2	6,30							14,18	20,48	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,8687
	2C	1	1		2	6,30								16,80	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,9356
Caminhão	3C	1		1	2	6,30							17,85	24,15	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	9,4340
	4C	1			1	2	6,30							26,78	33,08	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,2951
Semi-Reboque	2S1	1	2		3	6,30		10,50	10,50					27,30	0,3381	0,0000	4,4632	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,5939
	2S2	1	1	1	3	6,30		10,50					17,85	34,65	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	13,0924
	2S3	1	1		1	3	6,30		10,50					26,78	43,58	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,2219
	2J3	1	2	1	4	6,30		10,50	10,50				17,85	45,15	0,3381	0,0000	4,4632	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	16,7507
	3S1	1	1	1	3	6,30		10,50					17,85	34,65	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	13,0924
	3S2	1		2	3	6,30							17,85	42,00	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	18,5909
	3S3	1		1	3	6,30							17,85	50,93	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	19,4520
	3S2C4	1		4	5	6,30							17,85	77,70	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	36,9046
	3S2S2	1		3	4	6,30							17,85	59,85	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	27,7478
	3S2S2S2	1		4	5	6,30							17,85	77,70	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	36,9046
	Reboque	2C2	1	3		4	6,30		10,50	10,50				17,85	37,80	0,3381	0,0000	4,4632	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2C3		1	2	1	4	6,30		10,50	10,50				17,85	45,15	0,3381	0,0000	4,4632	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	16,7507
3C2		1	2	1	4	6,30		10,50	10,50				17,85	45,15	0,3381	0,0000	4,4632	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	16,7507
3C3		1	1	2	4	6,30		10,50					17,85	52,50	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	22,2493
3C4		1		3	4	6,30							17,85	59,85	0,3381	0,0000	4,4632	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	27,7478

Tabela 2-26 Fatores de Equivalência de Carga e Fatores de Veículo - AASHTO

Veículos Vazios																							
Configuração	Conjunto de Eixos					Carga por Eixo (T)								Fatores de Equivalência - AASHTO									
	ESRS	ESRD	ETD	ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Total	ESRS	ESRD			ETD		ETT	Fvi		
Ônibus	2C	1	1		2	2,10								5,30	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0209
	3C	1		1	2	2,10							3,20	5,30	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0051
	2C	1	1		2	2,10							3,20	5,30	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0209
Caminhão	3C	1		1	2	2,10							5,70	7,80	0,0035	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0213
	4C	1			1	2,10								6,70	8,80	0,0035	0,0000	0,0222	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0213
Semi-Reboque	2S1	1	2		3	2,10		3,20	3,20					8,50	0,0035	0,0000	0,0174	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0384
	2S2	1	1	1	3	2,10		3,20					5,70	11,00	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0388
	2S3	1	1		1	3	2,10		3,20					6,70	12,00	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0265
	2J3	1	2	1	4	2,10		3,20	3,20				5,70	14,20	0,0035	0,0000	0,0174	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0562
	3S1	1	1	1	3	2,10		3,20					5,70	11,00	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0388
	3S2	1		2	3	2,10							5,70	13,50	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0391
	3S3	1	1	1	3	2,10							5,70	14,50	0,0035	0,0000	0,0174	0,0000	0,0000	0,0000	0,00		

Tabela 2-29 Cálculo do Número "N"

Cálculo do Número "N"										
Rodovia:		Trecho:		Segmento:						
Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina		Lado Brasileiro		Km 673+000 ao Km 679+560						
Ano	Volumes de Tráfego - VMDA				Total	Valores do Número "N"				Observações
	Veículos Tipo					USACE		AASHTO		
	Leves	Moto	Coletivo	Carga		Anual	Acumulado	Anual	Acumulado	
2.019	324	11	16	189	540					
2.020	334	11	17	195	556					
2.021	344	11	17	201	573	2,37E+05	2,37E+05	1,80E+05	1,80E+05	Final da Concessão
2.022	354	12	18	207	590	2,45E+05	4,82E+05	1,85E+05	3,65E+05	
2.023	365	12	18	213	608	2,24E+05	7,06E+05	1,91E+05	5,56E+05	
2.024	376	13	19	219	626	2,31E+05	9,36E+05	1,97E+05	7,53E+05	
2.025	387	13	19	226	645	2,37E+05	1,17E+06	2,03E+05	9,55E+05	
2.026	398	13	20	232	664	2,45E+05	1,42E+06	2,09E+05	1,16E+06	5º Ano
Composição do Tráfego - %						FV_{USACE}	FV_{AASHTO}	F_R	F_P	
	60,00%	2,00%	3,00%	35,00%		5,9773	4,5292	1,0000	0,5000	
Taxas de Crescimento do Tráfego					Dados para o Cálculo do Número "N"					
	2.019	a	2.026	3,00%	Ano Inicial para o Cálculo do Número "N":				2.021	
		a			Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" (Anos):				5	

Assim, chegou-se aos seguintes valores de N, acumulado:

- Ano Final da Concessão (2021): $N = 2,37 \times 10^5$ - (USACE);
- $N = 1,80 \times 10^5$ - (AASHTO);
- Final Período - Vida Restante (2026): $N = 1,42 \times 10^6$ - (USACE);
- $N = 1,16 \times 10^6$ - (AASHTO).

2.2.3.2 Tratamento dos Dados Levantados

A seguir, estão apresentados os resultados dos ensaios realizados de FWD, LVC e IGG, e a análise da vida restante de 5 (cinco) anos prevista em Contrato.

b) Características do Pavimento e do Subleito Existente

De acordo com os documentos disponibilizados: "Projetos Originais - Lado Brasileiro" e "Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011", a estrutura do pavimento existente consiste:

- A estrutura original do pavimento, segundo os projetos originais, é constituída de subbase de mistura de solo e cal, com espessura de 25 cm, base de mistura de seixo-rolado, argila e cal com 18 cm de espessura e revestimento asfáltico em CBUQ com 7,0 cm de espessura;
- Segundo o Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011, a última intervenção de reabilitação do pavimento, realizada em 2006, segundo relato do engenheiro da COMAB/DELCON, consistiu em recapeamento em CBUQ na espessura de 7,0 cm em alguns segmentos e em reciclagem da base com adição de cimento e aplicação de revestimento em CBUQ com 7,0cm de espessura. Recentemente, realizou-se a pavimentação dos acostamentos com base de 10,0 cm de brita graduada e execução de imprimação, não havendo revestimento.

Tabela 2-30 Características do Pavimento Existente

Estrutura do Pavimento Existente

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
 Extensão: 6.560,00 m

Segmento	Km	Pista								Acostamentos							
		Revestimento		Base		Sub Base		Reforço de Subleito		Revestimento		Base		Sub Base		Subleito	
		Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)
1	673 + 000 ao 674 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
2	674 + 000 + 675 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
3	675 + 000 + 676 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
4	676 + 000 + 677 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
5	677 + 000 + 678 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
6	678 + 000 + 679 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
7	679 + 000 + 679 + 560	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
Média:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0
Desvio Padrão:																	
Máximo:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0
Mínimo:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0

c) Medida das Deflexões Recuperáveis

As medidas de deflexão foram realizadas com emprego do FWD, espaçadas de 40 em 40 metros, alternadamente por faixa de tráfego.

A condição de deflexão admissível para o trecho pode ser verificada pelo preconizado no procedimento DNER-PRO 11/79, através da equação:

$$\log D = 3,01 - 0,176 (\log N)$$

Os valores deflectométricos medidos pelo FWD foram convertidos para valores da viga Benkelmann, seguindo orientação do Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT - 2006, que relaciona esses valores segundo a seguinte expressão:

$$D_{\text{Benkelmann}} = 20,645 \times (D_{\text{FWD}} - 19)^{0,351}$$

Tabela 2-31 Deflexões Médias Obtidas

Deflexões - Pista						
Segmento		DFWD-Média (0,01 mm)	Dpadrão	Dc - FWD (0,01 mm)	Dc - Benkelmann (0,01 mm)	Rc (m)
Início	Final					
673 + 000	679 + 560	30,5	10,1	40,6	60,7	255,2

Para a definição das deflexões admissíveis, foram utilizados os dados relativos ao número "N" de repetições do eixo padrão obtidos nos Estudos de Tráfego, apresentados na alínea a.3 deste item.

Tabela 2-32 Deflexões Admissíveis (2021)

Deflexões Admissíveis - Ano Final da Concessão - 2021				
Segmento		Extensão (Km)	N _{USACE}	D _{Admissível} (0,01 mm)
Início	Final			
673 + 000	679 + 560	6,56	2,37E+05	115,8

Tabela 2-33 Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante (2026)

Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante - 2026				
Segmento		Extensão (Km)	N _{USACE}	D _{Admissível} (0,01 mm)
Início	Final			
673 + 000	679 + 560	6,56	1,42E+06	84,6

Para o ano de 2021, a deflexão média convertida para Benkelmann, para a Pista de Rolamento do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro é 47,5% inferior, à deflexão média admissível calculada pelo Método DNER-PRO 11/79.

Para o ano de 2026, a deflexão média convertida para Benkelmann, para a Pista de Rolamento do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro é 28,2% inferior, à deflexão média admissível calculada pelo Método DNER-PRO 11/79.

d) Estado de Superfície do Pavimento

O levantamento do estado da superfície do pavimento seguiu o procedimento da Norma DNIT 006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos” com espaçamentos de 40 metros alternados.

A quantificação das áreas de defeitos foi realizada seguindo as instruções da Norma DNIT 007/2003 - “Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, após a definição dos segmentos homogêneos do trecho, através do vídeo registro e levantamento das medidas de flechas de trilhas de roda e irregularidade transversal, executado com emprego do equipamento “Three Laser Profiler System” um perfilógrafo a laser capaz de coletar simultaneamente os dados relativos a irregularidade longitudinal e transversal.

Foi preenchida a planilha constante na norma para obtenção das frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas e fixação do Índice de Gravidade Global (IGG).

Através deste levantamento, se caracterizam todos os defeitos do pavimento, como: trincamentos, afundamentos, escorregamentos, existência de painelas e remendos e outros defeitos, visando definir um conceito para o estado superficial do pavimento. Esses levantamentos anotados em formulários específicos, que fazem parte da Norma DNIT-006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, permitem o cálculo das frequências de ocorrência dos defeitos, que nos permite o cálculo do IGG - Índice de Gravidade Global de todo o segmento.

d.1) Resultados da Avaliação Objetiva

A aplicação do Procedimento DNIT-PRO-007/2003, considerando-se toda a extensão inventariada, apontou um Índice de Gravidade Global - IGG, médio para a Faixa 1, igual a 55, equivalente a um estado da superfície do pavimento “REGULAR”, e para a Faixa 2, igual a 37, também equivalente a um estado da superfície do pavimento “REGULAR”.

A área trincada média, relativa ao somatório FC2+FC3, corresponde a um percentual médio para a Faixa 1 de 4%, e para a Faixa 2 também de 4%. O afundamento da trilha de roda - ATR, corresponde a um valor médio para a Faixa 1 de 3 mm, e para a Faixa 2 também de 3 mm.

Tabela 2-34 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 1

Inventário de Superfície - Faixa 1						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
673 + 000	679 + 560	6,56	55	Regular	4%	3

Tabela 2-35 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 2

Inventário de Superfície - Faixa 2						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
673 + 000	679 + 560	6,56	37	Regular	4%	3

e) Índice de Irregularidade Longitudinal - IRI

Como resultado de uma pesquisa internacional de medição de irregularidade, realizada em Brasília no ano de 1982, foi estabelecida a escala “International Roughness Index - IRI”, que é uma escala de referência transferível para todos os sistemas de medição, e cuja unidade de medida é m/km.

No Brasil, a escala padrão de medição adotada é o “Quociente de Irregularidade” - Q.I. ou “Índice de Quarto de Carro”, reconhecido internacionalmente. O modelo de quarto de carro consiste em um sistema formado por uma massa, uma roda, um amortecedor e uma mola. A resposta à irregularidade, obtida pela simulação de movimentos no quarto de carro, é aceita como uma medida padrão de irregularidade e é expressa em contagens por quilômetro (cont./km).

Os dados de Q.I. utilizados na Pesquisa de Inter-relacionamento de Custos Rodoviários - PICR, realizada de 1975 a 1981, foram obtidos por um equipamento do tipo-resposta (Maysmeter), que se baseia na reação do veículo às condições de superfície da rodovia.

Os conceitos de QI e IRI são bastante similares e, na prática, eles são altamente correlacionados. Uma relação aproximada entre QI e IRI é dada por:

$$QI \leq 13 IRI$$

Os levantamentos realizados consideraram as contagens finalizadas a cada 200 m, conforme a Norma DNER-PRO-182/94.

Tabela 2-36 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser

IRI - Levantamento Perfilômetro Laser

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
 Subtrecho: Lado Brasileiro Extensão: 6.560,00 m

Estaca		Lado Direito			Lado Esquerdo			Média Geral
Início	Fim	Esquerdo	Direito	Médio	Esquerdo	Direito	Médio	
673 + 000	673 + 200	2,28	2,37	2,32	1,88	2,02	1,95	
673 + 200	673 + 400	2,14	2,28	2,21	2,95	3,26	3,11	
673 + 400	673 + 600	2,26	2,73	2,49	3,45	4,20	3,83	
673 + 600	673 + 800	3,36	3,01	3,18	2,99	3,05	3,02	
673 + 800	674 + 000	3,27	2,31	2,79	2,76	2,95	2,86	
				2,60			2,95	2,8
674 + 000	674 + 200	2,57	1,90	2,24	2,68	2,92	2,80	
674 + 200	674 + 400	2,29	2,09	2,19	4,24	3,81	4,02	
674 + 400	674 + 600	3,11	2,91	3,01	3,76	4,62	4,19	
674 + 600	674 + 800	3,93	3,67	3,80	3,31	3,96	3,64	
674 + 800	675 + 000	4,48	4,75	4,62	4,30	4,61	4,46	
				3,17			3,82	3,5
675 + 000	675 + 200	3,81	3,81	3,81	4,14	4,68	4,41	
675 + 200	675 + 400	3,38	3,72	3,55	2,89	3,93	3,41	
675 + 400	675 + 600	2,24	2,52	2,38	2,27	2,78	2,53	
675 + 600	675 + 800	2,03	2,94	2,49	1,73	1,93	1,83	
675 + 800	676 + 000	3,23	3,28	3,26	3,65	3,20	3,43	
				3,10			3,12	3,1
676 + 000	676 + 200	4,17	3,72	3,94	3,63	2,99	3,31	
676 + 200	676 + 400	1,50	2,53	2,02	1,56	1,55	1,55	
676 + 400	676 + 600	1,97	4,48	3,23	1,59	1,73	1,66	
676 + 600	676 + 800	2,00	2,61	2,30	1,37	1,74	1,55	
676 + 800	677 + 000	1,63	2,62	2,13	1,42	1,60	1,51	
				2,72			1,92	2,3
677 + 000	677 + 200	1,37	2,06	1,71	1,17	1,49	1,33	
677 + 200	677 + 400	2,57	3,51	3,04	2,50	2,10	2,30	
677 + 400	677 + 600	4,31	4,48	4,40	3,72	3,67	3,69	
677 + 600	677 + 800	3,38	2,74	3,06	2,96	3,00	2,98	
677 + 800	678 + 000	1,79	1,90	1,84	1,74	1,41	1,57	
				2,81			2,37	2,6
678 + 000	678 + 200	2,12	2,20	2,16	1,97	1,96	1,96	
678 + 200	678 + 400	3,85	3,67	3,76	4,71	3,67	4,19	
678 + 400	678 + 600	2,56	5,62	4,09	3,82	4,49	4,20	
678 + 600	678 + 800	2,52	4,30	3,41	3,60	4,17	3,88	
678 + 800	679 + 000	2,50	2,99	2,74	2,94	4,43	3,68	
				3,23			3,59	3,4
679 + 000	679 + 200	2,62	2,18	2,40	3,39	3,86	3,63	
679 + 200	679 + 400	1,87	3,75	2,81	2,98	4,09	3,54	
679 + 400	679 + 560	2,07	2,46	2,27	3,39	3,63	3,51	
				2,49			3,56	3,0

f) Valor da Serventia Atual - VSA

No Brasil, essa avaliação subjetiva foi oficializada no Procedimento DNIT 009/2003-PRO, por meio da determinação do VSA (Valor de serventia atual).

O trecho foi inicialmente percorrido por três técnicos que, conjuntamente, o dividiram em sete segmentos considerados "a priori" homogêneos. Em seguida, foi feita a avaliação individualmente. De maneira geral o pavimento foi considerado de regular a bom. Os resultados obtidos com essa avaliação, no entanto são subjetivas. Por esta razão, em face da importância desta avaliação preliminar, resolveu-se aferir o VSA pelo QI.

Para verificação do Valor da Serventia Atual fornecido pela avaliação subjetiva, foi criada uma planilha onde se converteram os valores do IRI para QI e então calculados o VSA pela equação de regressão desenvolvida pelo Eng. César Augusto Vieira de Queiroz (em "Procedure of Obtaining a Stable Roughness Scale from Road and Level Profiles" - Working Document no 22, PICR, GEIPOT, Brasília, 1981):

$$VSA = 4,66 e^{-0,00534 QI}$$

Tabela 2-37 Resultados da Avaliação do VSA
VSA - Valor da Serventia Atual

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina; Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
Subtrecho: Lado Brasileiro Extensão: 6.560,00 m

Estaca		Lado Direito				Lado Esquerdo			
Início	Fim	IRI	QI	VSA	Conceito	IRI	QI	VSA	Conceito
673 + 000	673 + 200	2,32	30,21	3,97	Bom	1,95	25,30	4,07	Ótimo
673 + 200	673 + 400	2,21	28,72	4,00	Bom	3,11	40,39	3,76	Bom
673 + 400	673 + 600	2,49	32,43	3,92	Bom	3,83	49,73	3,57	Bom
673 + 600	673 + 800	3,18	41,39	3,74	Bom	3,02	39,22	3,78	Bom
673 + 800	674 + 000	2,79	36,24	3,84	Bom	2,86	37,15	3,82	Bom
				3,89				3,80	
Média da Pista:								3,85	Bom
674 + 000	674 + 200	2,19	28,45	4,00	Ótimo	4,02	52,27	3,53	Bom
674 + 200	674 + 400	3,01	39,18	3,78	Bom	4,19	54,49	3,48	Bom
674 + 400	674 + 600	3,80	49,40	3,58	Bom	3,64	47,26	3,62	Bom
674 + 600	674 + 800	4,62	60,00	3,38	Bom	4,46	57,94	3,42	Bom
674 + 800	675 + 000	3,17	41,22	3,74	Bom	3,82	49,67	3,57	Bom
				3,70				3,52	
Média da Pista:								3,61	Bom
675 + 000	675 + 200	3,81	49,51	3,58	Bom	4,41	57,35	3,43	Bom
675 + 200	675 + 400	3,55	46,20	3,64	Bom	3,41	44,31	3,68	Bom
675 + 400	675 + 600	2,38	30,93	3,95	Bom	2,53	32,83	3,91	Bom
675 + 600	675 + 800	2,49	32,31	3,92	Bom	1,83	23,82	4,10	Ótimo
675 + 800	676 + 000	3,26	42,34	3,72	Bom	3,43	44,53	3,67	Bom
				3,76				3,76	
Média da Pista:								3,76	Bom
676 + 000	676 + 200	3,10	40,26	3,78	Bom	3,12	40,57	3,75	Bom
676 + 200	676 + 400	3,94	51,27	3,54	Bom	3,31	43,02	3,70	Bom
676 + 400	676 + 600	2,02	26,20	4,05	Ótimo	1,55	20,21	4,18	Ótimo
676 + 600	676 + 800	3,23	41,97	3,72	Bom	1,66	21,54	4,15	Ótimo
676 + 800	677 + 000	2,30	29,95	3,97	Bom	1,55	20,18	4,18	Ótimo
				3,81				4,00	
Média da Pista:								3,90	Ótimo
677 + 000	677 + 200	2,13	27,64	4,02	Ótimo	1,51	19,64	4,20	Ótimo
677 + 200	677 + 400	2,72	35,41	3,86	Bom	1,92	24,92	4,08	Ótimo
677 + 400	677 + 600	1,71	22,29	4,14	Ótimo	1,33	17,30	4,25	Ótimo
677 + 600	677 + 800	3,04	39,49	3,77	Bom	2,30	29,85	3,97	Bom
677 + 800	678 + 000	4,40	57,17	3,43	Bom	3,69	48,02	3,61	Bom
				3,84				4,02	
Média da Pista:								3,93	Bom
678 + 000	678 + 200	3,06	39,82	3,77	Bom	2,98	38,75	3,79	Bom
678 + 200	678 + 400	1,84	23,95	4,10	Ótimo	1,57	20,44	4,18	Ótimo
678 + 400	678 + 600	2,81	36,54	3,83	Bom	2,37	30,87	3,95	Bom
678 + 600	678 + 800	2,16	28,10	4,01	Ótimo	1,96	25,52	4,07	Ótimo
678 + 800	679 + 000	3,76	48,87	3,59	Bom	4,19	54,48	3,48	Bom
				3,86				3,89	
Média da Pista:								3,88	Bom
679 + 000	679 + 200	4,09	53,14	3,51	Bom	4,20	54,62	3,48	Bom
679 + 200	679 + 400	3,41	44,36	3,68	Bom	3,89	50,53	3,56	Bom
679 + 400	679 + 560	2,74	35,66	3,85	Bom	3,68	47,89	3,61	Bom
				3,68				3,55	
Média da Pista:								3,61	Bom

g) Divisão do Trecho em Segmentos Homogêneos

A necessidade da divisão de uma via em segmentos homogêneos tem vários objetivos, principalmente permitir uma avaliação em cima da homogeneidade de parâmetros de análise e indicação de soluções ou intervenções com certa continuidade ou espaçamento, sem muitas variações intercaladas. Nos segmentos homogêneos são agrupados os pontos que apresentam similaridades em suas características, facilitando o seu tratamento e a sua análise, sem comprometer a eficácia da intervenção na restauração do pavimento.

Com os valores obtidos no levantamento das deflexões, irregularidades e trincamentos, realizou-se a divisão do trecho em segmentos homogêneos, por meio do método das diferenças acumuladas preconizado pela AASHTO (1986).

A variação do coeficiente angular da curva assim obtida indica uma mudança do comportamento médio de um determinado segmento para outro caracterizando, matematicamente, as extremidades dos segmentos homogêneos. Os parâmetros levados a efeito na divisão dos segmentos homogêneos foram: inventário da superfície, deflexão e tráfego. Procurou-se delimitar a extensão mínima de 200 m e máxima de 2.000 m. Foram verificados e adotados os segmentos homogêneos conforme apresentados na tabela a seguir:

Tabela 2-38 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados

Resumo de Dados

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
Extensão: 6.560,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	Dados do Segmento							Parâmetros Obtidos										
Início	Fim		N _{AASHTO}	Tipo de Pavimento	h _e (cm)	H _g (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (m)	D _c (0,01 mm)	D _p (0,01 mm)	D _b (0,01 mm)	IGG	Conceito	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)	ICP	QI	IRI	VSA
673 + 000	674 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	306,6	23,6	4,3	27,8	28	Bom	2	2%	4	36	2,8	3,8
674 + 000	675 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	216,8	32,7	7,9	40,6	53	Regular	2	5%	3	45	3,5	3,6
675 + 000	676 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	175,8	38,8	7,4	46,2	72	Regular	3	7%	2	40	3,1	3,8
676 + 000	677 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	174,5	36,6	10,4	47,0	34	Bom	4	2%	4	30	2,3	3,9
677 + 000	678 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	174,0	35,9	9,1	45,0	33	Bom	2	2%	3	34	2,6	3,9
678 + 000	679 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	115,2	51,0	10,8	61,8	81	Ruim	4	6%	2	44	3,4	3,9
679 + 000	679 + 560	560,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1.995	2.006	183,5	37,5	4,0	41,4	52	Regular	3	5%	2	39	3,0	3,6

2.2.3.3 Análise dos Dados

Tendo em vista o tratamento dos dados obtidos através dos levantamentos, este item trata da análise do atendimento dos parâmetros estabelecidos pelo Anexo D do Contrato com relação às condições técnicas do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro.

a) Condições Exigidas para o Pavimento do Acesso Brasileiro

Durante todo o período da Concessão, os pavimentos devem atender as condições de superfície, conforto, deformabilidade e vida restante estipuladas pelas normas e procedimentos vigentes no DNIT:

- Capacidade Estrutural: Dadm ≤ 60 x 10 -2 mm;
- Índice de Gravidade Global: IGG ≤ 30;
- Afundamento Trilha de Roda: ATR ≤ 12 mm;
- Fissuramento: FC3 ≤ 15%;
- Índice de Irregularidade: IRI ≤ 2,5 m/Km;
- Valor de Serventia: VSA ≥ 3;
- Vida Restante.

A concessionária deve determinar o reforço necessário para absorver o tráfego até 5 anos após o encerramento da Concessão.

b) Análise do Desempenho dos Pavimentos - Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro

Para a análise do desempenho dos pavimentos foram calculados os valores de vida restante para cada um dos limites estabelecidos em relação aos dados obtidos nos levantamentos realizados.

De uma maneira geral os índices de qualificação dos pavimentos levantados e tratados indicam uma vida restante praticamente nula, determinando assim a necessidade de execução de obras de restauração com um período de projeto de 5 anos, cumprindo assim a prerrogativa do Contrato que determina a necessidade de uma vida restante de 5 anos dos pavimentos ao final do período de Concessão.

Da mesma forma, os acostamentos se encontram em condições precárias, até pela condição de não ter recebido até hoje o revestimento adequado. Segundo o histórico documentado, foram executadas em 2010, bases de brita graduada com 10 cm de espessura e uma imprimação reforçada que serviu de revestimento até a atualidade. Portanto, os serviços de restauração devem incluir também os acostamentos.

Tabela 2-39 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos

Avaliação do Desempenho do Pavimento

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
Extensão: 6.560,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	Dados do Projeto					Parâmetros Obtidos										Vida Útil Remanescente em anos					Vida Útil Crítica	Ano da Próxima Restauração
Início	Fim		N _{passo}	Tipo de Pavimento	h _c (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (m)	D ₀ (0,01 mm)	IGG	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)	ICP	QI	IRI	VSA	D ₀ (0,01 mm)	IGG	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)	IRI	VSA		
673 + 000	674 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	306,6	27,8	28	2	2%	3,9	36,1	2,8	3,8	1,5	0,4	4,1	4,3	0,0	0,0	0,0	2021
674 + 000	675 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	216,8	40,6	53	2	5%	2,7	45,4	3,5	3,6	0,0	0,0	4,4	3,4	0,0	0,0	0,0	2021
675 + 000	676 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	175,8	46,2	72	3	7%	2,2	40,4	3,1	3,8	0,0	0,0	3,7	2,6	0,0	0,0	0,0	2021
676 + 000	677 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	174,5	47,0	34	4	2%	3,7	30,2	2,3	3,9	0,0	0,0	3,4	4,4	0,4	0,0	0,0	2021
677 + 000	678 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	174,0	45,0	33	2	2%	3,2	33,7	2,6	3,9	0,0	0,0	4,1	4,3	0,0	0,0	0,0	2021
678 + 000	679 + 000	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	115,2	61,8	81	4	6%	2,0	44,3	3,4	3,9	0,0	0,0	3,4	3,0	0,0	0,0	0,0	2021
679 + 000	679 + 560	560,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	1.995	2.006	183,5	41,4	52	3	5%	1,8	39,3	3,0	3,6	0,0	0,0	3,9	3,3	0,0	0,0	0,0	2021

Fonte: Pavsys

Avaliação Individual dos Índices Limites

Avaliação Individual dos Índices Limites

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
Extensão: 6.560,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	IGG		VSA		IRI		ATR		Trincamento		Capacidade Estrutural			Vida Restante	
Início	Fim		Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 2,5	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - BK D _{adm} ≤ 60	Limite - FWD D _{adm} ≤ 40	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
673 + 000	674 + 000	1.000,00	28	Atende	3,8	Não Atende	2,8	Não Atende	2	Atende	2%	Atende	41,7	27,8	Atende	0,0	Não Atende
674 + 000	675 + 000	1.000,00	53	Não Atende	3,6	Não Atende	3,5	Não Atende	2	Atende	5%	Atende	60,9	40,6	Não Atende	0,0	Não Atende
675 + 000	676 + 000	1.000,00	72	Não Atende	3,8	Não Atende	3,1	Não Atende	3	Atende	7%	Atende	69,3	46,2	Não Atende	0,0	Não Atende
676 + 000	677 + 000	1.000,00	34	Não Atende	3,9	Não Atende	2,3	Atende	4	Atende	2%	Atende	70,5	47,0	Não Atende	0,0	Não Atende
677 + 000	678 + 000	1.000,00	33	Não Atende	3,9	Não Atende	2,6	Não Atende	2	Atende	2%	Atende	67,5	45,0	Não Atende	0,0	Não Atende
678 + 000	679 + 000	1.000,00	81	Não Atende	3,9	Não Atende	3,4	Não Atende	4	Atende	6%	Atende	92,7	61,8	Não Atende	0,0	Não Atende
679 + 000	679 + 560	560,00	52	Não Atende	3,6	Não Atende	3,0	Não Atende	3	Atende	5%	Atende	82,2	41,4	Não Atende	0,0	Não Atende

2.2.3.4 Proposição de Restauração do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro

Com a análise e tratamento dos dados, e a conclusão de esgotamento da vida útil do pavimento, foi calculado o dimensionamento da restauração do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro, para um período de projeto de 5 anos, no sentido de atender à exigência do Anexo D do Contrato e proporcionar uma vida restante também, de 5 anos ao final do Contrato.

Utilizando-se os dados de tráfego obtidos no Estudo de Tráfego, tem-se:

Tráfego - Vida Restante - 5 Anos (2026): $N = 1,42 \times 10^6$ - (USACE)

$$N = 1,16 \times 10^6 \text{ - (AASHTO)}$$

Para a definição dos reforços foi empregado o Método DNIT-PRO 11/79.

a) Método DNIT-PRO 11/79

Neste método, a avaliação estrutural e o dimensionamento da espessura de reforço são definidos em função da análise deflectométrica, não levando quaisquer outros fatores em consideração.

Embora o procedimento contemple a realização da análise objetiva da superfície do pavimento para cálculo do IGG, este resultado é apenas aplicado para a avaliação das soluções propostas, e não é utilizado para o cálculo das espessuras de reforço. Os parâmetros envolvidos estão descritos a seguir.

a.1) Determinação da Deflexão Admissível

A deflexão máxima admissível depende apenas do número "N" de projeto e é definida seguinte expressão:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

Onde:

DAdm: Deflexão admissível para o período de projeto;

N: Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 T, para o período de projeto calculados com os coeficientes do USACE.

a.2) Espessura de Reforço

A espessura de reforço é proporcional ao logaritmo da relação D_p / D_{Adm} , e é calculada pela seguinte equação:

$$HR = K \times \log (D_p / D_{Adm})$$

Onde:

K: Constante que depende da natureza do reforço. Para reforço em concreto asfáltico é usualmente adotado igual a 40.

D_p: Deflexão de projeto (0,01mm);

DAdm: Deflexão admissível (0,01 mm);

HR: Espessura do reforço (cm).

a.3) Critérios para a Avaliação Estrutural

A avaliação estrutural definida pelo método é apresentada na tabela a seguir:

Tabela 2-40 Critério para Avaliação Estrutural - Método DNIT-PRO-11/79

HIPÓTESE	DADOS DEFLECTOMÉTRICOS	QUALIDADE ESTRUTURAL	CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	-	Apenas Correções Superficiais
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	$D_p \leq 3 D_{adm}$ BOA	Deflectométrico	Reforço
		$D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR A MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	Resistência	Reforço ou Reconstrução
V	-	IGG maior que 180 e rupturas plásticas generalizadas	Resistência	Reconstrução

O Método DNIT- PRO-11/79 apresenta espessuras de reforço delgadas, principalmente porque a qualidade estrutural é classificada como de regular a boa.

As soluções deste método serão precedidas da execução de reparos superficiais para a retirada das superfícies trincadas a nível FC2 e FC3, além dos reparos profundos indicados pela condição definida no tratamento dos dados deflectométricos com raio de curvatura (R_c) menor que 100 metros.

Redução da Espessura de CBUQ Convencional pela utilização de CAP Polimerizado Na utilização de camadas de reforço constituídas por misturas asfálticas a quente, onde são utilizados o CAP com adição de polímeros, conforme a Norma DNIT 129/2011- EM, é admitida a redução das camadas calculadas, utilizando-se um coeficiente definido em função da classificação resiliente dos solos de subleito:

$$CBUQ(P) = CBUQ / \delta$$

Onde:

CBUQ(P): Camada de reforço calculada com CAP Polimerizado - DNIT 129/2011-EM;

CBUQ: Camada de reforço calculada com CAP convencional - DNIT-EM-095-96;

δ : Coeficiente de redução da espessura em função do tipo de subleito.

Tabela 2-41 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero

Tipo de Solo do Subleito	δ
I	1,29
II	1,26
III	1,21

Tabela 2-42 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina										Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560																		
Subtrecho: Lado Brasileiro										Extensão: 6.560,00 m																		
Dimensionamento do Reforço - PRO-011/79 - Pista																												
Segmento Homogêneo			Parâmetros de Avaliação dos Pavimentos					Critério Deflectométrico						Critério da Resistência						Alternativa de Soluções								
Nº	Estacas		Extensão (m)	Dp (0,01mm)	N	Dadm (0,01mm)	Critério	he (cm)	K	Hcb	H1	H2	Camada	Base	HT	H20	Base	HCB	H1	H2	Tipo	RP (%)	RS (%)	CBUQ (cm)	CBUQ (cm)	Coeficiente Redutor		
	Início	Fim																								Solo	Redutor	cm
1	673 + 000	674 + 000	1.000,00	35,2	1,42E+06	40,0	Nenhum	16,0	40,0	-2,2	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	0%	0%		4,0	II	1,26	4,0
2	674 + 000	675 + 000	1.000,00	51,7	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	4,5	4,0	0,5	4,5	0,0							RL+REF	5%	0%		4,5	II	1,26	4,0
3	675 + 000	676 + 000	1.000,00	58,9	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	6,7	4,0	2,7	6,7	0,0							RL+REF	0%	0%		6,7	II	1,26	5,0
4	676 + 000	677 + 000	1.000,00	56,5	1,42E+06	40,0	Deflect.	13,0	40,0	6,0	4,0	2,0	6,0	0,0							RL+REF	3%	1%		6,0	II	1,26	5,0
5	677 + 000	678 + 000	1.000,00	55,7	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	5,8	4,0	1,8	5,8	0,0							RL+REF	2%	1%		5,8	II	1,26	5,0
6	678 + 000	679 + 000	1.000,00	69,8	1,42E+06	40,0	Deflect.	15,0	40,0	9,8	4,0	4,0	8,0	13,0							RL+REF	2%	1%		8,0	II	1,26	6,0
7	679 + 000	679 + 560	560,00	57,4	1,42E+06	40,0	Deflect.	15,0	40,0	6,3	4,0	2,3	6,3	0,0							RL+REF	8%	1%		6,3	II	1,26	5,0

c) Soluções Adotadas

c.1) Pista de Rolamento

As soluções para os segmentos caracterizados como “a Restaurar” na pista de rolamento, envolvem questões que viabilizam melhores resultados, no sentido de reduzir a diversidade dos defeitos da via, atendendo os parâmetros estabelecidos pelo Método DNER-PRO-011/79. A camada de reforço deve ser executada imediatamente após o tratamento dos defeitos mais abrangentes do segmento através dos serviços de Reparos Superficiais das áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos com Afundamentos Plásticos e Painelas. Para a previsão das áreas a serem fresadas utilizamos os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003.

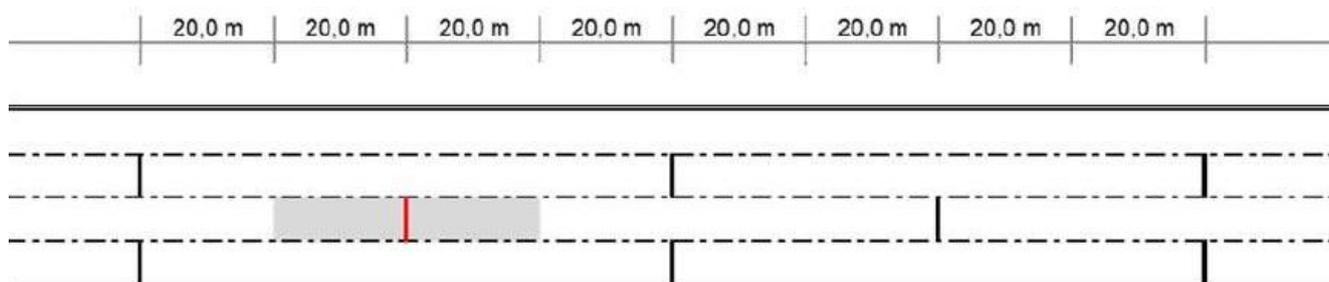
Também serão executados reparos profundos nas áreas com comprometimento estrutural caracterizado na seção de Tratamento dos Dados Deflectométricos na condição do Raio de Curvatura (Rc) da bacia de deformação captada no levantamento deflectométrico, menor que 100 m.

c.1.1) Execução de Reparos Profundos

A execução de reparos profundos visa eliminar as áreas comprometidas estruturalmente, substituindo-se a base defeituosa por uma nova, que atenda as condições técnicas para o recebimento das camadas de reforço.

Os reparos profundos são indicados nas planilhas de Tratamento dos Dados Deflectométricos, e consistem na indicação de execução de remendos profundos a partir do ponto determinado (20 m para cada lado) em toda a largura da faixa. Para cada ponto definido para a prerrogativa estabelecida no tratamento de dados para a definição de reparos profundos, é estabelecida uma área de recuperação, como a representada esquematicamente na figura a seguir.

Localização Esquemática das Áreas de Reparos Profundos



Convenções:

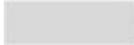
-  Pontos dos Levantamentos com FWD
-  Pontos definidos com Deficiência Estrutural - $R_c < 100$ m
-  Área definida para Reparo Profundo

Figura 2-12 Localização Esquemática das Áreas de Reparos Profundos

Sendo que os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso;
- Remoção Mecanizada de Camada Granular;
- Execução de Sub Base em Macadame Seco com 20 cm de espessura;
- Execução de Base de Brita Graduada com 15 cm de espessura;
- Execução de Imprimação;
- Execução de Pintura de Ligação;
- Execução de CBUQ-Faixa “B”, com 5 cm de espessura.

c.1.2) Execução de Reparos Superficiais

As áreas a serem reparadas correspondem às superfícies trincadas da camada do revestimento. Para a previsão dessas áreas, utilizamos os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003 e correspondentes aos defeitos do tipo FC2+FC3, AF e P. Os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- Remoção da camada de Revestimento por Fresagem Descontínua com 7,0 cm;
- Execução de Pintura de Ligação;
- Execução de Camada de CBUQ com 7,0 cm de espessura.

c.1.3) Execução de Reforço Calculado

As camadas de reforço serão executadas após a finalização de todos os serviços preliminares de reparos profundos e superficiais. Para a execução das camadas de reforço será adotada a seguinte sequência executiva:

- Execução de Pintura de Ligação;
- Execução de camada Calculada em CBUQ (P).

c.2) Acostamentos

O revestimento dos acostamentos será executado nas mesmas espessuras das camadas de reforço calculadas para a pista, no sentido de manter um degrau máximo de 5 cm em relação a pista de rolamento. Deve ser executada imediatamente após o tratamento dos defeitos mais abrangentes do segmento através dos serviços de Reparos Localizados das áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos como Afundamentos Plásticos e Painéis e dos reparos das áreas com comprometimento estrutural. Para a quantificação desses serviços foram adotados percentuais típicos observados durante os levantamentos, aplicados sobre a área total dos segmentos.

c.2.1) Execução de Reparos Localizados

Serviço a ser executado no sentido de eliminar as áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos como Afundamentos Plásticos e Painéis e áreas comprometidas estruturalmente, substituindo-se a base defeituosa por uma nova, que atenda as condições técnicas para o recebimento das camadas de revestimento. Os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte seqüência executiva:

- 1- Remoção Mecanizada de Camada Granular;
- 2-Execução de Base de Brita Graduada com 15 cm de espessura;
- 3- Execução de Imprimação;

c.2.2) Execução de Revestimento

As camadas de revestimento serão executadas após a finalização de todos os serviços preliminares de reparos localizados. Para a execução das camadas de revestimento serão adotados a seguinte seqüência executiva:

- Execução de Pintura de Ligação;
- Execução de camada Calculada em CBUQ Convencional.

c.3) Quadro Resumo das Soluções Adotadas

Na tabela, a seguir, estão apresentadas resumidamente as soluções adotadas para a restauração dos segmentos.

Tabela 2-43 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento

Resumo das Soluções Adotadas

Nº	Estaca		Extensão (m)	Acostamento - LE			Pista				Acostamento - LD		
	Inicial	Final		Largura (m)	RL (%)	CBUQ(B) (cm)	Largura (m)	RP (%)	RS (%)	CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	RL (%)	CBUQ(B) (cm)
1	673 + 000	674 + 000	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20		2%	4,0	2,40	1%	4,0
2	674 + 000	675 + 000	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20		5%	4,0	2,40	1%	4,0
3	675 + 000	676 + 000	1.000,00	2,40	1%	5,0	7,20		7%	5,0	2,40	1%	5,0
4	676 + 000	677 + 000	1.000,00	2,40	1%	5,0	7,20	8%	2%	5,0	2,40	1%	5,0
5	677 + 000	678 + 000	1.000,00	2,40	1%	5,0	7,20	6%	2%	5,0	2,40	1%	5,0
6	678 + 000	679 + 000	1.000,00	2,40	1%	6,0	7,20	32%	6%	6,0	2,40	1%	6,0
7	679 + 000	679 + 560	560,00	2,40	1%	5,0	7,20		5%	5,0	2,40	1%	5,0

Observações: RL: Reparos Localizados nos Acostamentos, Quantitativo Estimado (Remoção do Pavimento-15 cm + Base BG-15 cm + Imprimação)
 CBUQ-B: Camada de Revestimento dos Acostamentos em CBUQ-Faixa "B"-Convencional.
 RP: Reparos Profundos na Pista, Conforme localização apresentada no Tratamento dos Dados Deflectométricos (Remoção do Pavimento + Sub base em MS-20 cm + Base BG-15 cm + CBUQ-B-5cm).
 RS: Reparos Superficiais, Conforme quantificação PRO-007 (FD-5 cm + CBUQ-B-5 cm)
 CBUQ-C(P): Camada de Reforço em CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado.

d) Quantitativos dos Serviços de Restauração

d.1.) Consumo dos Materiais

Para a definição dos Quantitativos dos Serviços previstos para atender as soluções adotadas, define-se inicialmente o Consumo dos Materiais que serão utilizados nos serviços, conforme a tabela, a seguir.

Tabela 2-44 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento

Quadro de Consumo dos Materiais

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 073 + 000 ao Km 079 + 500
 Subtrecho: Lado Brasileiro Extensão: 6.560,00 m

Nº	Materiais	Un.	Consumo por m³/m²									Consumo por T					
			Quantidades			Un.			Quantidades			Quantidades		Un.	Quantidade		
1	C B U Q - Faixa "B"	Brita	m3	0,7095	2,450	1,500	1,1589	T	0,7095	2,450	1,738	m3	0,6902	1,500	0,450	T	0,690
2		Areia	m3	0,2420	2,450	1,500	0,3953	T	0,2420	2,450	0,593	m3	0,2354	1,500	0,157	T	0,235
3		CAP-50/70	m3	0,0500	2,450	1,000	0,1225	T	0,0500	2,450	0,123	m3	0,0730	1,000	0,073	T	0,073
1	C B U Q - Faixa "C"	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0778	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0300	2,450	1,430	0,0514	T	0,0300	2,450	0,074	m3	0,0306	1,430	0,021	T	0,031
4		CAP-50/70	m3	0,0530	2,450	1,000	0,1299	T	0,0530	2,450	0,130	m3	0,0773	1,000	0,077	T	0,077
1	C B U Q - Faixa "C" com Polímero	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0778	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0280	2,450	1,430	0,0480	T	0,0280	2,450	0,069	m3	0,0286	1,430	0,020	T	0,029
4		CAP-55/75-E	m3	0,0550	2,450	1,000	0,1348	T	0,0550	2,450	0,135	m3	0,0803	1,000	0,080	T	0,080
1	Pintura de Ligação	RR-1C	m2	1,0000	0,0004	1,500	0,0003	T	1,0000	0,0003	0,0003						
1	Imprimação	CM-30	m2	1,0000	0,0012	1,000	0,0012	T	1,0000	0,0012	0,0012						
1	Base	Brita Graduada	m3	1,0000	2,400	1,500	1,6000	T	1,0000	2,400	2,400	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000
1	Sub Base	Macadame Seco	m3	1,0000	2,300	1,500	1,5333	T	1,0000	2,300	2,300	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000

Nº	Materiais
1	Brita
2	Areia
3	Filler
4	CAP-50/70
5	CAP-55/75-E

Dosagens		
C B U Q		
Faixa "B"	Faixa "C"	Faixa "C"(P)
70,95%	83,70%	83,70%
24,20%	8,00%	8,00%
	3,00%	2,80%
5,00%	5,30%	
		5,50%

Densidades		
Brita	1,500	T/m3
Areia	1,500	T/m3
Filler	1,430	T/m3
Emulsões	1,000	T/m3
CAP	1,000	T/m3
C B U Q	2,450	T/m3
Brita Graduada	2,400	T/m3
Macadame Seco	2,300	T/m3

Taxas		
Imprimação	1,20	l/m2
Pintura de Ligação	0,40	l/m2

d.2.) Memórias de Cálculo

Também foram geradas as Memórias de Cálculo para quantificar os serviços.

Tabela 2-45 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
 Subtrecho: Lado Brasileiro Extensão: 6.560,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Superficiais											
Fresagem Descontinua do Revestimento											
673+000	674+000	1.000,00	7,20	2%	144,00	0,050	7,20				
674+000	675+000	1.000,00	7,20	5%	336,00	0,050	16,80				
675+000	676+000	1.000,00	7,20	7%	528,00	0,050	26,40				
676+000	677+000	1.000,00	7,20	2%	120,00	0,050	6,00				
677+000	678+000	1.000,00	7,20	2%	144,00	0,050	7,20				
678+000	679+000	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,050	21,60				
679+000	679+560	560,00	7,20	5%	201,60	0,050	10,08				
Subtotais		6.560,00			1.905,60		95,28			m3	95,28
Pintura de Ligação											
					1.905,60						
Subtotais					1.905,60					m2	1.905,60
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					1.905,60	0,050	95,28				
Subtotais					1.905,60		95,28	2,45	233,44	T	233,44
Reparos Profundos											
Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso											
676+000	677+000	1.000,00	7,20	8%	576,00	0,070	40,32				
677+000	678+000	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,070	30,24				
678+000	679+000	1.000,00	7,20	32%	2.304,00	0,070	161,28				
Subtotais		3.000,00			3.312,00		231,84			m3	231,84
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
676+000	677+000	1.000,00	7,20	8%	576,00	0,330	190,08				
677+000	678+000	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,330	142,56				
678+000	679+000	1.000,00	7,20	32%	2.304,00	0,330	760,32				
Subtotais		3.000,00			3.312,00		1.092,96			m3	1.092,96
Sub Base de Macadame Seco											
					3.312,00	0,200	662,40				
Subtotais					3.312,00		662,40			m3	662,40
Base de Brita Graduada											
					3.312,00	0,150	496,80				
Subtotais					3.312,00		496,80			m3	496,80
Imprimação											
					3.312,00						
Subtotais					3.312,00					m2	3.312,00
Pintura de Ligação											
					3.312,00						
Subtotais					3.312,00					m2	3.312,00
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					3.312,00	0,050	165,60				
Subtotais					3.312,00		165,60	2,45	405,72	T	405,72
Restauração da Pista											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
					47.232,00						
Subtotais					47.232,00					m2	47.232,00
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
673+000	674+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
674+000	675+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
675+000	676+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,050	360,00				
676+000	677+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,050	360,00				
677+000	678+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,050	360,00				
678+000	679+000	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,060	432,00				
679+000	679+560	560,00	7,20	100%	4.032,00	0,050	201,60				
Subtotais		6.560,00			47.232,00		2.289,60	2,45	5.609,52	T	5.609,52
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - Reparos Superficiais					1.905,60						
Pintura de Ligação - Reparos Profundos					3.312,00						
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado					47.232,00						
Subtotais					52.449,60			0,0004		T	20,98
CM-30											
Imprimação - Reparos Profundos					3.312,00						
Subtotais					3.312,00			0,0012		T	3,97
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Superficiais									233,44		
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Profundos									405,72		
Subtotais								5,00%	639,16	T	31,96
CAP-55/75-E											
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado									5.609,52		
Subtotais								5,50%	5.609,52	T	308,52

Tabela 2-46 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Esquerdo

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Acostamentos - Lado Esquerdo

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
 Extensão: 6.560,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Localizados - Acostamentos - LE											
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
673+000	674+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
674+000	675+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
675+000	676+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
676+000	677+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
677+000	678+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
678+000	679+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
679+000	679+560	560,00	2,40	1%	13,44	0,150	2,02				
Subtotais		6.560,00			157,44		23,62			m3	23,62
Base de Brita Graduada											
					157,44	0,150	23,62				
Subtotais					157,44		23,62			m3	23,62
Imprimação											
					157,44						
Subtotais					157,44					m2	157,44
Revestimento Acostamentos - LE											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
					15.744,00						
Subtotais					15.744,00					m2	15.744,00
CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
673+000	674+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
674+000	675+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
675+000	676+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
676+000	677+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
677+000	678+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
678+000	679+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,060	144,00				
679+000	679+560	560,00	2,40	100%	1.344,00	0,050	67,20				
Subtotais		6.560,00			15.744,00		763,20	2,45	1.869,84	T	1.869,84
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "B"-Convencional					15.744,00						
Subtotais					15.744,00			0,0004		T	6,30
CM-30											
Imprimação - Reparos Localizados					157,44						
Subtotais					157,44			0,0012		T	0,19
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional									1.869,84		
Subtotais								5,00%	1.869,84	T	93,49

Tabela 2-47 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Direito

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Acostamentos - Lado Direito											
Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina				Segmento: Km 673 + 000		ao		Km 679 + 560			
Subtrecho: Lado Brasileiro				Extensão: 6.560,00 m							
Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Localizados - Acostamentos - LD											
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
673+000	674+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
674+000	675+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
675+000	676+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
676+000	677+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
677+000	678+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
678+000	679+000	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,80				
679+000	679+560	560,00	2,40	1%	13,44	0,150	2,02				
Subtotais		6.560,00			157,44		23,62			m3	23,62
Base de Brita Graduada											
					157,44	0,150	23,62				
Subtotais					157,44		23,62			m3	23,62
Imprimação											
					157,44						
Subtotais					157,44					m2	157,44
Revestimento Acostamentos - LD											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
					15.744,00						
Subtotais					15.744,00					m2	15.744,00
CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
673+000	674+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
674+000	675+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
675+000	676+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
676+000	677+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
677+000	678+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
678+000	679+000	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,080	144,00				
679+000	679+560	560,00	2,40	100%	1.344,00	0,050	67,20				
Subtotais		6.560,00			15.744,00		763,20	2,45	1.869,84	T	1.869,84
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "B"-Convencional					15.744,00						
Subtotais					15.744,00			0,0004		T	6,30
CM-30											
Imprimação - Reparos Localizados					157,44						
Subtotais					157,44			0,0012		T	0,19
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional									1.869,84		
Subtotais								5,00%	1.869,84	T	93,49

d.3.) Quantitativos

Finalizando então, com o quadro de quantitativos dos serviços de restauração do pavimento do segmento.

Tabela 2-48 Quantitativo dos Serviços de Restauração do Pavimento

Planilha de Quantitativos dos Serviços de Restauração do Pavimento

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina

Subtrecho: Lado Brasileiro

Extensão: 6.560,00 m

Código	Item	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R\$)	Custo Total (R\$)
	1	Pista				
	1.1	Reparos Superficiais				
		Fresagem Descontínua do Revestimento	m3	95,280		
		Pintura de Ligação	m2	1.905,600		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	233,436		
	1.2	Reparos Profundos				
		Remoção Mecanizada do Revestimento Betuminoso	m3	231,840		
		Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento	m3	1.092,960		
		Sub Base de Macadame Seco	m3	662,400		
		Base de Brita Graduada	m3	496,800		
		Imprimação	m2	3.312,000		
		Pintura de Ligação	m2	3.312,000		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	405,720		
	1.3	Restauração da Pista				
		Pintura de Ligação	m2	47.232,000		
		CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado	T	5.609,520		
	1.4	Materiais Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	20,980		
		Aquisição de CM-30	T	3,974		
		Aquisição de CAP-50/70	T	31,958		
		Aquisição de CAP-55/75-E	T	308,524		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Quente	T	340,481		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Frio	T	24,954		
	2	Acostamentos				
	2.1	Reparos Localizados				
		Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento	m3	47,232		
		Base de Brita Graduada	m3	47,232		
		Imprimação	m2	314,880		
	2.1	Restauração dos Acostamentos				
		Pintura de Ligação	m2	31.488,000		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	3.739,680		
	2.2	Materiais Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	12,595		
		Aquisição de CM-30	T	0,378		
		Aquisição de CAP-50/70	T	186,984		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Quente	T	186,984		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Frio	T	12,973		

2.2.3.5 Disposições Finais

Com base nos levantamentos de dados realizados e no tratamento desses através das normas técnicas estabelecidas e detalhadas ao longo deste relatório, é possível afirmar sobre cada um dos itens analisados:

Inspecção das condições gerais do terreno conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: No que compete este item e à condição dos pavimentos dos segmentos, o tratamento dos dados levantados levaram a definir uma condição não adequada em relação as exigências estabelecidas no Anexo D do Contrato, tanto que os valores de Vida Restante Crítica se apresentam praticamente nulas, indicando que para o encerramento da Concessão, serão necessários serviços de restauração de pista e acostamentos para adequação a exigência contratual. Resumidamente, está apresentado na tabela abaixo, os dados tratados e a sua correlação com as exigências do Contrato.

Tabela 2-49 Avaliação Individual dos Índices Limites

Avaliação Individual dos Índices Limites

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho: Lado Brasileiro

Segmento: Km 673 + 000 ao Km 679 + 560
Extensão: 6.560,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	IGG		VSA		IRI		ATR		Trincamento		Capacidade Estrutural			Vida Restante	
Início	Fim		Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 2,5	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - BK D _{kfm} ≤ 60	Limite - FWD D _{kfm} ≤ 40	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
673 + 000	674 + 000	1.000,00	28	Atende	3,8	Não Atende	2,8	Não Atende	2	Atende	2%	Atende	41,7	27,8	Atende	0,0	Não Atende
674 + 000	675 + 000	1.000,00	53	Não Atende	3,6	Não Atende	3,5	Não Atende	2	Atende	5%	Atende	60,9	40,6	Não Atende	0,0	Não Atende
675 + 000	676 + 000	1.000,00	72	Não Atende	3,8	Não Atende	3,1	Não Atende	3	Atende	7%	Atende	69,3	46,2	Não Atende	0,0	Não Atende
676 + 000	677 + 000	1.000,00	34	Não Atende	3,9	Não Atende	2,3	Atende	4	Atende	2%	Atende	70,5	47,0	Não Atende	0,0	Não Atende
677 + 000	678 + 000	1.000,00	33	Não Atende	3,9	Não Atende	2,6	Não Atende	2	Atende	2%	Atende	67,5	45,0	Não Atende	0,0	Não Atende
678 + 000	679 + 000	1.000,00	81	Não Atende	3,9	Não Atende	3,4	Não Atende	4	Atende	6%	Atende	92,7	61,8	Não Atende	0,0	Não Atende
679 + 000	679 + 560	560,00	52	Não Atende	3,6	Não Atende	3,0	Não Atende	3	Atende	5%	Atende	62,2	41,4	Não Atende	0,0	Não Atende

Inspeção da capacidade estrutural dos pavimentos e acostamentos, através retroanálise dos ensaios de FWD, conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: No que compete a este item, observa-se no quadro da Memória de Cálculo dos serviços de Restauração de Pista, apresentado na alínea d.2 anterior, que somente o segmento do Km 673,00 ao Km 674,00 atende a condição limite do Anexo D do Contrato;

Inspeção do revestimento asfáltico na pista de rolamento e acostamento através dos ensaios de Irregularidade longitudinal (IRI) e inspeções visuais de defeitos LVC e IGG: No que compete a estes itens, apresenta-se no quadro da Memória de Cálculo dos serviços de Restauração de Pista, apresentado na alínea d.2, que o IGG resultante dos levantamentos das condições superficiais, somente no segmento do Km 673,00 ao Km 674,00 atende a condição limite do Anexo D do Contrato;

Análise da qualidade e as condições atuais do pavimento e acostamento, e especificação do tempo de vida útil, bem como estimando o tempo necessário para a novas intervenções de manutenção: No que compete as condições atuais do pavimento de pista e acostamentos, conforme apresentado no quadro da Memória de Cálculo dos serviços de Restauração de Pista, apresentado na alínea d.2, a Vida Restante resultante da análise de todos os limites do Anexo D do Contrato tem valores praticamente nulos, indicando a necessidade de restauração dos pavimentos em todo o segmento.

2.2.4 Análise das Condições do Pavimento da Ponte

2.2.4.1 Tratamento dos Dados Levantados

b) Características do Pavimento e do Subleito Existente

De acordo com os documentos disponibilizados: “Projetos Originais - Lado Brasileiro” e “Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011”, a estrutura do pavimento existente consiste:

Segundo o Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011, a última intervenção de reabilitação do pavimento, realizada em 2006, segundo relato do engenheiro da COMAB/DELCON, consistiu em recapeamento em CBUQ na espessura de 7,0.

c) Estado de Superfície do Pavimento

O levantamento do estado da superfície do pavimento seguiu o procedimento da Norma DNIT 006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos” com espaçamentos de 40 metros alternados. A quantificação das áreas de defeitos foi realizada seguindo as instruções da Norma DNIT 007/2003 - “Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, após a definição dos segmentos homogêneos do trecho, através do vídeo registro e levantamento das medidas de flechas de trilhas de roda e irregularidade transversal, executado com

emprego do equipamento “Three Laser Profiler System” um perfilógrafo a laser capaz de coletar simultaneamente os dados relativos a irregularidade longitudinal e transversal. Foi preenchida a planilha constante na referida norma para obtenção das frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas e fixação do Índice de Gravidade Global (IGG).

Através deste levantamento, se caracterizam todos os defeitos do pavimento, como: trincamentos, afundamentos, escorregamentos, existência de painéis e remendos e outros defeitos, visando definir um conceito para o estado superficial do pavimento.

Esses levantamentos anotados em formulários específicos, que fazem parte da norma DNIT- 006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, permitem o cálculo das frequências de ocorrência dos defeitos, que permite o cálculo do IGG - Índice de Gravidade Global de todo o segmento.

c.1) Resultados da Avaliação Objetiva

A aplicação do Procedimento DNIT-PRO-007/2003, considerando-se toda a extensão inventariada, apontou um Índice de Gravidade Global - IGG, médio para a Faixa 1, igual a 6, equivalente a um estado da superfície do pavimento “ÓTIMO”, e para a Faixa 2, igual a 3, também equivalente a um estado da superfície do pavimento “ÓTIMO”.

A área trincada média, relativa ao somatório FC2+FC3, corresponde a um percentual médio para a Faixa 1 de 0,5%, e para a Faixa 2 também de 0%.

O afundamento da trilha de roda - ATR, corresponde a um valor médio para a Faixa 1 de 2 mm, e para a Faixa 2 também de 2 mm.

Tabela 2-50 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 1

Inventário de Superfície - Faixa 1						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
679 + 560	680 + 963	1,40	6	Ótimo	0,5%	2

Tabela 2-51 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Faixa 2

Inventário de Superfície - Faixa 2						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
679 + 560	680 + 963	1,40	3	Ótimo		2

d) Índice de Irregularidade Longitudinal - IRI

Como resultado de uma pesquisa internacional de medição de irregularidade, realizada em Brasília no ano de 1982, foi estabelecida a escala “International Roughness Index - IRI”, que é uma escala de referência transferível para todos os sistemas de medição, e cuja unidade de medida é m/km.

No Brasil, a escala padrão de medição adotada é o “Quociente de Irregularidade” - Q.I. ou “Índice de Quarto de Carro”, reconhecido internacionalmente. O modelo de quarto de carro consiste em um sistema formado por uma massa, uma roda, um amortecedor e uma mola. A resposta à irregularidade, obtida pela simulação de movimentos no quarto de carro, é aceita como uma medida padrão de irregularidade e é expressa em contagens por quilômetro (cont./km).

Os dados de Q.I. utilizados na Pesquisa de Inter-relacionamento de Custos Rodoviários - PICR, realizada de 1975 a 1981, foram obtidos por um equipamento do tipo-resposta (Maysmeter), que se baseia na reação do veículo às condições de superfície da rodovia.

Os conceitos de QI e IRI são bastante similares e, na prática, eles são altamente correlacionados. Uma relação aproximada entre QI e IRI é dada por: $QI = 13 IRI$

Os levantamentos realizados consideraram as contagens finalizadas a cada 200 m, conforme a Norma DNER-PRO-182/94.

Tabela 2-52 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser
IRI - Levantamento Perfilômetro Laser

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 679 + 560 ao Km 680 + 963
 Subtrecho: Extensão: 1.403,00 m

Estaca		Lado Direito			Lado Esquerdo			Média Geral
Início	Fim	Esquerdo	Direito	Médio	Esquerdo	Direito	Médio	
679 + 600	679 + 800	2,28	2,54	2,41	2,09	2,63	2,36	
679 + 800	680 + 000	1,74	2,18	1,96	1,86	1,76	1,81	
680 + 000	680 + 200	1,90	1,79	1,84	1,58	1,70	1,64	
680 + 200	680 + 400	2,08	1,89	1,98	1,74	1,86	1,80	
680 + 400	680 + 600	1,72	1,87	1,79	1,85	1,92	1,89	
680 + 600	680 + 800	1,45	1,73	1,59	1,49	1,59	1,54	
680 + 800	680 + 963	1,71	2,03	1,87	1,91	1,83	1,87	
				1,73			1,70	1,7

e) Valor da Serventia Atual - VSA

No Brasil, essa avaliação subjetiva foi oficializada no Procedimento DNIT 009/2003-PRO, por meio da determinação do VSA (Valor de Serventia Atual).

O trecho foi inicialmente percorrido por três técnicos que, conjuntamente, o dividiram em sete segmentos considerados “a priori” homogêneos. Em seguida foi feita a avaliação individualmente.

De maneira geral o pavimento foi considerado de regular a bom. Os resultados obtidos com essa avaliação, no entanto são subjetivas. Por esta razão, em face da importância desta avaliação preliminar, resolveu-se aferir o VSA pelo QI.

Para verificação do Valor da Serventia Atual fornecido pela avaliação subjetiva, foi criada uma planilha onde se converteram os valores do IRI para QI e então calculados o VSA pela equação de regressão desenvolvida pelo Eng. César Augusto Vieira de Queiroz (em “Procedure of Obtaining a Stable Roughness Scale from Road and Level Profiles” - Working Document no 22, PICR, GEIPOT, Brasília, 1981):

$$VSA = 4,66 e^{-0,00534 QI}$$

Tabela 2-53 Resultados da Avaliação do VSA
VSA - Valor da Serventia Atual

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 679 + 560 ao Km 680 + 963
Subtrecho: Extensão: 1.403,00 m

Estaca		Lado Direito				Lado Esquerdo				
Início	Fim	IRI	QI	VSA	Conceito	IRI	QI	VSA	Conceito	
679 + 600	679 + 800	2,41	31,30	3,94	Bom	2,36	30,68	3,96	Bom	
679 + 800	680 + 000	1,96	25,45	4,07	Ótimo	1,81	23,52	4,11	Ótimo	
680 + 000	680 + 200	1,84	23,95	4,10	Ótimo	1,64	21,27	4,16	Ótimo	
680 + 200	680 + 400	1,98	25,77	4,06	Ótimo	1,80	23,38	4,11	Ótimo	
680 + 400	680 + 600	1,79	23,28	4,12	Ótimo	1,89	24,52	4,09	Ótimo	
680 + 600	680 + 800	1,59	20,64	4,17	Ótimo	1,54	19,97	4,19	Ótimo	
680 + 800	680 + 963	1,87	24,33	4,09	Ótimo	1,87	24,30	4,09	Ótimo	
								4,13		
								Média da Pista:	4,14	Ótimo

f) Divisão do Trecho em Segmentos Homogêneos

A necessidade da divisão de uma via em segmentos homogêneos tem vários objetivos, principalmente permitir uma avaliação em cima da homogeneidade de parâmetros de análise e indicação de soluções ou intervenções com certa continuidade ou espaçamento, sem muitas variações intercaladas. Nos segmentos homogêneos são agrupados os pontos que apresentam similaridades em suas características, facilitando o seu tratamento e a sua análise, sem comprometer a eficácia da intervenção na restauração do pavimento.

Com os valores obtidos no levantamento das deflexões, irregularidades e trincamentos, realizou-se a divisão do trecho em segmentos homogêneos, por meio do método das diferenças acumuladas preconizado pela AASHTO (1986).

A variação do coeficiente angular da curva assim obtida, indica uma mudança do comportamento médio de um determinado segmento para outro caracterizando, matematicamente, as extremidades dos segmentos homogêneos. Os parâmetros levados a efeito na divisão dos segmentos homogêneos foram: inventário da superfície, deflexão e tráfego. Procurou-se delimitar a extensão mínima de 200 m e máxima de 2.000 m. Foram verificados e adotados os segmentos homogêneos conforme apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2-54 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados
Resumo de Dados

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 679 + 560 ao Km 680 + 963
Subtrecho: Extensão: 1.403,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	Dados do Segmento						Parâmetros Obtidos											
Início	Fim		N _(AASHTO)	Tipo de Pavimento	h _e (cm)	H _g (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (m)	D _c (0,01 mm)	D _p (0,01 mm)	D ₀ (0,01 mm)	IGG	Conceito	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)	ICP	QI	IRI	VSA
679 + 560	680 + 963	1.403,00	1,18E+06	Rígido	7,0		1.995	2.006					4	Ótimo	2	0%	4	22	1,7	4,1

2.2.4.3.2. Análise dos Dados

Tendo em vista o tratamento dos dados obtidos através dos levantamentos, foi analisado o atendimento dos parâmetros estabelecidos pelo Anexo D do Contrato com relação às condições técnicas dos pavimentos da Ponte Internacional Brasil-Argentina.

a) Condições Exigidas para o Pavimento da Ponte Internacional Brasil-Argentina

Durante todo o período da Concessão os pavimentos devem atender as condições de superfície, conforto, deformabilidade e vida restante estipuladas pelas normas e procedimentos vigentes no DNIT:

- Índice de Gravidade Global: $IGG \leq 30$;
- Afundamento Trilha de Roda: $ATR \leq 12$ mm;
- Fissuramento: $FC3 \leq 15\%$;
- Índice de Irregularidade: $IRI \leq 2,5$ m/Km;
- Valor de Serventia: $VSA \geq 3$;
- Vida Restante: A concessionária deve determinar o reforço necessário para absorver o tráfego até 5 anos após o encerramento da concessão.

b) Análise do Desempenho dos Pavimentos - Ponte Internacional Brasil-Argentina

Para a análise do desempenho dos pavimentos foram calculados os valores de vida restante para cada um dos limites estabelecidos em relação aos dados obtidos nos levantamentos realizados.

De uma maneira geral os índices de qualificação dos pavimentos levantados e tratados indicam uma vida restante de 1,6 anos, determinando assim o não atendimento a prerrogativa do Contrato que determina a necessidade de uma vida restante de 5 anos dos pavimentos ao final do período de concessão.

Tabela 2-55 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos

Avaliação do Desempenho do Pavimento

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho:

Segmento: Km 679 + 500 ao Km 680 + 963
Extensão: 1.403,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	Dados do Projeto					Parâmetros Obtidos							Vida Útil Remanescente em anos					Vida Útil Crítica	Ano da Próxima Restauração	
Início	Fim		Nº de Pavimento	h (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (m)	D ₀ (0,01 mm)	IGG	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)	ICP	QI	IRI	VSA	D ₀ (0,01 mm)	IGG	ATR (mm)	FC2+FC3 (%)			IRI
679 + 500	680 + 963	1.403,00	1.16E+06	Rígido	7,0	1.995	2.006		4	2	0%	4,4	22,3	1,7	4,1	43	4,1	4,9	1,6	1,9	1,6	2022

Fonte: Pavesys

Avaliação Individual dos Índices Limites
Avaliação Individual dos Índices Limites

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho:

Segmento: Km 679 + 500 ao Km 680 + 963
Extensão: 1.403,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	IGG		VSA		IRI		ATR		Trincamento		Capacidade Estrutural			Vida Restante	
Início	Fim		Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 2,5	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - E _{adm} ≤ 60	Limite - F _{adm} ≤ 40	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
679 + 500	680 + 963	1.403,00	4	Atende	4,1	Atende	1,7	Atende	2	Atende	0%	Atende			Atende	1,6	Não Atende

2.2.4.2 Proposição de Restauração da Ponte

Com a análise e tratamento dos dados, e a conclusão de não atendimento da vida útil do pavimento, imposta pelo Anexo D do Contrato de concessão foi calculado o dimensionamento da restauração do pavimento da Ponte Internacional Brasil-Argentina, para um período de projeto de 5 anos, no sentido de atender à exigência contratual.

Utilizando-se os dados de tráfego obtidos no Estudo de Tráfego:

Tráfego - Vida Restante - 5 Anos (2026): $N = 1,42 \times 10^6$ - (USACE)

$N = 1,16 \times 10^6$ - (AASHTO)

Para a definição dos reforços foi empregado o Método DNIT-PRO 11/79.

a) Método DNIT-PRO 11/79

Neste método, a avaliação estrutural e o dimensionamento da espessura de reforço são definidos em função da análise deflectométrica, não levando quaisquer outros fatores em consideração.

Embora o procedimento contemple a realização da análise objetiva da superfície do pavimento para cálculo do IGG, este resultado é apenas aplicado para a avaliação das soluções propostas, e não é utilizado para o cálculo das espessuras de reforço.

Os parâmetros envolvidos estão descritos a seguir.

a.1) Determinação da Deflexão Admissível

A deflexão máxima admissível depende apenas do número "N" de projeto e é definida seguinte expressão:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

Onde:

D_{Adm}: Deflexão admissível para o período de projeto;

N: Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 T, para o período de projeto calculados com os coeficientes do USACE.

a.2) Espessura de Reforço

A espessura de reforço é proporcional ao logaritmo da relação D_p / D_{Adm}, e é calculada pela seguinte equação:

$$HR = K \times \log (D_p / D_{adm})$$

Onde:

K: Constante que depende da natureza do reforço. Para reforço em concreto asfáltico é usualmente adotado igual a 40.

D_p: Deflexão de projeto (0,01mm);

D_{Adm}: Deflexão admissível (0,01 mm);

HR: Espessura do reforço (cm).

a.3) Critérios para a Avaliação Estrutural

A avaliação estrutural definida pelo método é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 2-56 Critério para Avaliação Estrutural - DNIT-PRO-11/79

HIPÓTESE	DADOS DEFLECTOMÉTRICOS	QUALIDADE ESTRUTURAL	CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	-	Apenas Correções Superficiais
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	$D_p \leq 3 D_{adm}$ BOA	Deflectométrico	Reforço
		$D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR A MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	Resistência	Reforço ou Reconstrução
V	-	IGG maior que 180 e rupturas plásticas generalizadas	Resistência	Reconstrução

O Método DNIT- PRO-11/79 apresenta espessuras de reforço delgadas, principalmente porque a qualidade geral do pavimento é boa.

As soluções deste método serão precedidas da execução de reparos superficiais para a retirada das superfícies trincadas a nível FC2 e FC3.

b) Redução da Espessura de CBUQ Convencional pela utilização de CAP Polimerizado

Na utilização de camadas de reforço constituídas por misturas asfálticas a quente, onde são utilizados o CAP com adição de polímeros, conforme a norma DNIT 129/2011- EM, é admitida a redução das camadas calculadas utilizando-se um coeficiente definido em função da classificação resiliente dos solos de subleito:

$$CBUQ(P) = CBUQ / \beta$$

Onde:

CBUQ(P): Camada de reforço calculada com CAP Polimerizado - DNIT 129/2011-EM;

CBUQ: Camada de reforço calculada com CAP convencional - DNIT-EM-095-96;

β : Coeficiente de redução da espessura em função do tipo de subleito.

Tabela 2-57 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero

Tipo de Solo do Subleito	β
I	1,29
II	1,26
III	1,21

Como o revestimento deste segmento é assentado sobre o tabuleiro de concreto da Ponte, foram utilizados os mesmos coeficientes de redução usados para os acessos.

Tabela 2-58 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79

Dimensionamento do Reforço - PRO-011/79 - Pista																												
Segmento Homogêneo			Parâmetros de Avaliação dos Pavimentos					Critério Deflectométrico					Critério da Resistência					Alternativa de Soluções										
N°	Estacas		Extensão (m)	Dp (0,01mm)	N	Dadm (0,01mm)	Critério	he (cm)	K	Hcb	H1	H2	Camada	Base	HT	H20	Base	HCB	H1	H2	Tipo	RP (%)	RS (%)	CBUQ (cm)	CBUQ (cm)	Coeficiente Redutor		CBUQ(P)
	Início	Fim																								Solo	Redutor	
1	879+500	880+983	1.403,00	20,8	1,42E+08	40,0	Nenhum	18,0	40,0	-11,5	4,0	0,0	4,0	0,0								RL+REF	0%	0%	4,0	II	1,28	4,0

c) Soluções Adotadas

As soluções para o segmento caracterizados como “a Restaurar” na pista de rolamento da Ponte, envolvem questões que viabilizam melhores resultados, no sentido de reduzir a diversidade dos defeitos da via, atendendo aos parâmetros estabelecidos pelo Método DNER-PRO- 011/79.

A camada de reforço deve ser executada imediatamente após o tratamento dos defeitos mais abrangentes do segmento através dos serviços de reparos superficiais das áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos com afundamentos plásticos e painelas. Para a previsão das áreas a serem fresadas foram utilizados os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003.

c.1) Execução de Reparos Superficiais

As áreas a serem reparadas correspondem às superfícies trincadas da camada do revestimento.

Para a previsão dessas áreas, foram utilizados os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003 e correspondentes aos defeitos do tipo FC2+FC3, AF e P. Sendo que os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- Remoção da camada de revestimento por fresagem descontínua com 7,0 cm;
- Execução de pintura de ligação;
- Execução de camada de CBUQ com 7,0 cm de espessura.

c.2) Execução de Reforço Calculado

As camadas de reforço serão executadas após a finalização de todos os serviços preliminares de reparos profundos e superficiais. Para a execução das camadas de reforço serão adotados a seguinte sequência executiva:

- Execução de pintura de ligação;
- Execução de camada calculada em CBUQ (P).

c.3) Quadro Resumo das Soluções Adotadas

Na tabela, a seguir, são apresentadas resumidamente as soluções adotadas para a restauração do Segmento.

Tabela 2-59 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento
Resumo das Soluções Adotadas

Nº	Estaca		Extensão (m)	Pista			Largura (m)	RS (%)	CBUQ(P) (cm)			
	Inicial	Final										
1	679 + 560	680 + 963	1.403,00				7,00	0,2%	4,0			

Observações: RS: Reparos Superficiais, Conforme quantificação PRO-007 (FD-5 cm + CBUQ-B-5 cm)
CBUQ-C(P): Camada de Reforço em CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado.

c.4.) Quantitativos dos Serviços de Restauração

c.4.1.) Consumo de Materiais

Para a definição dos quantitativos dos serviços previstos para atender as soluções adotadas, inicialmente foi definido o consumo dos materiais que serão utilizados nos serviços, conforme a tabela a seguir.

Tabela 2-60 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento

Quadro de Consumo dos Materiais

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 679 + 580 ao Km 680 + 963
 Subtrecho: Extensão: 1.403,00 m

Nº	Materiais	Un.	Consumo por m³/m²									Un.	Consumo por T				
			Quantidades			Un.			Quantidades				Quantidades			Un.	Quantidade
1	CBUQ - Faixa "B"	Brita	m3	0,7095	2,450	1,500	1,1589	T	0,7095	2,450	1,738	m3	0,6902	1,500	0,460	T	0,690
2		Areia	m3	0,2420	2,450	1,500	0,3953	T	0,2420	2,450	0,693	m3	0,2364	1,500	0,157	T	0,236
3		CAP-50/70	m3	0,0500	2,450	1,000	0,1225	T	0,0500	2,450	0,123	m3	0,0730	1,000	0,073	T	0,073
1	CBUQ - Faixa "C"	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0778	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0300	2,450	1,430	0,0514	T	0,0300	2,450	0,074	m3	0,0306	1,430	0,021	T	0,031
4		CAP-55/75	m3	0,0530	2,450	1,000	0,1299	T	0,0530	2,450	0,130	m3	0,0773	1,000	0,077	T	0,077
1	CBUQ - Faixa "C" com Polímero	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0778	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0280	2,450	1,430	0,0480	T	0,0280	2,450	0,069	m3	0,0286	1,430	0,020	T	0,029
4		CAP-55/75-E	m3	0,0550	2,450	1,000	0,1348	T	0,0550	2,450	0,135	m3	0,0803	1,000	0,080	T	0,080
1	Pintura de Ligação	RR-1C	m2	1,0000	0,0004	1,500	0,0003	T	1,0000	0,0003	0,0003						
1	Imprimação	CM-30	m2	1,0000	0,0012	1,000	0,0012	T	1,0000	0,0012	0,0012						
1	Base	Brita Graduada	m3	1,0000	2,400	1,500	1,6000	T	1,0000	2,400	2,400	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000
1	Sub Base	Macadame Seco	m3	1,0000	2,300	1,500	1,5333	T	1,0000	2,300	2,300	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000

Nº	Materiais
1	Brita
2	Areia
3	Filler
4	CAP-50/70
5	CAP-55/75-E

Dosagens		
CUBQ		
Faixa "B"	Faixa "C"	Faixa "C"(P)
70,95%	83,70%	83,70%
24,20%	8,00%	8,00%
	3,00%	2,80%
5,00%	5,30%	
		5,50%

Densidades		
Brita	1,500	T/m3
Areia	1,500	T/m3
Filler	1,430	T/m3
Emulsões	1,000	T/m3
CAP	1,000	T/m3
CUBQ	2,450	T/m3
Brita Graduada	2,400	T/m3
Macadame Seco	2,300	T/m3

Taxas		
Imprimação	1,20	l/m2
Pintura de Ligação	0,40	l/m2

c.4.2.) Memórias de Cálculo

Também foram geradas as Memórias de Cálculo para quantificar os serviços.

Tabela 2-61 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Pista

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho:

Segmento: Km 679 + 560 ao Km 680 + 963
 Extensão: 1.403,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Superficiais											
Fresagem Descontínua do Revestimento											
679+560	680+963	1.403,00	7,20	0,2%	24,00	0,050	1,20				
Subtotais		1.403,00			24,00		1,20			m3	1,20
Pintura de Ligação											
					24,00						
Subtotais					24,00					m2	24,00
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					24,00	0,050	1,20				
Subtotais					24,00		1,20	2,45	2,94	T	2,94
Restauração da Pista											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
					10.101,60						
Subtotais					10.101,60					m2	10.101,60
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
679+560	680+963	1.403,00	7,20	100%	10.101,60	0,040	404,06				
Subtotais		1.403,00			10.101,60		404,06	2,45	989,96	T	989,96
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - Reparos Superficiais					24,00						
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado					10.101,60						
Subtotais					10.125,60			0,0004		T	4,05
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Superficiais									2,94		
Subtotais								5,00%	2,94	T	0,15
CAP-55/75-E											
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado									989,96		
Subtotais								5,50%	989,96	T	54,45

c.4.3.) Quantitativos

Finalizando então, com o quadro de quantitativos dos serviços de restauração do pavimento do segmento.

Tabela 2-62 Quantitativo dos Serviços de Restauração do Pavimento
Planilha de Quantitativos dos Serviços de Restauração do Pavimento

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina

Subtrecho:

Extensão: 1.403,00 m

Código	Item	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R\$)	Custo Total (R\$)
	1	Pista				
	1.1	Reparos Superficiais				
		Fresagem Descontínua do Revestimento	m3	1,167		
		Pintura de Ligação	m2	23,333		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	2,858		
	1.2	Restauração da Pista				
		Pintura de Ligação	m2	9.821,000		
		CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado	T	962,458		
	1.3	Materiais Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	3,938		
		Aquisição de CAP-50/70	T	0,143		
		Aquisição de CAP-55/75-E	T	52,935		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Quente	T	53,078		
		Transporte de Materiais Betuminosos a Frio	T	3,938		

2.2.4.3 Disposições Finais

Com base nos levantamentos de dados realizados e no tratamento desses através das normas técnicas estabelecidas e detalhadas ao longo deste relatório se afirmar o que segue sobre cada um dos itens analisados:

Inspeção das condições gerais do terreno conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: No que compete a este item e a condição dos pavimentos do segmento, o tratamento dos dados levantados levaram a definir uma condição não adequada em relação as exigências estabelecidas no Anexo D do Contrato. Apesar do atendimento total para os itens de IGG, ATR, Trincamento, VSA e IRI, para o momento atual, o desempenho futuro do pavimento aponta valores de Vida Restante Crítica de 1,6 anos, indicando que para o encerramento da Concessão, são necessários serviços de restauração para a adequação a exigência contratual. Resumidamente está apresentado na tabela a seguir, os dados tratados e a sua correlação com as exigências do Contrato.

Inspeção da capacidade estrutural dos pavimentos e acostamentos, através da retroanálise dos ensaios de FWD, conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: Não foram feitos levantamentos de capacidade estrutural, por se tratar de revestimento executado sobre o tabuleiro em concreto da Ponte.

Inspeção do revestimento asfáltico na pista de rolamento e acostamento através dos ensaios de Irregularidade longitudinal (IRI) e inspeções visuais de defeitos LVC e IGG: No que compete a estes itens, se observa que o IGG resultante dos levantamentos das condições superficiais, atende a condição limite do Anexo D do Contrato.

Análise da qualidade e as condições atuais do pavimento e acostamento, e especificação do tempo de vida útil, bem como estimando o tempo necessário para a novas intervenções de manutenção: No que compete as condições atuais do pavimento de pista e acostamentos, se observa na tabela, a seguir, que a Vida Restante resultante da análise de todos os limites do Anexo D do Contrato, levou a valores (VR= 1,6 anos), inferiores ao admitido (VR> 5 anos), indicando a necessidade de restauração dos pavimentos em todo o segmento.

Tabela 2-63 Avaliação Individual dos Índices Limites
Avaliação Individual dos Índices Limites

Rodovia: Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho:

Segmento: Km 679 + 560 ao Km 680 + 963
Extensão: 1.403,00 m

Segmento Homogêneo		Extensão (m)	IGG		VSA		IRI		ATR		Trincamento		Capacidade Estrutural			Vida Restante	
Início	Fim		Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 2,5	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - BK D _{Adm} ≤ 60	Limite - FWD D _{Adm} ≤ 40	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
679 + 560	680 + 963	1.403,00	4	Atende	4,1	Atende	1,7	Atende	2	Atende	0%	Atende			Atende	1,6	Não Atende

2.2.5 Análise das Condições do Pavimento Acesso Lado Argentino

2.2.5.1 Tratamento dos Dados Levantados

b) Características do Pavimento e do Subleito Existente

Não foram disponibilizados os relatórios realizados no acesso no lado argentino, dessa forma, adotou-se as características constantes nos relatórios elaborados pela ANTT para o lado brasileiro. De acordo com os documentos disponibilizados: “Projetos Originais - Lado Brasileiro” e “Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011”, a estrutura do pavimento existente consiste:

A estrutura original do pavimento, segundo os projetos originais, é constituída de subbase de mistura de solo e cal, com espessura de 25 cm, base de mistura de seixo-rolado, argila e cal com 18 cm de espessura e revestimento asfáltico em CBUQ com 7,0 cm de espessura;

Segundo o Relatório de Vistoria Técnica - ANTT - 2011, a última intervenção de reabilitação do pavimento, realizada em 2006, segundo relato do engenheiro da COMAB/DELCON, consistiu em recapeamento em CBUQ na espessura de 7,0 cm em alguns segmentos e em reciclagem da base com adição de cimento e aplicação de revestimento em CBUQ com 7,0cm de espessura. Recentemente realizou-se a pavimentação dos acostamentos com base de 10,0 cm de brita graduada e execução de imprimação, não havendo revestimento.

Tabela 2-64 Características do Pavimento Existente
Estrutura do Pavimento Existente

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
Subtrecho: Lado Argentino

Segmento Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
Extensão: 7.637,00 m

Segmento	Km	Pista								Acostamentos							
		Revestimento		Base		Sub Base		Reforço de Subleito		Revestimento		Base		Sub Base		Subleito	
		Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)	Material	Espessura (cm)
1	680 + 963 ao 682 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
2	682 + 000 + 683 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
3	683 + 000 + 684 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
4	684 + 000 + 685 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
5	685 + 000 + 686 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
6	686 + 000 + 687 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
7	687 + 000 + 688 + 000	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
8	687 + 000 + 687 + 600	CBUQ	7,0	Seixo	18,0	Solo Estabilizado	25,0	Argila Arenosa	60,0			Brita Graduada	10,0	Solo Estabilizado	33,0	Argila Arenosa	60,0
Média:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0
Desvio Padrão:																	
Máximo:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0
Mínimo:			7,0		18,0		25,0		60,0				10,0		33,0		60,0

c) Medida das Deflexões Recuperáveis

As medidas de deflexão foram realizadas com emprego do FWD, espaçadas de 40 em 40 metros, alternadamente por faixa de tráfego.

A condição de deflexão admissível para o trecho pode ser verificada pelo preconizado no procedimento DNER-PRO 11/79, através da equação:

$$\log D = 3,01 - 0,176 (\log N)$$

Os valores deflectométricos medidos pelo FWD foram convertidos para valores da viga Benkelmann seguindo orientação do Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT - 2006, que relaciona esses valores seguindo a seguinte expressão:

$$D_{\text{Benkelmann}} = 20,645 \times (D_{\text{FWD}} - 19)^{0,351}$$

Tabela 2-65 Deflexões Médias Obtidas na Pista Principal

Deflexões - Pista						
Segmento		DFWD-Média (0,01 mm)	Dpadrão	Dc - FWD (0,01 mm)	Dc - Benkelmann (0,01 mm)	Rc (m)
Início	Final					
680 + 963	688 + 600	28,8	8,2	36,9	56,8	228,2

Tabela 2-66 Deflexões Médias Obtidas na Pista Adicional - Lado Direito

Deflexões - Faixas Adicionais - Lado Direito						
Segmento		DFWD-Média (0,01 mm)	Dpadrão	Dc - FWD (0,01 mm)	Dc - Benkelmann (0,01 mm)	Rc (m)
Início	Final					
680 + 963	688 + 600	28,2	7,9	36,1	55,9	189,5

Tabela 2-67 Deflexões Médias Obtidas na Pista Adicional - Lado Esquerdo

Deflexões - Faixas Adicionais - Lado Esquerdo						
Segmento		DFWD-Média (0,01 mm)	Dpadrão	Dc - FWD (0,01 mm)	Dc - Benkelmann (0,01 mm)	Rc (m)
Início	Final					
682 + 640	683 + 320	15,8	7,0	22,8	33,0	115,3

Para a definição das deflexões admissíveis, foram utilizados os dados relativos ao número “N” de repetições do eixo padrão obtidos nos Estudos de Tráfego, apresentados anteriormente.

Tabela 2-68 Deflexões Admissíveis - Ano Final da Concessão (2021)

Deflexões Admissíveis - Ano Final da Concessão - 2021				
Segmento		Extensão (Km)	N _{USACE}	D _{Admissível} (0,01 mm)
Início	Final			
680 + 963	688 + 600	7,64	2,37E+05	115,8

Tabela 2-69 Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante (2026)

Deflexões Admissíveis - Final Período da Vida Restante - 2026				
Segmento		Extensão (Km)	N _{USACE}	D _{Admissível} (0,01 mm)
Início	Final			
680 + 963	688 + 600	7,64	1,42E+06	84,6

Para o ano de 2021 (final do período de concessão), a deflexão média convertida para Benkelmann, para a Pista de Rolamento Principal do Acesso Rodoviário - Lado Argentino é 50,1% inferior, para a Pista Adicional - Lado Direito do Acesso Rodoviário - Lado Argentino é 51,8% inferior e para a Pista Adicional - Lado Esquerdo do Acesso Rodoviário - Lado Argentino é 71,5% inferior à deflexão média admissível calculada pelo Método DNER-PRO 11/79.

Para o ano de 2026 (final do período de vida restante), a deflexão média convertida para Benkelmann, para a Pista de Rolamento do Acesso Rodoviário - Lado Brasileiro é 32,8% inferior, para a Pista Adicional - Lado Direito do Acesso Rodoviário - Lado Argentino é 33,9%, e para a Pista Adicional - Lado Esquerdo do Acesso Rodoviário - Lado Argentino é 60,1% inferior à deflexão média admissível calculada pelo Método DNER-PRO 11/79.

d) Estado de Superfície do Pavimento

O levantamento do estado da superfície do pavimento seguiu o procedimento da norma DNIT 006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirígidos” com espaçamentos de 40 metros alternados. A quantificação das áreas de defeitos foi realizada seguindo as instruções da norma DNIT 007/2003 - “Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, após a definição dos segmentos homogêneos do trecho, através do vídeo registro e levantamento das medidas de flechas de trilhas de roda e irregularidade transversal, executado com emprego do equipamento “Three Laser Profiler System” um perfilógrafo a laser capaz de coletar simultaneamente os dados relativos a irregularidade longitudinal e transversal. Foi preenchida a planilha constante na norma para obtenção das frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas e fixação do Índice de Gravidade Global (IGG).

Através deste levantamento se caracterizam todos os defeitos do pavimento, como: trincamentos, afundamentos, escorregamentos, existência de painéis e remendos e outros defeitos, visando definir um conceito para o estado superficial do pavimento. Esses levantamentos anotados em formulários específicos, que fazem parte da norma DNIT-006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, permitem o cálculo das frequências de ocorrência dos defeitos, que permite o cálculo do IGG - Índice de Gravidade Global de todo o segmento.

d.1) Resultados da Avaliação Objetiva

A aplicação do Procedimento DNIT-PRO-007/2003, considerando-se toda a extensão inventariada, apontou um Índice de Gravidade Global - IGG, médio para a Faixa Direita, igual a 20, equivalente a um estado da superfície do pavimento “BOM”, e para a Faixa Esquerda, igual a 21, também equivalente a um estado da superfície do pavimento “REGULAR”, para a Faixa Adicional - Lado Direito, igual a 6, equivalente a um estado da superfície do pavimento “BOM”, e para a Faixa Adicional - Lado Esquerdo, igual a 20, também equivalente a um estado da superfície do pavimento “BOM”.

A área trincada média, relativa ao somatório FC2+FC3, corresponde a um percentual médio para a Faixa Direita de 4%, e para a Faixa Esquerda também de 4%, para a Faixa Adicional - Lado Direito de 0%, e para a Faixa Adicional - Lado Esquerdo de 7%. O afundamento da trilha de roda - ATR, corresponde a um valor médio para a Faixa Direita de 2 mm, e para a Faixa Esquerda também de 2 mm, para a Faixa Adicional - Lado Direito de 2 mm, e para a Faixa Adicional - Lado Esquerdo também de 2 mm.

Tabela 2-70 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Principal - Faixa Direita

Inventário de Superfície - Pista Principal - Faixa Direita						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
680 + 963	688 + 600	7,64	20	Bom	4%	2

Tabela 2-71 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Principal - Faixa Esquerda

Inventário de Superfície - Pista Principal - Faixa Esquerda						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
680 + 963	688 + 600	7,64	21	Regular	4%	2

Tabela 2-72 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Adicional - Lado Direito

Inventário de Superfície - Faixa Adicional - Lado Direito						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
682 + 820	683 + 300	0,48	6	Bom		2

Tabela 2-73 Resultados Médios da Avaliação das Condições de Superfície - Pista Adicional - Lado Esquerdo

Inventário de Superfície - Faixa Adicional - Lado Esquerdo						
Segmento		Extensão (Km)	IGG		FC2+FC3 (%)	ATR (mm)
Início	Final		Valor	Conceito		
682 + 620	683 + 340	0,72	20	Bom	7%	2

e) Índice de Irregularidade Longitudinal - IRI

Como resultado de uma pesquisa internacional de medição de irregularidade, realizada em Brasília no ano de 1982, foi estabelecida a escala "International Roughness Index - IRI", que é uma escala de referência transferível para todos os sistemas de medição, e cuja unidade de medida é m/km.

No Brasil, a escala padrão de medição adotada é o "Quociente de Irregularidade" - Q.I. ou "Índice de Quarto de Carro", reconhecido internacionalmente. O modelo de quarto de carro consiste em um sistema formado por uma massa, uma roda, um amortecedor e uma mola. A resposta à irregularidade, obtida pela simulação de movimentos no quarto-de-carro, é aceita como uma medida padrão de irregularidade e é expressa em contagens por quilômetro (cont./km).

Os dados de Q.I. utilizados na Pesquisa de Inter-relacionamento de Custos Rodoviários - PICR, realizada de 1975 a 1981, foram obtidos por um equipamento do tipo-resposta (Maysmeter), que se baseia na reação do veículo às condições de superfície da rodovia. Os conceitos de QI e IRI são bastante similares e, na prática, eles são altamente correlacionados. Uma relação aproximada entre QI e IRI é dada por:

$$QI = 13 IRI$$

Os levantamentos realizados consideraram as contagens finalizadas a cada 200 m, conforme a norma DNER-PRO-182/94.

Tabela 2-74 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Principal

IRI - Levantamento Perfilômetro Laser - Pista

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito			Lado Esquerdo			Média Geral
Início	Fim	Esquerdo	Direito	Médio	Esquerdo	Direito	Médio	
681 + 000	681 + 200	2,15	2,01	2,08	2,91	2,18	2,55	
681 + 200	681 + 400	1,88	2,35	2,12	3,49	1,76	2,63	
681 + 400	681 + 600	2,45	3,77	3,11	2,59	1,84	2,21	
681 + 600	681 + 800	2,98	3,45	3,22	2,97	2,39	2,68	
681 + 800	682 + 000	3,05	2,76	2,90	3,40	2,15	2,78	
				2,69			2,57	2,6
682 + 000	682 + 200	2,67	2,99	2,83	3,66	2,18	2,92	
682 + 200	682 + 400	2,01	2,67	2,34	2,92	2,36	2,64	
682 + 400	682 + 600	2,92	3,24	3,08	2,93	3,67	3,30	
682 + 600	682 + 800	2,95	2,95	2,95	3,92	3,50	3,71	
682 + 800	683 + 000	2,00	1,69	1,84	1,64	1,80	1,72	
				2,61			2,86	2,7
683 + 000	683 + 200	4,09	3,62	3,85	4,03	3,94	3,98	
683 + 200	683 + 400	3,08	2,48	2,78	3,10	3,21	3,15	
683 + 400	683 + 600	2,67	2,18	2,43	3,17	2,60	2,89	
683 + 600	683 + 800	2,62	2,47	2,54	2,82	3,29	3,05	
683 + 800	684 + 000	1,70	1,54	1,62	2,18	2,62	2,40	
				2,64			3,09	2,9
684 + 000	684 + 200	2,19	2,14	2,16	2,57	2,55	2,56	
684 + 200	684 + 400	2,86	2,48	2,67	1,80	2,00	1,90	
684 + 400	684 + 600	3,24	2,01	2,63	2,90	2,59	2,75	
684 + 600	684 + 800	2,70	2,19	2,45	2,40	2,82	2,61	
684 + 800	685 + 000	2,40	1,96	2,18	2,25	2,52	2,38	
				2,42			2,44	2,4
685 + 000	685 + 200	3,95	3,21	3,58	2,29	2,22	2,25	
685 + 200	685 + 400	1,73	2,18	1,96	2,60	2,50	2,55	
685 + 400	685 + 600	2,78	2,26	2,52	1,90	2,14	2,02	
685 + 600	685 + 800	3,32	3,88	3,60	2,39	3,07	2,73	
685 + 800	686 + 000	2,45	3,65	3,05	3,51	3,65	3,58	
				2,94			2,62	2,8
686 + 000	686 + 200	2,90	3,22	3,06	4,37	4,21	4,29	
686 + 200	686 + 400	2,34	2,60	2,47	3,25	3,16	3,20	
686 + 400	686 + 600	3,60	4,06	3,83	3,55	3,11	3,33	
686 + 600	686 + 800	3,43	3,55	3,49	3,35	2,30	2,82	
686 + 800	687 + 000	2,67	3,71	3,19	2,93	3,18	3,06	
				3,21			3,34	3,3
687 + 000	687 + 200	3,49	3,55	3,52	3,24	2,44	2,84	
687 + 200	687 + 400	3,31	2,64	2,97	3,29	2,33	2,81	
687 + 400	687 + 600	2,44	2,90	2,67	2,27	2,35	2,31	
687 + 600	687 + 800	2,54	3,62	3,08	2,73	3,62	3,17	
687 + 800	688 + 000	2,82	2,79	2,81	3,66	4,08	3,87	
				3,01			3,00	3,0
688 + 000	688 + 200	2,39	2,42	2,40	2,08	2,46	2,27	
688 + 200	688 + 400	4,05	5,37	4,71	3,06	4,65	3,86	
688 + 400	688 + 600	2,59	3,18	2,89	2,55	2,88	2,72	
				3,33			2,95	3,1

Tabela 2-75 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Adicional - Lado Direito

IRI - Levantamento Perfilômetro Laser - Faixa Adicional - Lado Direito

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito			Lado Esquerdo			Média Geral
Início	Fim	Esquerdo	Direito	Médio	Esquerdo	Direito	Médio	
682 + 820	683 + 000	1,96	1,59	1,77				
683 + 000	683 + 080	2,78	3,44	3,11				
				2,44				2,4
683 + 180	683 + 200	1,60	1,42	1,51				
683 + 200	683 + 320	1,25	1,06	1,16				
				1,33				1,3

Tabela 2-76 Resultados da Avaliação do IRI por Perfilômetro Laser - Pista Adicional - Lado Esquerdo

IRI - Levantamento Perfilômetro Laser - Faixa Adicional - Lado Esquerdo

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito			Lado Esquerdo			Média Geral
Início	Fim	Esquerdo	Direito	Médio	Esquerdo	Direito	Médio	
682 + 600	682 + 800				2,90	3,27	3,08	
682 + 800	683 + 000				1,83	2,10	1,96	
							2,52	2,5
683 + 140	683 + 200				2,78	2,63	2,70	
683 + 200	683 + 340				2,08	2,08	2,08	
							2,39	2,4

f) Valor da Serventia Atual - VSA

No Brasil, essa avaliação subjetiva foi oficializada no Procedimento DNIT 009/2003-PRO, por meio da determinação do VSA (Valor de serventia atual).

O trecho foi inicialmente percorrido por três técnicos que, conjuntamente, o dividiram em sete segmentos considerados "a priori" homogêneos.

Em seguida foi feita a avaliação individualmente. De maneira geral o pavimento foi considerado de regular a bom. Os resultados obtidos com essa avaliação, no entanto são subjetivas. Por esta razão, em face da importância desta avaliação preliminar, resolveu-se aferir o VSA pelo QI.

Para verificação do Valor da Serventia Atual fornecido pela avaliação subjetiva, foi criada uma planilha onde se converteram os valores do IRI para QI e então calculados o VSA pela equação de regressão desenvolvida pelo Eng. César Augusto Vieira de Queiroz (em "Procedure of Obtaining a Stable Roughness Scale from Road and Level Profiles" - Working Document no 22, PICR, GEIPOT, Brasília, 1981):

$$VSA = 4,66 e^{-0,00534 QI}$$

Tabela 2-77 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Principal

VSA - Valor da Serventia Atual - Pista

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 063 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito				Lado Esquerdo			
Início	Fim	IRI	QI	VSA	Conceito	IRI	QI	VSA	Conceito
681 + 000	681 + 200	2,08	27,05	4,03	Ótimo	2,55	33,10	3,91	Bom
681 + 200	681 + 400	2,12	27,50	4,02	Ótimo	2,63	34,13	3,88	Bom
681 + 400	681 + 600	3,11	40,44	3,75	Bom	2,21	28,76	4,00	Bom
681 + 600	681 + 800	3,22	41,83	3,73	Bom	2,68	34,81	3,87	Bom
681 + 800	682 + 000	2,90	37,73	3,81	Bom	2,78	36,09	3,84	Bom
				3,87				3,90	
Média da Pista:								3,88	Bom
682 + 000	682 + 200	2,83	36,83	3,83	Bom	2,92	37,97	3,80	Bom
682 + 200	682 + 400	2,34	30,41	3,96	Bom	2,64	34,30	3,88	Bom
682 + 400	682 + 600	3,08	40,01	3,76	Bom	3,30	42,93	3,71	Bom
682 + 600	682 + 800	2,95	38,32	3,80	Bom	3,71	48,21	3,60	Bom
682 + 800	683 + 000	1,84	23,95	4,10	Ótimo	1,72	22,39	4,13	Ótimo
				3,89				3,83	
Média da Pista:								3,86	Bom
683 + 000	683 + 200	3,85	50,11	3,57	Bom	3,98	51,79	3,53	Bom
683 + 200	683 + 400	2,78	36,15	3,84	Bom	3,15	40,98	3,74	Bom
683 + 400	683 + 600	2,43	31,53	3,94	Bom	2,89	37,52	3,81	Bom
683 + 600	683 + 800	2,54	33,08	3,91	Bom	3,05	39,66	3,77	Bom
683 + 800	684 + 000	1,62	21,00	4,17	Ótimo	2,40	31,17	3,95	Bom
				3,88				3,76	
Média da Pista:								3,82	Bom
684 + 000	684 + 200	2,16	28,12	4,01	Ótimo	2,56	33,25	3,90	Bom
684 + 200	684 + 400	2,67	34,70	3,87	Bom	1,90	24,71	4,08	Ótimo
684 + 400	684 + 600	2,63	34,13	3,88	Bom	2,75	35,69	3,85	Bom
684 + 600	684 + 800	2,45	31,82	3,93	Bom	2,61	33,88	3,89	Bom
684 + 800	685 + 000	2,18	28,37	4,00	Ótimo	2,38	30,99	3,95	Bom
				3,94				3,94	
Média da Pista:								3,94	Bom
685 + 000	685 + 200	3,58	46,55	3,63	Bom	2,25	29,28	3,99	Bom
685 + 200	685 + 400	1,96	25,43	4,07	Ótimo	2,55	33,10	3,91	Bom
685 + 400	685 + 600	2,52	32,78	3,91	Bom	2,02	26,25	4,05	Ótimo
685 + 600	685 + 800	3,00	46,79	3,63	Bom	2,73	35,45	3,86	Bom
685 + 800	686 + 000	3,05	39,64	3,77	Bom	3,58	46,50	3,64	Bom
				3,80				3,89	
Média da Pista:								3,84	Bom
686 + 000	686 + 200	3,06	39,81	3,77	Bom	4,29	55,77	3,46	Bom
686 + 200	686 + 400	2,47	32,10	3,93	Bom	3,20	41,63	3,73	Bom
686 + 400	686 + 600	3,83	49,78	3,57	Bom	3,33	43,30	3,70	Bom
686 + 600	686 + 800	3,49	45,38	3,66	Bom	2,82	36,71	3,83	Bom
686 + 800	687 + 000	3,19	41,51	3,73	Bom	3,06	39,72	3,77	Bom
				3,73				3,70	
Média da Pista:								3,71	Bom
687 + 000	687 + 200	3,52	45,76	3,65	Bom	2,84	36,93	3,83	Bom
687 + 200	687 + 400	2,97	38,62	3,79	Bom	2,81	36,50	3,83	Bom
687 + 400	687 + 600	2,67	34,70	3,87	Bom	2,31	30,02	3,97	Bom
687 + 600	687 + 800	3,08	39,99	3,76	Bom	3,17	41,27	3,74	Bom
687 + 800	688 + 000	2,81	36,47	3,84	Bom	3,87	50,30	3,56	Bom
				3,78				3,79	
Média da Pista:								3,78	Bom
688 + 000	688 + 200	2,40	31,21	3,94	Bom	2,27	29,48	3,98	Bom
688 + 200	688 + 400	4,71	61,22	3,36	Bom	3,86	50,12	3,57	Bom
688 + 400	688 + 600	2,99	37,53	3,81	Bom	2,72	35,34	3,86	Bom
				3,71				3,80	
Média da Pista:								3,75	Bom

Tabela 2-78 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Adicional - Lado Direito

VSA - Valor da Serventia Atual - Faixa Adicional - Lado Direito

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito				Lado Esquerdo			
Início	Fim	IRI	QI	VSA	Conceito	IRI	QI	VSA	Conceito
682 + 820	683 + 000	1,77	23,03	4,12	Ótimo				
683 + 000	683 + 080	3,11	40,45	3,75	Bom				
				3,94					
Média da Pista:								3,94	Bom
683 + 180	683 + 200	1,51	19,63	4,20	Ótimo				
683 + 200	683 + 320	1,16	15,02	4,30	Ótimo				
				4,25					
Média da Pista:								4,25	Ótimo

Tabela 2-79 Resultados da Avaliação do VSA - Pista Adicional - Lado Esquerdo

VSA - Valor da Serventia Atual - Faixa Adicional - Lado Esquerdo

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Estaca		Lado Direito				Lado Esquerdo			
Início	Fim	IRI	QI	VSA	Conceito	IRI	QI	VSA	Conceito
682 + 600	682 + 800					3,08	40,07	3,76	Bom
682 + 800	683 + 000					1,96	25,54	4,07	Ótimo
								3,91	
Média da Pista:								3,91	Bom
683 + 140	683 + 200					2,70	35,06	3,86	Bom
683 + 200	683 + 340					2,08	27,02	4,03	Ótimo
								3,95	
Média da Pista:								3,95	Bom

g) Atendimento as Exigências da Norma Argentina

Tendo em vista as exigências de alguns índices específicos para o Lado Argentino dos Acessos Rodoviários, está apresentado a seguir, através da tradução da norma Argentina, disponibilizada através da publicação "Evaluacion de Pavimentos", a metodologia utilizada. Dos índices exigidos não foi encontrada similaridade com os obtidos no Lado Brasileiro, somente os que seguem:

- Índice de Estado - IE;
- Índice de Serviabilidade Presente (ISP);
- Desprendimentos.

Para o índice denominado na norma Argentina como "Fissuración" foi utilizado como similar ao exigido (Tipo 4 $\leq 15\%$), os índices de trincamentos da norma brasileira (FC3 $\leq 15\%$).

g.1) Índice de Estado - IE

A evolução do estado de pavimento consiste na pesquisa das falhas mais significativas que afetam o seu desempenho, sendo:

- Deformação longitudinal;
- Deformação transversal;

- Trincamentos;
- Desprendimentos.

Essa pesquisa se processa de modo a chegar a um índice indicativo do estado deste pavimento e o seu desempenho, através deste índice denominado Índice de Estado - IE, e para o caso de pavimentos flexíveis, com capa de rolamento em concreto asfáltico, é dado pela expressão:

$$IE = 10 \times e^{-(0,04D_1 + 0,05D_2 + 0,07D_3 + 0,04D_4)}$$

Onde:

e: 2,718;

D₁: Deformação longitudinal;

D₂: Deformação transversal;

D₃: Trincamentos;

D₄: Desprendimentos;

Deformação longitudinal - D₁: A definição do coeficiente D₁, se faz através da correspondência com a rugosidade do pavimento, similarmente ao Índice de Irregularidade Longitudinal - IRI, adotando-se a seguinte correspondência:

Tabela 2-80 Correspondência IRI x D1

IRI	D ₁
0,0 - 1,4	0
1,5 - 1,7	2
1,8 - 2,3	4
2,4 - 2,7	5
2,8 - 3,3	6
3,4 - 3,9	7
4,0 - 4,5	8
4,6 - 5,0	9
> 5,0	10

Deformação Transversal - D₂: A definição do coeficiente D₂, se faz através da correspondência com o Afundamento da Trilha de Roda do pavimento, medido através da régua de 1,20 m, similarmente ao ATR da norma brasileira, adotando-se a seguinte correspondência:

Tabela 2-81 Correspondência ATR x D2

ATR	D ₂
0,0 - 5,0	0
6,0 - 12,0	2
13,0 - 16,0	3
17,0 - 20,0	4
21,0 - 25,0	5
26,0 - 30,0	6
31,0 - 35,0	7
36,0 - 45,0	9
> 45	10

Trincamentos - D₃: A definição do coeficiente D₃, se faz através da correspondência com os tipos de trincamentos observados nos segmentos, comparando com o conjunto de fotografias referencias da norma.

Desprendimentos - D₄: A definição do coeficiente D₄, se faz através da correspondência com o percentual de trincamento com desprendimento de agregado, adotando-se a seguinte correspondência:

Tabela 2-82 Correspondência Trincamento com desprendimento x D₄

%	D _p	D ₄
1,0 - 9,0		1
10,0 - 29,0		2
30,0 - 49,0		3
50,0 - 69,0	0,1 - 0,3	4
70,0 - 89,0	0,4 - 0,6	5
90,0 - 100,0	0,7 - 1,0	6
	1,1 - 1,3	7
	1,4 - 1,6	8
	1,7 - 2,0	9
	> 2,0	10

g.2) Índice de Serviabilidad Presente - ISP

Com o objetivo de contar com um elemento de análise das condições de trafegabilidade, foi incluída a avaliação do Índice de Serviabilidad Presente - ISP.

Este índice é orientado mundialmente a medir as condições de conforto do usuário da rodovia.

São considerados para a sua determinação a combinação de diversos parâmetros de deterioração, através de uma fórmula matemática.

A norma Argentina empregou uma pesquisa entre os usuários para adaptar a expressão às condições das rodovias, chegando ao que segue:

$$ISP = 5,03 - (1,91 \times \log(1 + 2,47 \times (IRI)^2)) + ((ATR)^2 / 480) + ((D_4)^2 / 71)$$

Onde:

- ISP: Índice de Serviabilidad Presente;
- IRI: Índice de Irregularidade Longitudinal em m/Km;
- ATR: Afundamento de Trilha de Roda em mm;
- D₄: Nota que qualifica o Desprendimento.

Adotando-se a seguinte escala de conceitos para a avaliação do ISP:

Tabela 2-83 Escala ISP

Escala ISP	
ISP	Conceito
0,0 - 1,0	Muy Malo
1,0 - 2,0	Malo
2,0 - 3,0	Regular
3,0 - 4,0	Bueno
4,0 - 5,0	Muy Bueno

h) Divisão do Trecho em Segmentos Homogêneos

A necessidade da divisão de uma via em segmentos homogêneos tem vários objetivos, principalmente permitir uma avaliação em cima da homogeneidade de parâmetros de análise e indicação de soluções ou intervenções com certa continuidade ou espaçamento, sem muitas variações intercaladas.

Nos segmentos homogêneos são agrupados os pontos que apresentam similaridades em suas características, facilitando o seu tratamento e a sua análise, sem comprometer a eficácia da intervenção na restauração do pavimento.

Com os valores obtidos no levantamento das deflexões, irregularidades e trincamentos, realizou-se a divisão do trecho em segmentos homogêneos, por meio do método das diferenças acumuladas preconizado pela AASHTO (1986).

A variação do coeficiente angular da curva assim obtida indica uma mudança do comportamento médio de um determinado segmento para outro caracterizando, matematicamente, as extremidades dos segmentos homogêneos. Os parâmetros levados a efeito na divisão dos segmentos homogêneos foram: inventário da superfície, deflexão e tráfego. Procurou-se delimitar a extensão mínima de 200 m e máxima de 2.000 m. Foram verificados e adotados os segmentos homogêneos conforme apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2-84 Resumo dos Segmentos Homogêneos e Dados

Resumo de Dados																							
Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina										Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600													
Subtrecho: Lado Argentino										Extensão: 7.637,00 m													
Segmento Homogêneo	Extensão (m)	Dados do Segmento							Parâmetros Obtidos														
		N _{seguim}	Tipo de Pavimento	h _e (cm)	H _g (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (m)	Q _c (0,01 mm)	D _p (0,01 mm)	Q _s (0,01 mm)	I00	Conceito	ATR (mm)	Tipo 4 (%)	IOP	GI	IR	VSA	Despr.	IE	ISP	
Início	Fim	Pista Principal																					
680 + 963	681 + 960	997,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	158,8	36,7	8,2	44,9	22	Bom	2	4%	2	34	2,6	3,9	0,2	5,2	2,6
681 + 960	682 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	194,7	30,4	7,5	37,9	13	Ótimo	1	2%	3	36	2,7	3,9	0,1	5,0	2,6
682 + 960	683 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	202,9	25,5	6,2	31,8	13	Ótimo	1	3%	3	37	2,9	3,8	0,1	5,0	2,5
683 + 960	684 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	217,2	29,1	5,5	34,6	9	Ótimo	2	2%	3	32	2,4	3,9	0,1	5,2	2,8
684 + 960	685 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	148,6	41,7	8,8	50,5	31	Bom	1	7%	2	36	2,8	3,8	0,4	5,0	2,5
685 + 960	686 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	163,0	36,3	7,4	43,6	23	Bom	2	4%	2	43	3,3	3,7	0,2	5,0	2,3
686 + 960	687 + 960	1.000,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	196,3	31,9	8,7	40,6	29	Bom	3	6%	2	39	3,0	3,8	0,3	5,0	2,4
687 + 960	688 + 600	640,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	212,0	33,6	8,7	42,3	24	Bom	4	3%	2	41	3,1	3,8	0,1	5,0	2,3
Faixa Adicional - Lado Direito																							
682 + 920	683 + 900	240,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	170,0	32,0	8,0	40,0	6	Ótimo	2		3	32	2,4	3,9		6,8	2,7
683 + 900	683 + 300	240,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	223,7	21,5	2,7	24,2	6	Ótimo	2		3	17	1,3	4,2		8,4	3,6
Faixa Adicional - Lado Esquerdo																							
682 + 640	683 + 080	440,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	212,2	36,8	15,0	51,8	7	Ótimo	2		3	33	2,5	3,9		6,8	2,7
686 + 960	688 + 600	1.640,00	1,16E+06	Semi-rígido	7,0	43,0	1,996	2,006	274,7	19,4	0,5	19,8	32	Bom	3	15%	3	31	2,4	3,9	0,7	5,0	2,8

2.2.5.2 Análise dos Dados

Tendo em vista o tratamento dos dados obtidos através dos levantamentos, foi analisado o atendimento dos parâmetros estabelecidos pelo Anexo D do Contrato com relação as condições técnicas do Acesso Rodoviário - Lado Argentino.

a) Condições Exigidas para o Pavimento do Acesso Argentino

Durante todo o período da concessão os pavimentos devem atender as condições de superfície, conforto, deformabilidade e vida restante estipuladas pelas normas e procedimentos vigentes no DNIT:

- Índice de Estado: IE ≥ 7;
- Índice de Serviciabilidade Presente: ISP ≥ 2,8;
- Rugosidade: IRI ≤ 2,5;
- Ahuellamiento (Réglá de 1,20 m): ATR ≤ 12 mm;
- Fissuriação: Tipo 4 ≤ 15%;
- Desprendimentos: Despr. ≤ 0,9;

Vida Restante:

A Concessionária deve determinar o reforço necessário para absorver o tráfego até 5 anos após o encerramento da concessão.

Além desses, para manter a compatibilidade com o Lado Brasileiro foram avaliados os seguintes índices:

- Capacidade Estrutural: $Dadm \leq 60 \times 10^{-2} \text{ mm}$;
- Índice de Gravidade Global: $IGG \leq 30$;
- Valor de Serventia: $VSA \geq 3$.

b) Análise do Desempenho dos Pavimentos - Acesso Rodoviário - Lado Argentino

Para a análise do desempenho dos pavimentos foram calculados os valores de vida restante para cada um dos limites estabelecidos em relação aos dados obtidos nos levantamentos realizados.

Tabela 2-85 Avaliação do Desempenho dos Pavimentos

Avaliação do Desempenho do Pavimento																															
Segmento Homogêneo		Dados do Projeto													Parâmetros Obtidos							Vida Útil Remanescente em anos					Vida Útil Próxima Revisão				
Inicio	Fim	Extensão (m)	Núcleos	Tipo de Pavimento	h _c (cm)	Ano de Implantação	Ano Última Intervenção	R _c (mm)	D _c (Ø.01 mm)	IGG	ATR (mm)	FCI-FCI (%)	ICP	QI	IRI	VSA	Despr.	IE	ISP	D _c (Ø.01 mm)	IGG	ATR (mm)	FCI-FCI (%)	IRI	VSA	Despr.	IE	ISP	Útil Crítica	Ano da Próxima Revisão	
Pista Principal																															
880 + 963	881 + 960	997,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	158,6	44,9	22	2	4%	2,3	34,1	2,6	3,9	0,2	5,2	2,8	0,0	1,4	4,2	3,8	0,0	1,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
881 + 960	882 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	164,7	39,6	13	1	3%	3,0	38,6	3,7	3,9	0,1	6,0	2,8	0,2	2,2	4,6	4,3	0,0	1,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
882 + 960	883 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	202,9	31,6	13	1	3%	3,2	37,3	2,9	3,8	0,1	5,0	2,5	1,0	2,8	4,5	4,1	0,0	1,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
883 + 960	884 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	217,2	34,6	9	2	2%	3,2	31,6	2,4	3,9	0,1	5,2	2,8	0,7	3,5	4,2	4,4	0,1	1,6	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
884 + 960	885 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	148,6	50,5	21	1	7%	2,3	36,2	2,6	3,8	0,4	5,0	2,5	0,0	0,0	4,4	2,6	0,0	1,4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
885 + 960	886 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	163,0	43,6	23	2	4%	2,2	42,6	3,3	3,7	0,2	5,0	2,3	0,0	1,1	4,0	3,7	0,0	1,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
886 + 960	887 + 960	1.000,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	196,0	40,6	20	3	6%	2,1	36,1	3,0	3,6	0,3	5,0	2,4	0,0	0,2	3,8	3,0	0,0	1,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
887 + 960	888 + 600	640,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	212,0	42,3	24	4	7%	2,4	40,6	3,1	3,6	0,1	5,0	2,3	0,0	1,0	3,3	4,1	0,0	1,3	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
Pista Adicional - Lado Direito																															
880 + 826	883 + 680	240,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	170,6	40,0	8	3		3,2	31,7	2,4	3,9		6,6	2,7	0,0	3,9	4,1	5,0	0,1	1,6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
883 + 680	883 + 300	240,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	223,7	24,2	8	2		3,2	17,3	1,3	4,2		8,4	3,6	2,0	4,0	4,3	5,0	2,3	2,1	5,0	1,0	1,5	1,0	1,0	2021
Pista Adicional - Lado Esquerdo																															
880 + 846	883 + 680	440,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	212,3	51,8	7	2		3,2	32,8	2,5	3,9		6,8	2,7	0,0	3,8	4,1	5,0	0,0	1,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2021
888 + 960	888 + 600	1.640,00	1.16E+06	Semi-rígido	7,0	1.996	2.006	214,7	19,8	32	3	15%	3,2	31,0	2,4	3,9	0,7	5,0	2,8	2,5	0,0	3,9	0,1	0,2	1,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2021

Fonte: Pavsys

Avaliação Individual dos Índices Limites

Avaliação Individual dos Índices Limites

Segmento Homogêneo		Extensão		IGG		VSA		IRI		ATR		Têncamento		Capacidade Estrutural		Desprendimentos		IE		ISP		Vida Resante		
Inicio	Fim	(m)		Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 25	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - ER D _{max} ≤ 60	Limite - FWD D _{max} ≤ 40	Resultado	Limite D ≤ 0,3	Resultado	Limite IE ≥ 7	Resultado	Limite IE ≥ 7,8	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
Pista Principal																								
880 + 963	881 + 960	997,00	22	Atende	3,9	Não Atende	2,6	Não Atende	2	Atende	4%	Atende	67,3	44,9	Não Atende	0,2	Atende	6,2	Não Atende	2,6	Não Atende	0,0	Não Atende	
881 + 960	882 + 960	1.000,00	13	Atende	3,8	Não Atende	2,7	Não Atende	1	Atende	2%	Atende	56,6	37,9	Atende	0,1	Atende	5,0	Não Atende	2,0	Não Atende	0,0	Não Atende	
882 + 960	883 + 960	1.000,00	13	Atende	3,9	Não Atende	2,9	Não Atende	1	Atende	3%	Atende	41,2	31,6	Atende	0,1	Atende	5,0	Não Atende	2,0	Não Atende	0,0	Não Atende	
883 + 960	884 + 960	1.000,00	9	Atende	3,7	Não Atende	2,4	Atende	2	Atende	2%	Atende	51,9	34,0	Atende	0,1	Atende	5,2	Não Atende	2,6	Não Atende	0,0	Não Atende	
884 + 960	885 + 960	1.000,00	31	Não Atende	3,5	Não Atende	2,8	Não Atende	1	Atende	7%	Atende	75,8	50,5	Não Atende	0,4	Atende	5,0	Não Atende	2,5	Não Atende	0,0	Não Atende	
885 + 960	886 + 960	1.000,00	23	Atende	4,1	Não Atende	3,3	Não Atende	2	Atende	4%	Atende	65,4	43,6	Não Atende	0,2	Atende	6,0	Não Atende	2,3	Não Atende	0,0	Não Atende	
886 + 960	887 + 960	1.000,00	29	Atende	3,8	Não Atende	3,0	Não Atende	3	Atende	6%	Atende	61,0	40,6	Não Atende	0,3	Atende	6,0	Não Atende	2,4	Não Atende	0,0	Não Atende	
887 + 960	888 + 600	640,00	24	Atende	3,9	Não Atende	3,1	Não Atende	4	Atende	3%	Atende	63,5	42,3	Não Atende	0,1	Atende	6,0	Não Atende	2,3	Não Atende	0,0	Não Atende	
Pista Adicional - Lado Direito																								
880 + 826	883 + 680	240,00	8	Atende	3,7	Não Atende	2,4	Atende	2	Atende	Atende	Atende	60,0	40,0	Não Atende		Atende	6,8	Não Atende	2,7	Não Atende	0,0	Não Atende	
883 + 680	883 + 300	240,00	8	Atende	3,8	Não Atende	1,3	Atende	2	Atende	Atende	Atende	38,3	24,2	Atende		Atende	8,4	Atende	3,6	Atende	1,0	Não Atende	
Pista Adicional - Lado Esquerdo																								
880 + 846	883 + 680	440,00	7	Atende	3,9	Não Atende	2,5	Não Atende	2	Atende	Atende	Atende	77,7	51,8	Não Atende		Atende	6,8	Não Atende	2,7	Não Atende	0,0	Não Atende	
888 + 960	888 + 600	1.640,00	32	Não Atende	3,8	Não Atende	2,4	Atende	3	Atende	15%	Atende	29,8	19,8	Atende	0,7	Atende	5,0	Não Atende	2,8	Não Atende	0,0	Não Atende	

De uma maneira geral os índices de qualificação dos pavimentos levantados e tratados indicam uma vida restante praticamente nula, determinando assim a necessidade de execução de obras de restauração com um período de projeto de 5 anos, cumprindo assim a prerrogativa do Contrato que determina a necessidade de uma vida restante de 5 anos dos pavimentos ao final do período de concessão.

Da mesma forma, os acostamentos se encontram em condições precárias, até pela condição de não ter recebido até hoje o revestimento adequado. Segundo o histórico documentado foram executadas em 2010, bases de brita graduada com 10 cm de espessura e uma imprimação reforçada que serviu de revestimento até a atualidade. Portanto os serviços de restauração devem incluir também o revestimento dos acostamentos.

2.2.5.3 Proposição de Restauração do Acesso Rodoviário - Lado Argentino

Com a análise e tratamento dos dados, e a conclusão de esgotamento da vida útil do pavimento, foi proposto o dimensionamento da restauração do Acesso Rodoviário - Lado Argentino, para um período de projeto de 5 anos, no sentido de atender à exigência do Anexo D do Contrato e proporcionar uma vida restante também de 5 anos ao final do Contrato.

Utilizando-se os dados de tráfego obtidos no Estudo de Tráfego:

- Tráfego - Vida Restante - 5 Anos (2026): $N = 1,42 \times 10^6$ - (USACE)
- $N = 1,16 \times 10^6$ - (AASHTO)

Para a definição dos reforços foi empregado o Método DNIT-PRO 11/79.

a) Método DNIT-PRO 11/79

Neste método, a avaliação estrutural e o dimensionamento da espessura de reforço são definidos em função da análise deflectométrica, não levando quaisquer outros fatores em consideração. Embora o procedimento contemple a realização da análise objetiva da superfície do pavimento para cálculo do IGG, este resultado é apenas aplicado para a avaliação das soluções propostas, e não é utilizado para o cálculo das espessuras de reforço.

Os parâmetros envolvidos estão descritos a seguir.

A deflexão máxima admissível depende apenas do número "N" de projeto e é definida seguinte expressão:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

D_{adm} : Deflexão admissível para o período de projeto;

N: Número de solicitações do eixo padrão de 8,2 T, para o período de projeto calculados com os coeficientes do USACE.

a.2) Espessura de Reforço

A espessura de reforço é proporcional ao logaritmo da relação D_p / D_{adm} , e é calculada pela seguinte equação:

$$HR = K \times \log (D_p / D_{adm})$$

Onde:

K: Constante que depende da natureza do reforço. Para reforço em concreto asfáltico é usualmente adotado igual a 40;

D_p : Deflexão de projeto (0,01mm);

D_{adm} : Deflexão admissível (0,01 mm);

HR: Espessura do reforço (cm).

a.3) Critérios para a Avaliação Estrutural

A avaliação estrutural definida pelo método é apresentada na tabela a seguir:

Tabela 2-86 Critério para Avaliação Estrutural - DNIT-PRO-11/79

HIPÓTESE	DADOS DEFLECTOMÉTRICOS	QUALIDADE ESTRUTURAL	CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS
I	$D_p \leq D_{adm}$ $R \geq 100$	BOA	-	Apenas Correções Superficiais
II	$D_p > D_{adm}$ $R \geq 100$	$D_p \leq 3 D_{adm}$ BOA	Deflectométrico	Reforço
		$D_p > 3 D_{adm}$ MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
III	$D_p \leq D_{adm}$ $R < 100$	REGULAR A MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
IV	$D_p > D_{adm}$ $R < 100$	MÁ	Resistência	Reforço ou Reconstrução
V	-	IGG maior que 180 e rupturas plásticas generalizadas	Resistência	Reconstrução

O Método DNIT- PRO-11/79 apresenta espessuras de reforço delgadas, principalmente porque a qualidade estrutural é classificada como de regular a Boa.

As soluções deste método serão precedidas da execução de reparos superficiais para a retirada das superfícies trincadas a nível FC2 e FC3, além dos reparos profundos indicados pela condição definida no tratamento dos dados deflectométricos com raio de curvatura (R_c) menor que 100 metros.

b) Redução da Espessura de CBUQ Convencional pela utilização de CAP Polimerizado

Na utilização de camadas de reforço constituídas por misturas asfálticas a quente, onde são utilizados o CAP com adição de polímeros, conforme a norma DNIT 129/2011- EM, é admitida a redução das camadas calculadas utilizando-se um coeficiente definido em função da classificação resiliente dos solos de subleito:

$$CBUQ(P) = CBUQ / \beta$$

Onde:

CBUQ(P): Camada de reforço calculada com CAP Polimerizado - DNIT 129/2011-EM;

CBUQ: Camada de reforço calculada com CAP convencional - DNIT-EM-095-96;

β : Coeficiente de redução da espessura em função do tipo de subleito.

Tabela 2-87 Coeficiente de Redução para CBUQ com Polímero

Tipo de Solo do Subleito	β
I	1,29
II	1,26
III	1,21

Tabela 2-88 Quadro Resumo do Dimensionamento - Método DNIT-PRO-011/79

Dimensionamento do Reforço - PRO-011/79 - Pista																												
Segmento Homogêneo			Parâmetros de Avaliação dos Pavimentos					Critério Deflectométrico						Critério da Resistência				Alternativa de Soluções										
Nº	Estacas		Extensão (m)	Dp (0,01mm)	N	Dadm (0,01mm)	Critério	he (cm)	K	Hob	H1	H2	Camada Corrigida	Base	HT	H20	Base	HCB	H1	H2	Tipo	RP (%)	RS (%)	CBLQ (cm)	CBLQ (cm)	Coeficiente Redutor		CBLQ(P) cm
	Início	Fim																								Solo	Redutor	
Pista Principal																												
1	880 + 983	881 + 980	997,00	58,8	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	49,0	6,0	4,0	2,0	6,0	0,0							RL+REF	0%	0%		6,0	II	1,26	5,0
2	881 + 980	882 + 980	1.000,00	48,5	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	3,3	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	5%	0%		4,0	II	1,26	4,0
3	882 + 980	883 + 980	1.000,00	39,9	1,42E+06	40,0	Nenhum	16,0	40,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	0%	0%		4,0	II	1,26	4,0
4	883 + 980	884 + 980	1.000,00	48,4	1,42E+06	40,0	Deflect.	13,0	40,0	2,8	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	3%	1%		4,0	II	1,26	4,0
5	884 + 980	885 + 980	1.000,00	61,8	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	7,6	4,0	3,6	7,6	0,0							RL+REF	2%	1%		7,6	II	1,26	6,0
6	885 + 980	886 + 980	1.000,00	56,1	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	5,9	4,0	1,9	5,9	0,0							RL+REF	2%	1%		5,9	II	1,26	5,0
7	886 + 980	887 + 980	1.000,00	50,7	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	4,1	4,0	0,1	4,1	0,0							RL+REF	2%	1%		4,1	II	1,26	4,0
8	887 + 980	888 + 800	640,00	52,9	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	4,9	4,0	0,9	4,9	0,0							RL+REF	2%	1%		4,9	II	1,26	4,0
Faixa Adicional - Lado Direito																												
1	882 + 820	883 + 000	240,00	50,8	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	4,2	4,0	0,2	4,2	0,0							RL+REF	0%	0%		4,2	II	1,26	4,0
2	883 + 080	883 + 300	240,00	28,3	1,42E+06	40,0	Nenhum	16,0	40,0	-8,0	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	5%	0%		4,0	II	1,26	4,0
Faixa Adicional - Lado Esquerdo																												
1	882 + 840	883 + 080	440,00	58,7	1,42E+06	40,0	Deflect.	16,0	40,0	6,1	4,0	2,1	6,1	0,0							RL+REF	0%	0%		6,1	II	1,26	5,0
2	886 + 980	888 + 800	1.640,00	14,6	1,42E+06	40,0	Nenhum	16,0	40,0	-17,5	4,0	0,0	4,0	0,0							RL+REF	5%	0%		4,0	II	1,26	4,0

c) Soluções Adotadas

c.1) Pista de Rolamento

As soluções para os segmentos caracterizados como “a Restaurar” na pista de rolamento, envolvem questões que viabilizam melhores resultados, no sentido de reduzir a diversidade dos defeitos da via, atendendo os parâmetros estabelecidos pelo Método DNER-PRO-011/79.

A camada de reforço deve ser executada imediatamente após o tratamento dos defeitos mais abrangentes do segmento através dos serviços de reparos superficiais das áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos com afundamentos plásticos e painelas. Para a previsão das áreas a serem fresadas foram utilizados os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003.

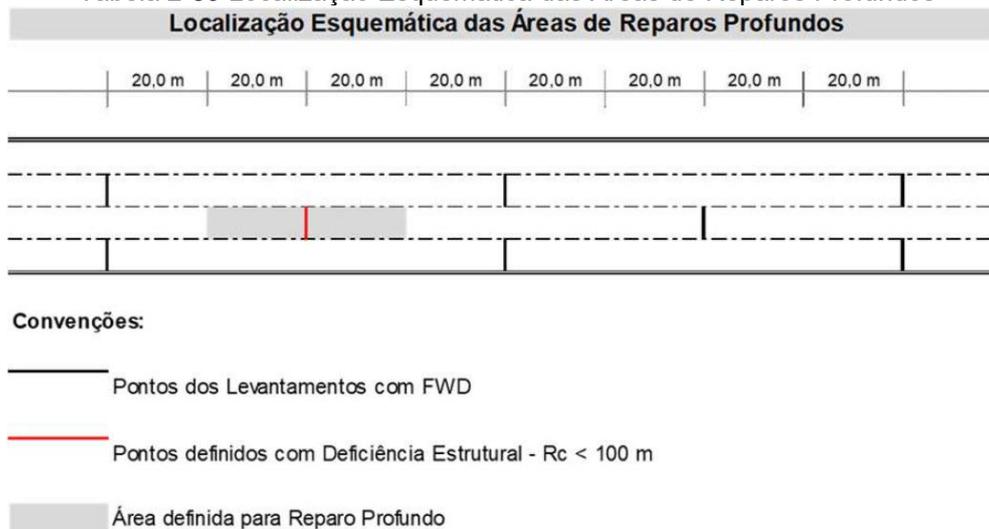
Também serão executados reparos profundos nas áreas com comprometimento estrutural caracterizado na seção de Tratamento dos Dados Deflectométricos na condição do Raio de Curvatura (Rc) da bacia de deformação captada no levantamento deflectométrico, menor que 100 m.

c.1.1) Execução de Reparos Profundos

Serviço a ser executado no sentido de eliminar as áreas comprometidas estruturalmente, substituindo-se a base defeituosa por uma nova, que atenda as condições técnicas para o recebimento das camadas de reforço.

Os reparos profundos são indicados nas planilhas de Tratamento dos Dados Deflectométricos, e consistem na indicação de execução de remendos profundos a partir do ponto determinado (20 m para cada lado) em toda a largura da faixa. Para cada ponto definido para a prerrogativa estabelecida no tratamento de dados para a definição de reparos profundos, é estabelecida uma área de recuperação, como a representada esquematicamente na figura a seguir.

Tabela 2-89 Localização Esquemática das Áreas de Reparos Profundos



Os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso;
- Remoção Mecanizada de Camada Granular;
- Execução de Sub Base em Macadame Seco com 20 cm de espessura;
- Execução de Base de Brita Graduada com 15 cm de espessura;
- Execução de Imprimação;
- Execução de Pintura de Ligação;
- Execução de CBUQ-Faixa “B”, com 5 cm de espessura.

c.1.2) Execução de Reparos Superficiais

As áreas a serem reparadas correspondem as superfícies trincadas da camada do revestimento. Para a previsão dessas áreas, foram utilizados os dados de quantificação dos defeitos através do método DNIT-007-2003 e correspondentes aos defeitos do tipo FC2+FC3, AF e P.

Os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- 1- Remoção da camada de Revestimento por Fresagem Descontínua com 5,0 cm;
- 2-Execução de Pintura de Ligação;
- 3- Execução de Camada de CBUQ com 5,0 cm de espessura.

c.1.3) Execução de Reforço Calculado

As camadas de reforço serão executadas após a finalização de todos os serviços preliminares de reparos profundos e superficiais. Para a execução das camadas de reforço serão adotados a seguinte sequência executiva:

- Execução de pintura de ligação;
- Execução de camada calculada em CBUQ (P).

c.2) Acostamentos

O revestimento dos acostamentos será executado nas mesmas espessuras das camadas de reforço calculadas para a pista, no sentido de manter um degrau máximo de 5 cm em relação a pista de rolamento.

Deve ser executada imediatamente após o tratamento dos defeitos mais abrangentes do segmento através dos serviços de Reparos Localizados das áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos como Afundamentos Plásticos e Painelas e dos reparos das áreas com comprometimento estrutural. Para a quantificação desses serviços foram adotados percentuais típicos observados durante os levantamentos, aplicados sobre a área total dos segmentos.

c.2.1) Execução de Reparos Localizados

Serviço a ser executado no sentido de eliminar as áreas caracterizadas com trincamentos do tipo FC2+FC3 e defeitos como afundamentos plásticos e painelas e áreas comprometidas estruturalmente, substituindo-se a base defeituosa por uma nova, que atenda as condições técnicas para o recebimento das camadas de revestimento.

Sendo que os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

- Remoção mecanizada de camada granular;
- Execução de Base de Brita Graduada com 15 cm de espessura;
- Execução de Imprimação.

c.2.2) Execução de Revestimento

As camadas de revestimento serão executadas após a finalização de todos os serviços preliminares de reparos localizados. Para a execução das camadas de revestimento serão adotados a seguinte sequência executiva:

- Execução de pintura de ligação;
- Execução de camada calculada em CBUQ Convencional.

c.3) Quadro Resumo das Soluções Adotadas

Na tabela, a seguir, estão apresentadas, resumidamente, as soluções adotadas para a restauração do segmento.

Tabela 2-90 Soluções Adotadas para Restauração do Pavimento

Resumo das Soluções Adotadas

Nº	Estaca		Extensão (m)	Acostamento - LE			Pista				Acostamento - LD		
	Inicial	Final		Largura (m)	RL (%)	CBUQ(B) (cm)	Largura (m)	RP (%)	RS (%)	CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	RL (%)	CBUQ(B) (cm)
Pista Principal													
1	680 + 963	681 + 960	997,00	2,40	1%	5,0	7,20	8%	4%	5,0	2,40	1%	5,0
2	681 + 960	682 + 960	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20	6%	2%	4,0	2,40	1%	4,0
3	682 + 960	683 + 960	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20		3%	4,0	2,40	1%	4,0
4	683 + 960	684 + 960	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20		2%	4,0	2,40	1%	4,0
5	684 + 960	685 + 960	1.000,00	2,40	1%	6,0	7,20	12%	7%	6,0	2,40	1%	6,0
6	685 + 960	686 + 960	1.000,00	2,40	1%	5,0	7,20	6%	4%	5,0	2,40	1%	5,0
7	686 + 960	687 + 960	1.000,00	2,40	1%	4,0	7,20	2%	6%	4,0	2,40	1%	4,0
8	687 + 960	688 + 600	640,00	2,40	1%	4,0	7,20	3%	3%	4,0	2,40	1%	4,0
Faixa Adicional - Lado Direito													
1	682 + 820	683 + 060	240,00				3,60			4,0	2,40	1%	4,0
2	683 + 060	683 + 300	240,00				3,60			4,0	2,40	1%	4,0
Faixa Adicional - Lado Esquerdo													
1	682 + 640	683 + 080	440,00	2,40	1%	5,0	3,60	18%		5,0			
2	686 + 960	688 + 600	1.640,00	2,40	1%	4,0	3,60		15%	4,0			

Observações: RL: Reparos Localizados nos Acostamentos, Quantitativo Estimado (Remoção do Pavimento-15 cm + Base BG-15 cm + Imprimação)
 CBUQ-B: Camada de Revestimento dos Acostamentos em CBUQ-Faixa "B"-Convencional.
 RP: Reparos Profundos na Pista, Conforme localização apresentada no Tratamento dos Dados Deflectométricos (Remoção do Pavimento + Sub base em MS-20 cm + Base BG-15 cm + CBUQ-B-5cm).
 RS: Reparos Superficiais, Conforme quantificação PRO-007 (FD-5 cm + CBUQ-B-5 cm)
 CBUQ-C(P): Camada de Reforço em CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado.

d) Quantitativos dos Serviços de Restauração

d.1.) Consumo dos Materiais

Para a definição dos Quantitativos dos Serviços previstos para atender as soluções adotadas, é necessário inicialmente definir o Consumo dos Materiais que serão utilizados nos serviços, conforme a tabela, a seguir.

Tabela 2-91 Consumo dos Materiais para Restauração do Pavimento

Quadro de Consumo dos Materiais

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina Segmento: Km 680 + 963 ao Km 680 + 600
 Subtrecho: Lado Argentino Extensão: 7.637,00 m

Nº	Materiais	Un.	Consumo por m³m²						Un.	Consumo por T							
			Quantidades			Quantidades				Quantidades							
1	CBUG - Faixa "B"	Brita	m3	0,7095	2,450	1,500	1,1589	T	0,7095	2,450	1,738	m3	0,6902	1,500	0,460	T	0,690
2		Areia	m3	0,2420	2,450	1,500	0,9953	T	0,2420	2,450	0,593	m3	0,2354	1,500	0,157	T	0,235
3		CAP-50/70	m3	0,0500	2,450	1,000	0,1225	T	0,0500	2,450	0,123	m3	0,0730	1,000	0,073	T	0,073
1	CBUG - Faixa "C"	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0776	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0300	2,450	1,430	0,0514	T	0,0300	2,450	0,074	m3	0,0306	1,430	0,021	T	0,031
4		CAP-50/70	m3	0,0530	2,450	1,000	0,1269	T	0,0530	2,450	0,130	m3	0,0773	1,000	0,077	T	0,077
1	CBUG - Faixa "C" com Polímero	Brita	m3	0,8370	2,450	1,500	1,3671	T	0,8370	2,450	2,051	m3	0,8142	1,500	0,543	T	0,814
2		Areia	m3	0,0800	2,450	1,500	0,1307	T	0,0800	2,450	0,196	m3	0,0776	1,500	0,052	T	0,078
3		Filler	m3	0,0280	2,450	1,430	0,0460	T	0,0280	2,450	0,069	m3	0,0286	1,430	0,020	T	0,029
4		CAP-55/75-E	m3	0,0550	2,450	1,000	0,1348	T	0,0550	2,450	0,135	m3	0,0603	1,000	0,060	T	0,060
1	Pintura de Ligação	RR-1C	m2	1,0000	0,0004	1,500	0,0003	T	1,0000	0,0003	0,0003						
1	Imprimação	CM-30	m2	1,0000	0,0012	1,000	0,0012	T	1,0000	0,0012	0,0012						
1	Base	Brita Graduada	m3	1,0000	2,400	1,500	1,8000	T	1,0000	2,400	2,400	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000
1	Sub Base	Macadame Seco	m3	1,0000	2,300	1,500	1,5333	T	1,0000	2,300	2,300	m3	1,0000	1,500	0,667	T	1,000

Nº	Materiais
1	Brita
2	Areia
3	Filler
4	CAP-50/70
5	CAP-55/75-E

Dosagens		
CBUG		
Faixa "B"	Faixa "C"	Faixa "C"(P)
70,95%	83,70%	83,70%
24,20%	8,00%	8,00%
	3,00%	2,80%
5,00%	5,30%	
		5,50%

Densidades		
Brita	1,500	T/m3
Areia	1,500	T/m3
Filler	1,430	T/m3
Emulsões	1,000	T/m3
CAP	1,000	T/m3
CBUG	2,450	T/m3
Brita Graduada	2,400	T/m3
Macadame Seco	2,300	T/m3

Taxas		
Imprimação	1,20	l/m2
Pintura de Ligação	0,40	l/m2

d.2.) Memória de Cálculo

Também foram geradas as Memórias de Cálculo para quantificar os serviços.

Tabela 2-92 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Principal

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Pista											
Rodovia: Acesso a Ponta Internacional - Brasil-Argentina				Segmento: Km 680 + 963				ao		Km 688 + 600	
Subtrecho: Lado Argentino				Extensão: 7.637,00 m							
Estacas		Extensão	Largura	Aplicação	Área	Espessura	Volume	Densidade	Peso	Un.	Total
Inicial	Final	(m)	(m)	(%)	(m2)	(m)	(m3)	ou Taxa	(T)		
Reparos Superficiais											
Fresagem Descontinua do Revestimento											
680+963	681+960	997,00	7,20	4%	285,97	0,050	13,30				
681+960	682+960	1.000,00	7,20	2%	144,14	0,050	7,21				
682+960	683+960	1.000,00	7,20	3%	192,14	0,050	9,61				
683+960	684+960	1.000,00	7,20	2%	120,22	0,050	6,01				
684+960	685+960	1.000,00	7,20	7%	528,51	0,050	26,43				
685+960	686+960	1.000,00	7,20	4%	288,43	0,050	14,42				
686+960	687+960	1.000,00	7,20	6%	432,79	0,050	21,64				
687+960	688+600	640,00	7,20	3%	118,22	0,050	5,91				
Subtotais		7.637,00			2.090,42		104,62			m3	104,62
Pintura de Ligação											
					2.090,42						
Subtotais					2.090,42					m2	2.090,42
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					2.090,42	0,050	104,52				
Subtotais					2.090,42		104,62	2,45	266,08	T	266,08
Reparos Profundos											
Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso											
680+963	681+960	997,00	7,20	8%	576,00	0,070	40,32				
681+960	682+960	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,070	30,24				
682+960	683+960	1.000,00	7,20			0,070					
683+960	684+960	1.000,00	7,20			0,070					
684+960	685+960	1.000,00	7,20	12%	864,00	0,070	60,48				
685+960	686+960	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,070	30,24				
686+960	687+960	1.000,00	7,20	2%	144,00	0,070	10,08				
687+960	688+600	640,00	7,20	3%	144,00	0,070	10,08				
Subtotais		7.637,00			2.692,00		181,44			m3	181,44
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
680+963	681+960	997,00	7,20	8%	576,00	0,330	190,08				
681+960	682+960	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,330	142,56				
682+960	683+960	1.000,00	7,20			0,330					
683+960	684+960	1.000,00	7,20			0,330					
684+960	685+960	1.000,00	7,20	12%	864,00	0,330	285,12				
685+960	686+960	1.000,00	7,20	6%	432,00	0,330	142,56				
686+960	687+960	1.000,00	7,20	2%	144,00	0,330	47,52				
687+960	688+600	640,00	7,20	3%	144,00	0,330	47,52				
Subtotais		7.637,00			2.692,00		866,36			m3	866,36
Sub-base de Macadame Seco											
					2.592,00	0,200	518,40				
Subtotais					2.592,00		518,40			m3	518,40
Base de Brita Graduada											
					2.592,00	0,150	388,80				
Subtotais					2.592,00		388,80			m3	388,80
Imprimação											
					2.592,00						
Subtotais					2.592,00					m2	2.592,00
Pintura de Ligação											
					2.592,00						
Subtotais					2.592,00					m2	2.592,00
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					2.592,00	0,050	129,60				
Subtotais					2.592,00		129,60	2,45	317,62	T	317,62
Restauração da Pista											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
					54.986,40						
Subtotais					54.986,40					m2	54.986,40
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
680+963	681+960	997,00	7,20	100%	7.178,40	0,050	358,92				
681+960	682+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
682+960	683+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
683+960	684+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
684+960	685+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,060	432,00				
685+960	686+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,050	360,00				
686+960	687+960	1.000,00	7,20	100%	7.200,00	0,040	288,00				
687+960	688+600	640,00	7,20	100%	4.608,00	0,040	184,32				
Subtotais		7.637,00			64.986,40		2.487,24	2,45	6.093,74	T	6.093,74
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - Reparos Superficiais					2.090,42						
Pintura de Ligação - Reparos Profundos					2.592,00						
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado					54.986,40						
Subtotais					60.668,82			0,0004		T	23,87
CM-30											
Imprimação - Reparos Profundos					2.592,00						
Subtotais					2.592,00			0,0012		T	3,11
CAP-5070											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Superficiais									256,08		
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Profundos									317,52		
Subtotais								5,00%	673,60	T	28,68
CAP-5675-E											
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado									6.093,74		
Subtotais								5,50%	6.093,74	T	336,16

Tabela 2-93 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Adicional - Lado Direito

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Faixas Adicionais - Lado Direito

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Argentino

Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Extensão: 7.637,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Restauração da Pista											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
					1.728,00						
Subtotais					1.728,00					m2	1.728,00
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
682+820	683+060	240,00	3,60	100%	864,00	0,040	34,56				
683+060	683+300	240,00	3,60	100%	864,00	0,040	34,56				
Subtotais		480,00			1.728,00		69,12	2,45	169,34	T	169,34
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado					1.728,00						
Subtotais					1.728,00			0,0004		T	0,69
CAP-55/75-E											
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado									169,34		
Subtotais								5,50%	169,34	T	9,31

Tabela 2-94 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Pista Adicional - Lado Esquerdo

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Faixas Adicionais - Lado Esquerdo

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Argentino

Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Extensão: 7.637,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Superficiais											
Fresagem Descontínua do Revestimento											
688+960	688+600	1.640,00	3,60	15%	874,67	0,050	43,73				
Subtotais		1.640,00			874,67		43,73			m3	43,73
Pintura de Ligação											
					874,67						
Subtotais					874,67					m2	874,67
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					874,67	0,050	43,73				
Subtotais					874,67		43,73	2,45	107,15	T	107,15
Reparos Profundos											
Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso											
682+640	683+080	440,00	3,60	18%	288,00	0,070	20,16				
Subtotais		440,00			288,00		20,16			m3	20,16
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
682+640	683+080	440,00	3,60	18%	288,00	0,330	95,04				
Subtotais		440,00			288,00		95,04			m3	95,04
Sub Base de Macadame Seco											
					288,00	0,200	57,60				
Subtotais					288,00		57,60			m3	57,60
Base de Brita Graduada											
					288,00	0,150	43,20				
Subtotais					288,00		43,20			m3	43,20
Imprimação											
					288,00						
Subtotais					288,00					m2	288,00
Pintura de Ligação											
					288,00						
Subtotais					288,00					m2	288,00
CBUQ-Faixa "B" - Convencional											
					288,00	0,050	14,40				
Subtotais					288,00		14,40	2,45	35,28	T	35,28
Restauração da Pista											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
					7.488,00						
Subtotais					7.488,00					m2	7.488,00
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado											
682+640	683+080	440,00	3,60	100%	1.584,00	0,050	79,20				
688+960	688+600	1.640,00	3,60	100%	5.904,00	0,040	236,16				
Subtotais		2.080,00			7.488,00		315,36	2,45	772,63	T	772,63
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - Reparos Superficiais					874,67						
Pintura de Ligação - Reparos Profundos					288,00						
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado					7.488,00						
Subtotais					8.650,67			0,0004		T	3,46
CM-30											
Imprimação - Reparos Profundos					288,00						
Subtotais					288,00			0,0012		T	0,35
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Superficiais									107,15		
CBUQ-Faixa "B"-Convencional - Reparos Profundos									35,28		
Subtotais								5,00%	142,43	T	7,12
CAP-55/75-E											
CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado									772,63		
Subtotais								5,50%	772,63	T	42,49

Tabela 2-95 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Esquerdo

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Acostamentos - Lado Esquerdo

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Argentino

Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Extensão: 7.637,00 m

Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Localizados - Acostamentos - LE											
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
Pista Principal											
680+963	681+960	997,00	2,40	1%	23,93	0,150	3,59				
681+960	682+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
682+960	683+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
683+960	684+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
684+960	685+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
685+960	686+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
686+960	687+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
687+960	688+600	640,00	2,40	1%	15,36	0,150	2,30				
Faixa Adicional - Lado Direito											
682+820	683+060	240,00				0,150					
683+060	683+300	240,00				0,150					
Faixa Adicional - Lado Esquerdo											
682+640	683+080	440,00	2,40	1%	10,56	0,150	1,58				
686+960	688+600	1.640,00	2,40	1%	39,36	0,150	5,90				
Subtotais		10.197,00			233,21		34,98			m3	34,98
Base de Brita Graduada											
					233,21	0,150	34,98				
Subtotais					233,21		34,98			m3	34,98
Imprimação											
					233,21						
Subtotais					233,21					m2	233,21
Revestimento Acostamentos - LE											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
					23.320,80						
Subtotais					23.320,80					m2	23.320,80
CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
Pista Principal											
680+963	681+960	997,00	2,40	100%	2.392,80	0,050	119,64				
681+960	682+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
682+960	683+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
683+960	684+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
684+960	685+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,060	144,00				
685+960	686+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
686+960	687+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
687+960	688+600	640,00	2,40	100%	1.536,00	0,040	61,44				
Faixa Adicional - Lado Direito											
682+820	683+060	240,00		100%							
683+060	683+300	240,00		100%							
Faixa Adicional - Lado Esquerdo											
682+640	683+080	440,00	2,40	100%	1.056,00	0,050	52,80				
686+960	688+600	1.640,00	2,40	100%	3.936,00	0,040	157,44				
Subtotais		10.197,00			23.320,80		1.039,32	2,45	2.546,33	T	2.546,33
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "B"-Convencional					23.320,80						
Subtotais					23.320,80			0,0004		T	9,33
CM-30											
Imprimação - Reparos Localizados					233,21						
Subtotais					233,21			0,0012		T	0,28
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional									2.546,33		
Subtotais								5,00%	2.546,33	T	127,32

Tabela 2-96 Memória de Cálculo dos Serviços de Restauração de Acostamentos - Lado Direito

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços de Restauração - Acostamentos - Lado Direito											
Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina				Segmento: Km 680 + 963		ao		Km 688 + 600			
Subtrecho: Lado Argentino				Extensão: 7.637,00 m							
Estacas		Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m ²)	Espessura (m)	Volume (m ³)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	Un.	Total
Inicial	Final										
Reparos Localizados - Acostamentos - LD											
Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento											
Pista Principal											
680+963	681+960	997,00	2,40	1%	23,93	0,150	3,59				
681+960	682+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
682+960	683+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
683+960	684+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
684+960	685+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
685+960	686+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
686+960	687+960	1.000,00	2,40	1%	24,00	0,150	3,60				
687+960	688+600	640,00	2,40	1%	15,36	0,150	2,30				
Faixa Adicional - Lado Direito											
682+820	683+060	240,00	2,40	1%	5,76	0,150	0,86				
683+060	683+300	240,00	2,40	1%	5,76	0,150	0,86				
Faixa Adicional - Lado Esquerdo											
682+640	683+080	440,00				0,150					
686+960	688+600	1.640,00				0,150					
Subtotais		10.197,00			194,81		29,22			m3	29,22
Base de Brita Graduada											
					194,81	0,150	29,22				
Subtotais					194,81		29,22			m3	29,22
Imprimação											
					194,81						
Subtotais					194,81					m2	194,81
Revestimento Acostamentos - LD											
Pintura de Ligação-Antes do CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
					19.480,80						
Subtotais					19.480,80					m2	19.480,80
CBUQ-Faixa "B"-Convencional											
Pista Principal											
680+963	681+960	997,00	2,40	100%	2.392,80	0,050	119,64				
681+960	682+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
682+960	683+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
683+960	684+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
684+960	685+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,060	144,00				
685+960	686+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,050	120,00				
686+960	687+960	1.000,00	2,40	100%	2.400,00	0,040	96,00				
687+960	688+600	640,00	2,40	100%	1.536,00	0,040	61,44				
Faixa Adicional - Lado Direito											
682+820	683+060	240,00	2,40	100%	576,00	0,040	23,04				
683+060	683+300	240,00	2,40	100%	576,00	0,040	23,04				
Faixa Adicional - Lado Esquerdo											
682+640	683+080	440,00		100%							
686+960	688+600	1.640,00		100%							
Subtotais		10.197,00			19.480,80		875,16	2,45	2.144,14	T	2.144,14
Materiais Betuminosos											
RR-1C											
Pintura de Ligação - CBUQ-Faixa "B"-Convencional					19.480,80						
Subtotais					19.480,80			0,0004		T	7,79
CM-30											
Imprimação - Reparos Localizados					194,81						
Subtotais					194,81			0,0012		T	0,23
CAP-50/70											
CBUQ-Faixa "B"-Convencional									2.144,14		
Subtotais								5,00%	2.144,14	T	107,21

d.3.) Quantitativos

Finalizando então, com o quadro de quantitativos dos serviços de restauração do pavimento do segmento.

Tabela 2-97 Quantitativos dos Serviços de Restauração do Pavimento

Planilha de Quantitativos dos Serviços de Restauração do Pavimento

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina

Subtrecho: Lado Argentino

Extensão: 7.637,00 m

Código	Item	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R\$)	Custo Total (R\$)
	1	Pieta				
	1.1	Reparos Superficiais				
		Fresagem Descontínua do Revestimento	m3	104,521		
		Pintura de Ligação	m2	2.090,423		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	256,077		
	1.2	Reparos Profundos				
		Remoção Mecanizada do Revestimento Betuminoso	m3	181,440		
		Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento	m3	855,360		
		Sub Base de Macadame Seco	m3	518,400		
		Base de Brita Graduada	m3	388,800		
		Imprimação	m2	2.592,000		
		Pintura de Ligação	m2	2.592,000		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	317,520		
	1.3	Restauração da Pieta				
		Pintura de Ligação	m2	54.986,400		
		CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado	T	6.093,738		
	1.4	Materials Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	23,868		
		Aquisição de CM-30	T	3,110		
		Aquisição de CAP-50/70	T	28,680		
		Aquisição de CAP-55/75-E	T	335,156		
		Transporte de Materials Betuminosos a Quente	T	363,835		
		Transporte de Materials Betuminosos a Frio	T	26,978		
	2	Faixas Adicionais				
	2.1	Reparos Superficiais				
		Fresagem Descontínua do Revestimento	m3	43,733		
		Pintura de Ligação	m2	874,667		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	107,147		
	2.2	Reparos Profundos				
		Remoção Mecanizada do Revestimento Betuminoso	m3	20,160		
		Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento	m3	95,040		
		Sub Base de Macadame Seco	m3	57,600		
		Base de Brita Graduada	m3	43,200		
		Imprimação	m2	288,000		
		Pintura de Ligação	m2	288,000		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	35,280		
	2.3	Restauração da Pieta				
		Pintura de Ligação	m2	9.216,000		
		CBUQ-Faixa "C"-Polimerizado	T	941,976		
	2.4	Materials Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	4,151		
		Aquisição de CM-30	T	0,346		
		Aquisição de CAP-50/70	T	7,121		
		Aquisição de CAP-55/75-E	T	51,809		
		Transporte de Materials Betuminosos a Quente	T	58,930		
		Transporte de Materials Betuminosos a Frio	T	4,497		
	3	Acostamentos				
	3.1	Reparos Localizados				
		Remoção Mecanizada de Camada Granular do Pavimento	m3	64,202		
		Base de Brita Graduada	m3	64,202		
		Imprimação	m2	428,016		
	3.2	Restauração dos Acostamentos				
		Pintura de Ligação	m2	42.801,600		
		CBUQ-Faixa "B" - Convencional	T	4.690,476		
	3.3	Materials Betuminosos				
		Aquisição de RR-1C	T	17,121		
		Aquisição de CM-30	T	0,514		
		Aquisição de CAP-50/70	T	234,524		
		Transporte de Materials Betuminosos a Quente	T	234,524		
		Transporte de Materials Betuminosos a Frio	T	17,634		

2.2.5.4 Disposições Finais

Com base nos levantamentos de dados realizados e no tratamento desses através das normas técnicas estabelecidas e detalhadas ao longo deste relatório se pode afirmar o que segue sobre cada um dos itens analisados:

Inspeção das condições gerais do terreno conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: No que compete a este item e a condição dos pavimentos do segmento, o tratamento dos dados levantados levaram a definir uma condição não adequada em relação as exigências estabelecidas no Anexo D do Contrato, tanto que os valores de Vida Restante Crítica se apresentam praticamente nulas, indicando que para o encerramento da concessão, são necessários serviços de restauração de pista e acostamentos para adequação a exigência contratual. Resumidamente, está apresentado na tabela, a seguir, os dados tratados e a sua correlação com as exigências do Contrato;

Inspeção da capacidade estrutural dos pavimentos e acostamentos, através retroanálise dos ensaios de FWD, conforme especificado no Anexo D do Contrato Internacional de Concessão: No que compete a este item, o Lado Argentino do Acesso Rodoviário não faz exigências, no entanto, no sentido de uniformizar os trabalhos, foi feita a consideração e baseado na norma brasileira, está apresentado na tabela, a seguir, que somente três segmentos homogêneos que compreendem o trecho do Km 681,960 ao Km 684,960 atendem a condição limite do Anexo D do Contrato;

Inspeção do revestimento asfáltico na pista de rolamento e acostamento através dos ensaios de Irregularidade longitudinal (IRI) e inspeções visuais de defeitos LVC e IGG:

No que compete a estes itens, o Lado Argentino do Acesso Rodoviário não faz exigências, no entanto, no sentido de uniformizar os trabalhos, adotou-se esta consideração e a exemplo da norma brasileira se observa na tabela, a seguir, que o IGG resultante dos levantamentos das condições superficiais, somente o segmento do Km 684,960 ao Km 685,960, não atende a condição limite do Anexo D do Contrato;

Análise da qualidade e as condições atuais do pavimento e acostamento, e especificação do tempo de vida útil, bem como estimando o tempo necessário para a novas intervenções de manutenção: No que compete a condições atuais do pavimento de pista e acostamentos, está apresentado na tabela, a seguir, que a Vida Restante resultante da análise de todos os limites do Anexo D do Contrato, levou a valores praticamente nulos, indicando a necessidade de restauração dos pavimentos em todo o segmento;

Avaliação do Índice de Estado (IE) e do Índice de Serviabilidade Presente (ISP), de acordo com os valores previsto no Manual de Evaluación de Pavimentos de la Dirección Nacional de Vialidad de Argentina: No que compete a estes itens, o Lado Argentino do Acesso Rodoviário faz exigências. E, se observa na tabela, a seguir, que o Índice de Estado - IE e o Índice de Serviabilidade Presente - ISP resultante dos levantamentos das condições superficiais, não atendem a condição limite do Anexo D do Contrato.

Tabela 2-98 Avaliação Individual dos Índices Limites

Avaliação Individual dos Índices Limites

Rodovia: Acesso a Ponte Internacional - Brasil-Argentina
 Subtrecho: Lado Argentino

Segmento: Km 680 + 963 ao Km 688 + 600
 Extensão: 7.637,00 m

Segmento Homogêneo	Extensão		IGG		VSA		IRI		ATR		Trincamento		Capacidade Estrutural		Despreendimentos		IE		ISP		Vida Restante		
	Início	Fim	Limite IGG ≤ 30	Resultado	Limite VSA ≥ 3	Resultado	Limite IRI ≤ 2,5	Resultado	Limite ATR ≤ 12 mm	Resultado	Limite TR ≤ 15%	Resultado	Limite - BK D _{Atm} ≤ 60	Limite - FWD D _{Atm} ≤ 40	Resultado	Limite D ≤ 0,9	Resultado	Limite IE ≥ 7	Resultado	Limite IE ≥ 2,8	Resultado	Limite VR ≥ 5 Anos	Resultado
Pista Principal																							
680 + 963	681 + 960	997,00	22	Atende	3,9	Não Atende	2,6	Não Atende	2	Atende	4%	Atende	67,3	44,9	Não Atende	0,2	Atende	5,2	Não Atende	2,6	Não Atende	0,0	Não Atende
681 + 960	682 + 960	1.000,00	13	Atende	3,8	Não Atende	2,7	Não Atende	1	Atende	2%	Atende	56,8	37,9	Atende	0,1	Atende	5,0	Não Atende	2,6	Não Atende	0,0	Não Atende
682 + 960	683 + 960	1.000,00	13	Atende	3,9	Não Atende	2,9	Não Atende	1	Atende	3%	Atende	47,6	31,8	Atende	0,1	Atende	5,0	Não Atende	2,5	Não Atende	0,0	Não Atende
683 + 960	684 + 960	1.000,00	9	Atende	3,7	Não Atende	2,4	Atende	2	Atende	2%	Atende	51,9	34,6	Atende	0,1	Atende	5,2	Não Atende	2,8	Não Atende	0,0	Não Atende
684 + 960	685 + 960	1.000,00	31	Não Atende	3,6	Não Atende	2,8	Não Atende	1	Atende	7%	Atende	75,8	50,5	Não Atende	0,4	Atende	5,0	Não Atende	2,5	Não Atende	0,0	Não Atende
685 + 960	686 + 960	1.000,00	23	Atende	4,1	Não Atende	3,3	Não Atende	2	Atende	4%	Atende	65,4	43,6	Não Atende	0,2	Atende	5,0	Não Atende	2,3	Não Atende	0,0	Não Atende
686 + 960	687 + 960	1.000,00	29	Atende	3,8	Não Atende	3,0	Não Atende	3	Atende	6%	Atende	61,0	40,6	Não Atende	0,3	Atende	5,0	Não Atende	2,4	Não Atende	0,0	Não Atende
687 + 960	688 + 600	640,00	24	Atende	3,9	Não Atende	3,1	Não Atende	4	Atende	3%	Atende	63,5	42,3	Não Atende	0,1	Atende	5,0	Não Atende	2,3	Não Atende	0,0	Não Atende
Faixa Adicional - Lado Direito																							
682 + 820	683 + 060	240,00	6	Atende	3,7	Não Atende	2,4	Atende	2	Atende		Atende	60,0	40,0	Não Atende		Atende	6,8	Não Atende	2,7	Não Atende	0,0	Não Atende
683 + 060	683 + 300	240,00	6	Atende	3,8	Não Atende	1,3	Atende	2	Atende		Atende	36,3	24,2	Atende		Atende	8,4	Atende	3,6	Atende	1,0	Não Atende
Faixa Adicional - Lado Esquerdo																							
682 + 640	683 + 080	440,00	7	Atende	3,9	Não Atende	2,5	Não Atende	2	Atende		Atende	77,7	51,8	Não Atende		Atende	6,8	Não Atende	2,7	Não Atende	0,0	Não Atende
686 + 960	688 + 600	1.640,00	32	Não Atende	3,8	Não Atende	2,4	Atende	3	Atende	15%	Atende	29,8	19,8	Atende	0,7	Atende	5,0	Não Atende	2,8	Não Atende	0,0	Não Atende

3 Diagnóstico da situação atual das unidades componentes do Centro Unificado de Fronteira (CUF)

O Centro Unificado de Fronteira - CUF - centraliza em um único espaço físico, as Aduanas Brasileira e Argentina, reunindo todos os órgãos de fiscalização pertinentes para os trâmites de liberação de cargas, veículos e pessoas.

O CUF está localizado no km 4,80, aproximadamente no acesso ao lado argentino.



Figura 3-1 Localização do Centro Unificado de Fronteira (Google Earth)

O CUF é composto pelas seguintes unidades:

- Administração do Centro da Fronteira;
- Administração do Pátio Aduaneiro (órgãos de fiscalização brasileiros e argentinos);
- Escritórios de operadores de comércio exterior e transportadoras de ambos os países;
- Ministério da Saúde - ANVISA;
- Controles zoofitosanitários unificados:
 - SENASA - Serviço Nacional de Qualidade e Saúde Agroalimentar,
 - MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,
 - EMATER - Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural - Sustentável
 - Laboratório;
- Pedágios;
- Balanças;

- Depósito/câmara fria;
- Área de inspeção física e depósitos;
- Ambulatório médico, bombeiros e segurança;
- Pátio para as cargas perigosas;
- Pátio para os caminhões com pendências na fronteira;
- Pátio para os veículos 0 km;
- Restaurante;
- Sanitários para os motoristas;
- Guaritas de entrada e saída.
- A imagem e os projetos de implantação, apresentados a seguir, ilustram as estruturas e unidades de apoio do Centro Unificado de Fronteira.



Figura 3-2 Ilustração - Centro Unificado de Fronteiras

O projeto anexo ao estudo apresenta ao CUF:

- Centro Unificado de Fronteira

Estão apresentados, a seguir, os diagnósticos técnicos de cada Unidade componente do Centro Unificado de Fronteira (CUF) e o desenho sobre a imagem no Google (Figura 3-3), que ilustra a situação atual do Complexo.

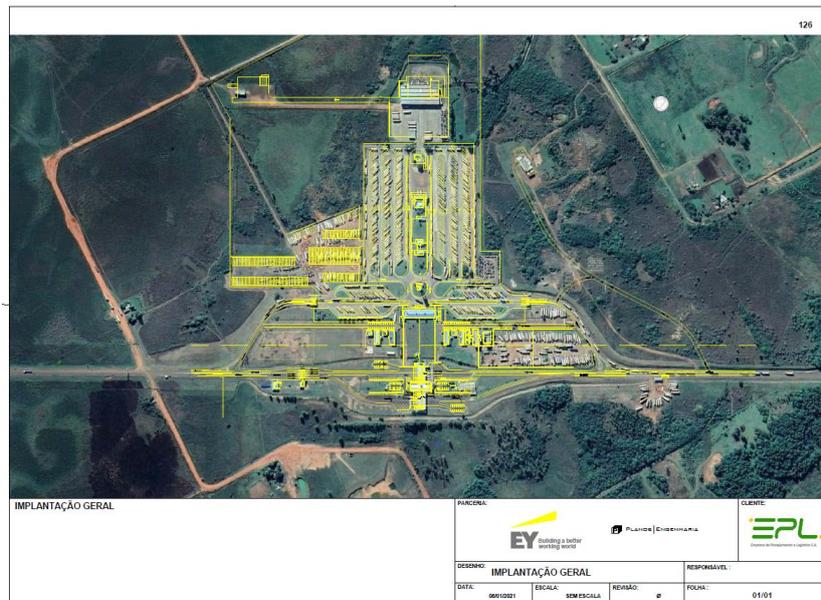


Figura 3-3 Centro Unificado de Fronteira (CUF)



Figura 3-4 Imagem aérea do CUF

3.1 Consolidação das Áreas do CUF

A planilha, a seguir, consolida as dimensões das Unidades do Complexo do CUF.

Tabela 3-1 Áreas do CUF

	Edificação/Unidade	Área da Edificação (m²)	Área da Cobertura (m²)	Altura (m)	Volume de Armazenamento (m³)	Acesso Pavimentado (m²)	Acesso Não Pavimentado (m²)	Tipo da Edificação
1	Administração do CUF - Centro Unificado de Fronteira	3.409,600	2.869,400					Escritório
2	Praça de Pedágio e Apoio ao Pedágio							Cobertura
2.1	Área de Cobrança	-	175,500					
2.2	Prédio de Apoio	62,000	98,400					Escritório
3	Gendarmeria Argentina	185,440	244,240					Escritório
4	Posto Gendarmeria Argentina	48,640	89,440					Escritório
5	Restaurante "Da Ponte"							Escritório
5.1	Restaurante	630,000	855,000					
5.2	Estacionamento	-	260,000					Cobertura
6	Operadores Comex - Lado Argentino	1.064,000	1.440,000					Escritório
7	Operadores Comex - Lado Brasileiro	2.390,000	2.303,000					Escritório
8	Administração do Pátio	1.349,900	1.564,400					Escritório
9	Guarita de Controle de Acesso de Caminhões - Lado Argentino	17,920	133,090					Escritório
10	Guarita de Controle de Acesso de Caminhões - Lado Brasileiro	17,920	133,090					Escritório
11	Reservatório	-	-	29,700	290.000,000			-
12	Subestação de Transformação e Geração de Energia	54,480	88,800					Casa de Máquinas
13	Sala de Reunião Anvisa - Vigilância Sanitária	153,640	209,440					Escritório
14	Sanitário de Caminhoneiros I	152,860	209,860					Sanitário
15	Sanitário de Caminhoneiros II	152,860	205,130					Sanitário
16	Primeiros Socorros, Segurança e Bombeiros	41,040	72,200					Escritório
17	Laboratório Zoofitossanitário							Escritório
17.1	Laboratório	288,800	365,600					
17.2	Plataforma do Laboratório	-	557,100					Cobertura
18	Balança	-	-					-
19	Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias	3.728,000	3.728,000					Galpão
20	Controle de Passageiros	150,000	180,000					Escritório
21	Pátio de Cargas Perigosas	180,000	180,000					Galpão
22	Fumigação	206,400	206,400					Galpão
23	Fossa de Incineração	24,000	24,000					Galpão
24	Pátio de Caminhões e Vias de Circulação	-	-			140.000,000	66.000,000	Estacionamento

3.2 Diagnóstico das Unidades Componentes do CUF

O Complexo do CUF é formado pelas seguintes Unidades:

- Administração do CUF - Centro Unificado de Fronteira;
- Praça de Pedágio e Apoio ao Pedágio;
- Gendarmeria Argentina;
- Posto da Gendarmeria Argentina;
- Restaurante "Da Ponte";
- Operadores Comex - Lado Argentino;
- Operadores Comex - Lado Brasileiro;
- Administração do Pátio;
- Guarita de Controle de Acesso de Caminhões - Lado Argentino/Lado Brasileiro;
- Reservatório;
- Subestação de Transformação e Geração de Energia;
- Sala de Reunião Anvisa - Vigilância Sanitária;
- Sanitário de Caminhoneiros I;
- Sanitário de Caminhoneiros II;
- Primeiros Socorros, Segurança e Bombeiros;
- Laboratório Zoofitossanitário;
- Balança;
- Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias;
- Controle de Passageiros;
- Pátio de Cargas Perigosas;
- Fumigação;
- Fossa de Incineração;
- Pátio de Caminhões e Vias de Circulação.

O desenho, Figura 3-5, localiza as Unidades componentes do Complexo do CUF.

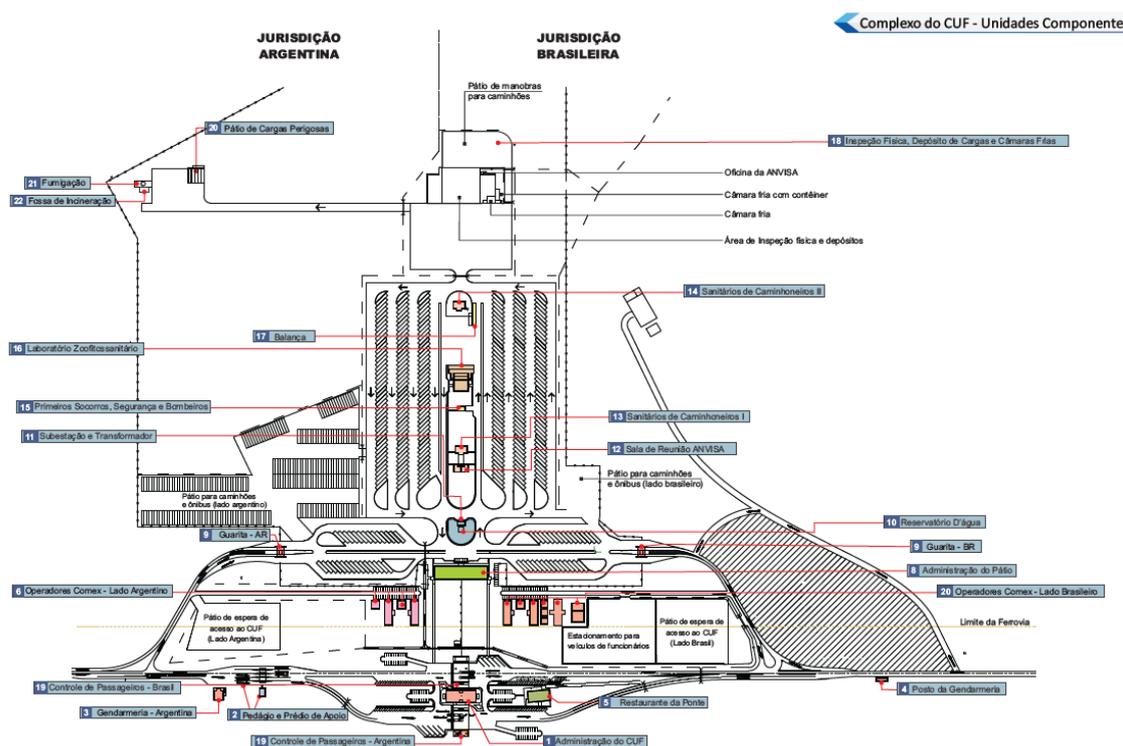


Figura 3-5 Unidades componentes do CUF

3.2.1 Administração do CUF

O prédio administrativo do CUF compreende uma edificação central composta por dois pavimentos, na qual são desenvolvidas as atividades administrativas da empresa concessionária e dos organismos envolvidos nos trâmites aduaneiros.

A edificação é composta de uma infraestrutura executada com sapatas isoladas em concreto armado, superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos furados, cobertura em estrutura metálica com telhas de aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; esquadrias internas em madeira, esquadrias externas em alumínio, pisos com revestimento cerâmico, forros em placas de fibra mineral e divisórias leves tipo Divilux.

Na parte externa desta edificação há uma área em estrutura metálica coberta por telhas de aço pré-pintadas, com cabines de controle nas quais são desenvolvidas as atividades de controle e fiscalização de passageiros.

O desenho, a seguir, localiza as Unidades componentes do Complexo do CUF.

a) Dados

- Área total da edificação: 3.409,60 m²;
- Área total da cobertura: 2.869,40 m².

b) Fotos



Figura 3-6 Fotos da administração do CUF

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
 - Correção de fissuras e microfissuras;
 - Regulagem de portas dos armários;
 - Vedação de esquadrias de alumínio;
 - Substituição de placas de forros manchadas e quebradas;
 - Revisão das instalações elétricas;
 - Limpeza e polimento de bancadas das pias;
 - Revisão das instalações hidráulicas;
 - Pintura em geral;
 - Recomposição dos forros;
 - Recomposição do revestimento "fulget";
 - Recuperação do passeio externo;
 - Execução de paisagismo;
 - Limpeza geral.
- d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- CAQ 007 ROA_Centro de Fronteras – Administracion

3.2.2 Praça de Pedágio e Apoio ao Pedágio

A praça de pedágio é composta por cabines de cobrança e um prédio no qual são desenvolvidas as atividades administrativas da praça de pedágio.

A edificação é composta de uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas de aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

A praça de pedágio é composta por uma estrutura em concreto armado, cobertura em estrutura metálica com telhas de aço pré-pintadas e cabines de controle e cobrança.

a) Dados

i. Pedágio

- Área total da cobertura: 175,50 m².

ii. Apoio ao pedágio

- Área total edificada: 62,00 m²;
- Área total da cobertura: 98,40 m².

b) Fotos



Figura 3-7 Fotos da praça de pedágio e apoio ao pedágio

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Vedação de esquadrias de alumínio;
- Pintura em geral;
- Limpeza geral.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- CPI 002 R1_Centro de Fronteras Cabinas de Peaje Y Apoyo al Peaje

3.2.3 Gendarmeria Argentina

O prédio compreende uma edificação de um pavimento, na qual são desenvolvidas as atividades administrativas da Gendarmeria Argentina.

A edificação é composta de uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas de aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 185,44 m²;
- Área total da cobertura: 244,24 m².

b) Fotos



Figura 3-8 Fotos da Gendarmeria Argentina

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo;
- Limpeza geral.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- CGQ 001 RO_Centro de Fronteras Gendarmeria Nacional Argentina

3.2.4 Posto da Gendarmeria Argentina

O prédio do posto da Gendarmeria Argentina é composto por uma edificação de um pavimento, na qual são desenvolvidas as suas atividades administrativas.

A edificação é composta de uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 48,64 m²;
- Área total da cobertura: 89,44 m².

b) Foto



Figura 3-9 Foto do posto da Gendarmeria Argentina

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo;
- Limpeza geral.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- CGI 005 R1_Centro de Fronteras Puesto de Guardia Gendarmeria Nacional - Proyecto Electrico

3.2.5 Restaurante "Da Ponte"

O restaurante é o local no qual são servidas as refeições para os caminhoneiros, funcionários e usuários do Centro Unificado de Fronteira.

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

Existe uma área em anexo onde está localizado o estacionamento. A sua estrutura é composta por uma estrutura metálica coberta por telhas em aço zincado.

a) Dados

- Área total da edificação: 630,00 m²;
- Área total da cobertura: 855,00 m²;
- Área total da edificação (anexo): 260,00 m²;
- Área total da cobertura (anexo): 260,00 m².

b) Fotos



Figura 3-10 Foto do Restaurante da ponte

c) Relatório de Vistoria

Não foram feitas verificações nesta edificação, pois pertence a uma empresa particular.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade

- CBI 002 ROA_Restaurante da Ponte

3.2.6 Operadores Comex - Lado Argentino

O prédio de operadores Comex - lado argentino compreende um pavimento, no qual estão instaladas as empresas de comércio exterior.

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 1.064,00 m²;
- Área total da cobertura: 1.440,00 m².

b) Fotos



Figura 3-11 Foto do prédio dos Operadores de COMEX lado argentino

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade para os lados argentino e brasileiro.

- DDI 005_RO_Patio Unificado Carretero Aduanero - Edifício Despachantes de Aduana Argentina

3.2.7 Operadores Comex - Lado Brasileiro

O prédio de operadores Comex - lado brasileiro compreende um pavimento no qual estão instaladas as empresas de comércio exterior.

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 2.390,00 m²;
- Área total da cobertura: 2.303,00 m².

b) Fotos



Figura 3-12 Foto do prédio de operadores de COMEX do lado brasileiro

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade para os lados argentino e brasileiro

- DDQ 045 RO_Edificio COMEX BR

3.2.8 Administração do Pátio

A administração do pátio compreende um pavimento no qual estão instalados todos os organismos brasileiros e argentinos que intervêm no trâmite aduaneiro de cargas.

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira, esquadrias externas em alumínio, forros em placas de fibra mineral e divisórias tipo Divilux.

a) Dados

- Área total da edificação: 1.349,90 m²;
- Área total da cobertura: 1.564,40 m².

b) Fotos



Figura 3-13 Foto da Administração do pátio

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Revisão do sistema de ar condicionado;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DAQ 001 RO_Patio Unificado Carretero Aduanero -Administração do Pátio

3.2.9 Guarita de Controle de Acesso de Caminhões -Lado Argentino/Lado Brasileiro

A guarita de acesso aos caminhões - lado argentino opera no controle do acesso de caminhões ao pátio de estacionamento.

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 17,92 m²;
- Área total da cobertura: 133,09 m².

b) Fotos



Figura 3-14 Foto da Guarita de controle de acesso de caminhões

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projetos

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- DAQ 002 RO_Guarita Controle de Acesso

3.2.10 Reservatório

O reservatório é uma torre construída em concreto armado que possui "dois reservatórios": o inferior, com capacidade de 70.000 litros e o superior, 220.000 litros, abastecidos por um poço através de motobomba.

a) Dados

- Volume total de concreto: 170,00 m³;
- Altura total: 29,70 m;
- Capacidade total de armazenamento: 290.000 litros.

b) Fotos



Figura 3-15 Foto do Reservatório

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Impermeabilização do reservatório;
- Pintura da estrutura em concreto;
- Pintura da escada e das grades metálicas;
- Limpeza e manutenção das bombas;
- Limpeza geral.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DRI 002 R1_Patio Unificado Carretero Aduanero - Torre de Água_Reservatório

3.2.11 Subestação de Transformação e Geração de Energia

A edificação da Subestação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos e cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal.

a) Dados

- Área total da edificação: 54,48 m²;
- Área total da cobertura: 88,80 m².

b) Fotos



Figura 3-16 Foto da Subestação de energia

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Correção de fissuras e microfissuras;
- Pintura em geral;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo;
- Limpeza geral.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- DTI 001 R1_Patio Unificado Carretero Aduanero - Subestação

3.2.12 Sala de Reunião Anvisa - Vigilância Sanitária

A edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 153,64 m²;
- Área total da cobertura: 209,44 m².

b) Foto



v.

Figura 3-17 Foto da Sala de reuniões da ANVISA

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade que foi projetada para o uso de um refeitório para os caminhoneiros, mas está sendo utilizada pela Anvisa.

- DCQ 001 RO_Patio Unificado Carretero Aduanero - Sala ANVISA

3.2.13 Sanitário de Caminhoneiros I

O sanitário de caminhoneiros I atende aos usuários em trânsito pela Fronteira. Possui vestiários masculino e feminino e lavanderia.

Esta edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 152,86 m²;
- Área total da cobertura: 209,86 m².

b) Fotos



Figura 3-18 Fotos do Sanitário de Caminhoneiros I

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;

- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DSI 001 R1_Patio Unificado Carretero Aduanero - Sanitário de caminhoneiros I

3.2.14 Sanitário de Caminhoneiros II

O sanitário de caminhoneiros II possui a mesma estrutura da unidade anterior, com vestiários masculino e feminino e lavanderia.

Esta edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 152,86 m²;
- Área total da cobertura: 205,13 m².

b) Foto



Figura 3-19 Foto do Sanitário de Caminhoneiros II

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétrica;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Execução de paisagismo.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DSA 021 RO_Edificio Sanitário de caminhoneiros II

3.2.15 Primeiros Socorros, Segurança e Bombeiros

Neste prédio fica instalada a enfermaria de atendimento aos primeiros socorros, bem como o suporte às equipes de segurança e aos bombeiros.

Esta edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 41,04 m²;
- Área total da cobertura: 72,20 m².

b) Fotos



Figura 3-20 Fotos das instalações de primeiros socorros, segurança e bombeiros

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria, foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Substituição de ambulância;
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DBQ 001 ROA_Patio Unificado Carretero Aduanero - Bomberos_Primeiros socorros

3.2.16 Laboratório Zoofitossanitário

O laboratório é destinado à inspeção e análise de cargas de origens animal e/ou vegetal.

Esta edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira, esquadrias externas em alumínio e divisórias leves tipo Divilux.

Existe uma plataforma ao lado, em concreto armado e cobertura em estrutura metálica, com 9 boxes para o estacionamento de caminhões.

a) Dados

- Área total da edificação: 288,80 m²;
- Área total da cobertura: 365,60 m²;
- Área da cobertura da plataforma: 557,10 m².

b) Fotos



Figura 3-21 Fotos do laboratório Zoofitossanitário

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Rejunte de revestimentos cerâmicos;

- Correção de fissuras e microfissuras;
- Revisão das esquadrias;
- Pintura em geral;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Revisão das instalações elétricas;
- Recuperação do revestimento tipo "fulget";
- Substituição de ambulância;
- Execução de paisagismo.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- DSI 002 R1_ Zoofitossanitário

3.2.17 Balança

No pátio há uma balança eletrônica fixa e uma cabine de comando para a verificação das cargas dos caminhões.

a) Dados

- Guarita: 6,25 m²;
- Balança simples para os veículos longos.

b) Fotos



Figura 3-22 Fotos da Balança de Caminhões

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Pintura em geral;
- Revisão das instalações;
- Limpeza geral.

d) Projeto

O desenho, a seguir, ilustra a Unidade.

- VVQ 004 R1_Patio Unificado Carretero Aduanero - Planta de Replanteo a Balanza

3.2.18 Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias

A edificação é composta por uma estrutura metálica, na qual estão localizados os boxes para o estacionamento de caminhões para a inspeção de carga.

a) Dados

- Área total da edificação: 3.728,00 m².

b) Fotos



Figura 3-23 Fotos da área de Inspeção Física, Depósito de Cargas e Câmaras Frias

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Pintura em geral;
- Revisão das instalações elétricas;
- Reposição e rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Execução de paisagismo;
- Limpeza geral.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- DFI 003 R1_Patio Unificado Carretero Aduanero - Deposito e Inspeccion Fisica

3.2.19 Controle de Passageiros

O controle de passageiros está localizado próximo ao prédio administrativo do CUF e controla a entrada e saída de carros e ônibus.

Esta edificação é composta por uma infraestrutura e superestrutura em concreto armado, alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em estrutura metálica com telhas em aço zincado pré-pintadas, tipo trapezoidal; pavimentação cerâmica, esquadrias internas em madeira e esquadrias externas em alumínio.

a) Dados

- Área total da edificação: 150,00 m²;
- Área total da cobertura: 180,00 m².

b) Fotos



Figura 3-24 Fotos da área de Controle de Passageiros



Figura 3-25 Imagem aérea da área de controle de veículos leves



Figura 3-26 Cabines no sentido BRA-ARG e ARG-BRA respectivamente

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Pintura em geral;
- Revisão das instalações elétricas;
- Reposição e rejunte de revestimentos cerâmicos;
- Revisão das instalações hidráulicas;
- Limpeza geral.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- CAQ 015 R1_Centro de Frontera Control de Vehiculos Livianos Y Omnibus

3.2.20 Pátio de Cargas Perigosas

O pátio de cargas perigosas está localizado em uma área no estacionamento interno do Complexo do CUF, que é destinado aos veículos que transportam os produtos perigosos. Possui duas cisternas com capacidade para 60.000 litros no total, para a contenção de eventuais produtos.

Na mesma área estão localizadas as Unidades de Fumigação e a Fossa de Incineração.

a) Dados

- Área da cobertura: 180,00 m².

b) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Limpeza do estacionamento;
- Limpeza e manutenção das cisternas;
- Execução de cobertura do estacionamento.

c) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram a Unidade.

- VVQ 005 RO_Centro de Fronteras Patio Unificado Carretero Aduanero - Playon Para Cargas Peligrosas

3.2.21 Fumigação

É uma edificação em alvenaria e cobertura em estrutura metálica, que é utilizada para a fumigação de caminhões para as operações de proteção fitossanitária.

a) Dados

- Área edificada: 206,40 m².

b) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Limpeza do estacionamento;
- Revisão das instalações elétricas;
- Revisão da cobertura;
- Pintura em geral.

3.2.22 Fossa de Incineração

Consiste em uma cisterna em estrutura de concreto, com fechamento superior em estrutura metálica.

a) Dados

- Área da edificação: 24,00 m².

b) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Recuperação da estrutura de concreto;
- Recuperação da cobertura metálica.

3.2.23 Pátio de Caminhões e Vias de Circulação

O pátio de caminhões e as vias de circulação são constituídos por pavimento em placas de concreto de cimento Portland.

Os acessos à Rodovia são pavimentados com concreto asfáltico usinado a quente - CBUQ.

a) Dados

- Acesso pavimentado: 140.000,00 m²;
- Acesso não pavimentado: 66.000,00 m².

b) Fotos



Figura 3-27 Fotos do Pátio de Caminhões e vias de circulação



Figura 3-28 Fotos do Pátio de Caminhões e vias de circulação



Figura 3-29 Imagem aérea do pátio de caminhões – Brasil



Figura 3-30 Imagem aérea do pátio de caminhões - Argentina

c) Relatório de Vistoria

Durante a vistoria foi verificada a necessidade de serem executados alguns serviços, que são generalizados em toda a edificação:

- Recuperação das juntas dos pisos;
- Recuperação das trincas no pavimento;
- Execução das sinalizações horizontal e vertical.

d) Projetos

Os desenhos, a seguir, ilustram os tipos de pavimentos dos pátios e dos viários.

- CEL 001 R1_Centro de Frontera Y Accesos al Patio Unificado Carretero Aduanero

4 PLANO DE INVESTIMENTOS EM RESTAURAÇÃO

Para o futuro processo de Concessão foram definidas as intervenções de Restauração, e que serão obrigatórias para a revitalização do CUF, Ponte e Acessos.

Foram considerados os serviços e as obras imprescindíveis à operação do CUF - Centro Unificado de Fronteira e aqueles de cunho estrutural nos elementos rodoviários funcionais e nas unidades operacionais.

Considerou-se que caberá à futura CONCESSIONÁRIA observar as exigências estabelecidas no PEC quanto ao período para as intervenções de recuperação, de forma a atender aos parâmetros de desempenho estabelecidos, executando as intervenções relativas aos problemas mais relevantes observados nos componentes do Complexo do CUF, caracterizando as ações emergenciais mínimas para a reabilitação funcional.

Os trabalhos abrangerão um conjunto de providências direcionadas aos pontos mais críticos, e a sua execução ocorrerá através de intervenções nos diversos elementos componentes do Complexo do CUF.

Os trabalhos de Restauração são definidos como as obras e serviços, que têm por objetivo o restabelecimento das características originalmente existentes nos diversos elementos do Complexo do CUF e a manutenção dessas características ao longo de toda a Concessão.

Para a execução dos serviços de restauração serão elaborados os projetos executivos de acordo com as Normas vigentes, submetidos previamente à aceitação do PODER CONCEDENTE.

Os projetos atenderão às normas ambientais pertinentes, conforme estabelecido pelos órgãos gestores com a jurisdição sobre o Complexo do CUF, objeto deste Estudo.

A seguir, estão apresentados, o escopo das intervenções previstas e a quantificação destas.

4.1 Ponte Internacional e seus Acessos Rodoviários

A frente de serviços estruturais e conservação na Ponte Internacional e nos acessos e foi quantificada e apresentada a seguir, detalhando-se o escopo dos principais utilitários das intervenções previstas.

As ações da futura CONCESSIONÁRIA, nesta etapa, obedecerão em todos os seus aspectos, ao escopo e diretrizes técnicas estabelecidos no PEC (Programa de Exploração do Complexo).

Ao término dos trabalhos correspondentes a esta etapa, este Estudo considerou que a futura CONCESSIONÁRIA apresentará um relatório detalhado, consolidando todos os serviços efetivamente executados, inclusive com a relação de quantitativos e a documentação fotográfica pertinente.

A aprovação deste relatório, com o respaldo da avaliação da qualidade e suficiência dos serviços executados, caracterizará a conclusão das intervenções obrigatórias de Restauração da Ponte Internacional e seus acessos rodoviários.

Os elementos integrantes do Complexo Rodoviário, que compreende a Ponte Internacional sobre o Rio Uruguai e seus acessos, considerados para a Restauração, são os seguintes:

- Reparos em Pavimentos;
- Reparos em Sinalizações, Elementos de Proteção e Segurança e Iluminação;
- Reparos em Sistemas de Drenagem e Obras-de-arte Correntes;
- Reparos em Canteiro Central e Faixa de Domínio;
- Obras de Recuperação Ambiental, Contenções e Terraplenos;
- Reparos em Obras-de-arte Especiais;

A Frente de serviços estruturais visa atualizar e revitalizar as instalações existentes, com intervenções de acessibilidade, de infraestrutura para novas tecnologias e de melhorias operacionais.

As quantidades e tipos dos serviços, para a realização dos orçamentos de restauração, estão fundamentados no Cadastro Geral do Complexo Rodoviário, que compreende a Ponte Internacional sobre o Rio Uruguai e seus acessos, e em proposições de intervenções baseadas nas necessidades locais.

Os serviços considerados emergenciais foram propostos para serem executados conforme Frente de obras Emergenciais previstas no PEC.

Todos os trabalhos de Restauração serão precedidos de atividades de monitoração, as quais validarão os serviços a serem executados.

Estão apresentados, a seguir, os principais serviços para serem executados nesta etapa de serviços estruturais, identificados através das intervenções previstas.

- Reparos em Pavimentos

Nesta etapa de Restauração serão executados os serviços nos pavimentos do Complexo Rodoviário, com o objetivo de restabelecer os níveis mínimos, conforme definidos nos parâmetros de desempenho do PEC.

A Restauração dos pavimentos compreenderá, fundamentalmente:

- Pavimentos flexíveis
- Reparos localizados necessários, antecedendo às obras de reforço do pavimento;
- Reforço estrutural do pavimento existente nos locais onde as avaliações apontarem a necessidade;
- Fresagem e recomposição do pavimento existente nos locais onde as avaliações apontarem a necessidade;
- Reconstrução eventual de trechos ou áreas, cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambos indiquem essa necessidade.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos pavimentos flexíveis compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Execução dos reparos localizados necessários à Restauração dos pavimentos, antecedendo às obras de reforço dos mesmos;
- ii. Reforço estrutural dos pavimentos existentes, com a eventual reconstrução de segmentos cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambos não comportem o reforço do pavimento existente;
- iii. Restauração ou recomposição do pavimento.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos pavimentos deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, relacionados a seguir, e especificados no PEC

- i. Os afundamentos individuais máximos medidos nas trilhas de roda deverão ter:
 - $\Delta < 7,0$ mm em 95% das medidas obtidas;
 - $\Delta < 10,0$ mm em 100% das medidas obtidas.
- ii. Desnível entre as faixas de tráfego e os acostamentos:
 - Desnível máximo de 15 mm.
- iii. A irregularidade longitudinal máxima deverá ser $IRI < 3,0$ m/km em:

- No mínimo, 60% do total existente, no final do 12o mês da Concessão;
 - No mínimo, 80% do total existente, no final do 18o mês da Concessão;
 - 100% do total existente, no final do 24o mês da Concessão.
- iv. Índice de Condição de Pavimento (ICP) - ausência de amostras inferiores a:
- 55 em 60% das amostras, até o final do 12o mês da Concessão;
 - 70 em 80% das amostras, até o final do 24o mês da Concessão.
- v. Serão permitidos remendos, desde que não apresentem:
- Exsudações;
 - Deformações superiores a 5 mm em relação ao pavimento original ou desagregações.
- vi. A Deflexão Característica (Dc) deverá obedecer aos seguintes parâmetros, até o final do 24o mês da Concessão:
- $\delta < \delta_{adm}$ em 95% das medidas obtidas;
 - $\delta < 1,2\delta_{adm}$ em 100% das medidas obtidas.
- vii. Ausência de área afetada por trincas interligadas de Classe 3, a partir do 12o mês da Concessão;
- viii. Altura de areia (HS), compreendida no intervalo: $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$ (para as camadas porosas de atrito, dispensa-se o limite máximo), até o final do 24o mês da Concessão;
- ix. Valor da resistência à derrapagem: $VRD > 47$, até o final do 24o mês da Concessão;
- x. Ausência de ondulações: a sucessão mais ou menos regular de depressões e saliências transversais definidas, de acordo com a Norma 08/2003 - PRO do DNIT, até o final do 24o mês da Concessão;
- xi. Remendos, desde que não apresentem exsudações, deformações superiores a 5 mm em
- xii. relação ao pavimento original (medidas com régua de 3,6 m) ou degradações.

4.1.1 Reparos em Sinalizações

Nesta etapa de Restauração, a futura CONCESSIONÁRIA implantará a nova sinalização da Ponte Internacional e dos seus acessos rodoviários e reparará a sinalização existente que será mantida, de acordo com o projeto executivo que será elaborado após a assunção da Concessão.

Os serviços previstos de serem executados serão os seguintes:

- Sinalização horizontal
- Pintura de faixas;
- Instalação de tachas refletivas bidirecionais.
- Sinalizações vertical e aérea
- Instalação de placas de sinalização vertical;
- Limpeza de placas.

A sinalização horizontal será recomposta, sempre que houver intervenções no pavimento de um determinado segmento e, também, nos trechos nos quais as características da pintura tenham se deteriorado em relação aos indicadores de desempenho.

A execução anual dos serviços corresponderá às necessidades de acordo com os parâmetros de desempenho exigidos e com os resultados do Estudo que será realizado, através da monitoração.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração das sinalizações, elementos de proteção e segurança, e iluminação compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Implantação das sinalizações verticais complementares;

- ii. Execução de nova sinalização horizontal adequada aos tratamentos que ocorrerão no pavimento;
- iii. Especificações técnicas para a sinalização horizontal em obediência às normas vigentes;
- iv. Aplicação de tachas refletivas no pavimento, dispostas em geral sobre as linhas horizontais pintadas, de modo a delimitar as vias e as áreas neutras (áreas zebradas);
- v. Valores mínimos de retrorrefletância inicial da sinalização horizontal em respeito ao estipulado nas normas vigentes;
- vi. Utilização de elementos retrorrefletivos fixados sobre o pavimento, em complemento à pintura de solo. As especificações técnicas deverão obedecer às normas vigentes;
- vii. Implantação de placas sempre a uma distância mínima de 1,20 m da borda externa do acostamento ou do refúgio (orla lateral interna da placa), 1,20 m do solo (orla inferior da placa) e 6,50 m do solo, no caso de sinalização aérea (orla inferior da placa);
- viii. Disposição das placas de acordo com o disposto nos Manuais adotados sobre a sinalização em vigor. As placas das sinalizações vertical e aérea deverão estar de acordo com as normas, em suas versões mais recentes.

b) Parâmetro de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração das sinalizações, elementos de proteção e segurança, e iluminação deverá ser atendido o parâmetro de desempenho, a seguir relacionado:

- i. Ausência das sinalizações com índice de retrorrefletância inferior ao especificado nas normas.

4.1.2 Reparos em Sistemas de Drenagem e Obras-de-arte Correntes

Com base no cadastro dos elementos dos sistemas de drenagem e obras-de-arte correntes e no Estudo que será elaborado pela futura CONCESSIONÁRIA, serão realizados os serviços estruturais, inclusive de aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição dos elementos com problemas.

Nesta etapa serão objeto de restauração, também, os dispositivos de drenagem superficial, incluindo: sarjetas, canaletas, meios-fios, saídas d'água, caixas coletoras, descidas d'água, entre outros.

A estimativa da verba para os serviços de restauração dos dispositivos de drenagem foi feita a partir dos dados levantados no Cadastro, que identificou os elementos danificados, insuficientes e inadequados.

As principais atividades que serão executadas nesta etapa estão relacionadas, a seguir:

- Drenagem superficial
 - Recomposição do sistema de drenagem superficial (sarjetas, valetas, descidas d'água, entre outros dispositivos);
 - Complementação do sistema de drenagem;
 - Implantação de valetas, sarjetas, meios-fios, dissipadores de energia, bocas de lobo e caixas de ligação e de passagem.
- Drenagem profunda
 - Limpeza de bueiros.

Os serviços que serão executados nos sistemas de drenagem e obras-de-arte correntes serão realizados conforme necessidade para atender aos parâmetros de desempenho ou quando necessário como obras emergenciais em atendimento à frente de obras emergenciais.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos sistemas de drenagem e obras-de-arte correntes compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Limpeza e desobstrução de sarjetas, valetas e descidas d'água;
- ii. Restauração e aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição dos sistemas de drenagem, considerando o Cadastro elaborado e apresentado ao PODER CONCEDENTE;
- iii. Conclusão dos trabalhos de restauração da drenagem superficial, incluindo sarjetas, valetas, meios-fios, saídas d'água, caixas coletoras, descidas d'água, entre outros;
- iv. Implantação ou complementação dos sistemas de drenagem, a partir da construção dos elementos necessários, conforme a monitoração venha a detectar a necessidade;
- v. Restauração total dos dispositivos de drenagem existentes, com o restabelecimento de suas perfeitas condições de funcionamento e a eliminação de todas as manifestações patológicas, que possam comprometer o seu bom desempenho ou sua vida útil.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos sistemas de drenagem e obras-de-arte correntes deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Implantação de valetas, sarjetas, meios-fios, dissipadores de energia, bocas de lobo e caixas de ligação e de passagem, até o 12o mês da Concessão;
- ii. Implementação de novos bueiros e complementação dos sistemas de drenagem, conforme a necessidade detectada na monitoração do sistema;
- iii. Sistemas de drenagem adequados às normas vigentes;
- iv. Sistemas de drenagem e das obras-de-arte correntes com alto padrão de desempenhos estrutural, funcional e de durabilidade, além de boa aparência.

4.1.3 Reparos em Canteiro Central e Faixa de Domínio

Na etapa de serviços estruturais será feita a revitalização das áreas verdes da Ponte Internacional e seus acessos rodoviários.

Os serviços serão iniciados, imediatamente, após a assunção.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração em canteiro central e faixa de domínio compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Roçada e capina de toda a faixa de domínio, com o objetivo de manter a área conservada;
- ii. Recomposição total de cercas;
- iii. Remoção de entulhos, lixos e sucatas depositados na faixa de domínio.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração em áreas verdes deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Eliminação de vegetação rasteira com comprimento superior a 30 cm nos locais das faixas de domínio, em uma largura mínima de 4 m;
- ii. Eliminação de vegetação rasteira com comprimento superior a 30 cm nos canteiros centrais;
- iii. Eliminação de vegetação que afete a visibilidade dos usuários ou cause perigo à segurança de tráfego ou das estruturas físicas, ou que esteja morta ou, ainda, afetada por doença, em uma largura mínima de 5 m;

- iv. Eliminação de vegetação rasteira nas edificações e áreas operacionais e de suporte com comprimento superior a 10 cm, em uma largura mínima de 10 m em relação aos seus entornos;
- v. Remoção de entulhos existentes e limpeza geral;
- vi. Reposicionamento e recuperação das cercas do Sistema Rodoviário.

4.1.4 Obras de Recuperação Ambiental, Contenções e Terraplenos

Nesta etapa de Restauração, os serviços referentes aos terraplenos e estruturas de contenção envolverão a recuperação emergencial desses elementos, através da recomposição de taludes em aterros, reconformação de taludes em corte, recomposição das obras de drenagem superficial e do revestimento vegetal dos terraplenos, recomposição das obras de contenção e contenção de terraplenos em locais que possam comprometer a plataforma do Sistema Rodoviário, como os casos de erosões e escorregamentos, além dos passivos ambientais em situação emergencial.

A seguir, estão apresentados a descrição e os parâmetros de desempenho de referência da restauração considerados para os reparos em obras de recuperação ambiental, contenções e terraplenos.

Os serviços serão iniciados, imediatamente, após a assunção.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração de recuperação ambiental, contenções e terraplenos compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Recomposição de aterros e reconformação de taludes de corte que estiverem comprometendo a plataforma da Rodovia;
- ii. Remoção de todos os materiais resultantes de deslizamentos ou carreados para a plataforma, sendo que qualquer escorregamento ou erosão situado a menos de 5 m das faixas de rolamento demandará uma intervenção;
- iii. Remoção dos materiais e pedras da superfície dos taludes e preparação dos taludes para a implantação de revestimento vegetal.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos terraplenos e das estruturas de contenção serão observados, os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Eliminação de terraplenos ou obras de contenção com problemas emergenciais, de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a segurança dos usuários;
- ii. Retirada de material resultante de deslizamento ou erosões, a menos de 5 m das faixas de rolamento;
- iii. Implantação de cobertura vegetal nos taludes e cortes desprotegidos.

4.1.5 Reparos em Obras-de-arte Especiais

Nesta etapa serão objeto de Restauração, todos os elementos da Ponte Internacional e seus acessos rodoviários.

Os serviços serão iniciados, imediatamente, após a assunção.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração das obras-de-arte especiais compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Reparos e recuperação de todos os guarda-corpos, guarda-rodas, passeios e pavimentos das pontes e viadutos, com a substituição de elementos não passíveis de recuperação, mantendo-se as características originais;
- ii. Limpeza e pintura de guarda-corpos e guarda-rodas;
- iii. Reparos de juntas;
- iv. Execução de injeção ou selagem de fissuras;
- v. Execução de serviços de limpeza, desobstrução e recuperação dos sistemas de drenagem dos tabuleiros, descidas d'água e encontros das obras-de-arte especiais, como pontes e viadutos, e serviços de recuperação de seu pavimento, com a eliminação de desníveis e trincas existentes;
- vi. Execução de obras e serviços, de acordo com a boa técnica e as normas adotadas pelo DAER e pela ABNT.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração das obras-de-arte especiais serão observados os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Eliminação do degrau entre a OAE e a pista;
- ii. Conclusão dos serviços de guarda-corpos, guarda-rodas e passeios, sem a necessidade de substituição;
- iii. Guarda-corpos e guarda-rodas limpos;
- iv. Eliminação de sujeira e obstrução nos sistemas de drenagem dos tabuleiros;
- v. Colocação da sinalização em viadutos e passagens inferiores, com a indicação do gabarito vertical de passagem;
- vi. Eliminação de problemas emergenciais de qualquer natureza que, em curto prazo, possam colocar em risco a estabilidade das obras-de-arte especiais.

4.2 Centro Unificado de Fronteira (CUF)

As ações da futura CONCESSIONÁRIA, nesta etapa, obedecerão em todos os seus aspectos, ao escopo e diretrizes técnicas estabelecidos no PEC (Programa de Exploração do Complexo).

Ao término dos trabalhos correspondentes a esta etapa, este Estudo considerou que a futura CONCESSIONÁRIA apresentará um relatório detalhado, consolidando todos os serviços efetivamente executados, inclusive com a relação de quantitativos e documentação fotográfica pertinente.

A aprovação deste relatório, com o respaldo da avaliação da qualidade e suficiência dos serviços executados, caracterizará a conclusão das intervenções obrigatórias de Restauração do CUF.

Os elementos integrantes do Complexo do CUF, considerados para a Restauração, são os seguintes:

- Reparos em pavimentos;
- Reparos em sinalizações verticais, horizontais e aéreas;
- Reparos em sistemas elétricos e de iluminação;
- Reparos em estruturas;
- Reparos em áreas verdes;
- Reparos em sistemas de drenagem;
- Reparos em edificações;
- Reparos em fechamentos e acessos (cercas, portões e cancelas);
- Reparos em equipamentos, sistemas e mobiliário;
- Reparos em redes de utilidades (sistemas de água, esgoto, incêndio, ar condicionado).

A Frente de Serviços Estruturais visa atualizar e revitalizar as instalações existentes, com intervenções de acessibilidade, de infraestrutura para novas tecnologias e de melhorias operacionais.

As quantidades e tipos dos serviços, para a realização dos orçamentos de restauração, estão fundamentados no Cadastro Geral do Complexo do CUF, e em proposições de intervenções baseadas nas necessidades locais.

Os serviços considerados emergenciais foram propostos para serem executados no 1o ano de Concessão, em observação à Frente de investimentos e obras – Obras emergenciais.

Todos os trabalhos de restauração serão acompanhados de atividades de monitoração, as quais validarão os serviços a serem executados.

Estão apresentados, a seguir, os principais serviços previstos para serem executados, identificados através das intervenções previstas.

4.2.1 Reparos em Pavimentos

Nesta etapa de serviços estruturais serão executados os serviços nos pavimentos do Complexo, com o objetivo de restabelecer os níveis mínimos, conforme definidos nos parâmetros de desempenho do PEC.

Os serviços serão realizados nos pátios e vias do Complexo, durante os dois primeiros anos da Concessão.

A fim de se obter esses níveis de forma completa e abrangente, os pátios e vias serão analisados e, também, consideradas as seguintes condições dos pavimentos:

- As deficiências estruturais e funcionais que foram identificadas nos ensaios e diagnósticos;
- As vidas úteis de serviços das recuperações efetuadas anteriormente à Concessão.

A Restauração dos pavimentos compreenderá, fundamentalmente:

- Pavimentos flexíveis
 - Reparos localizados necessários, antecedendo às obras de reforço do pavimento;
 - Reforço estrutural do pavimento existente nos locais onde as avaliações apontarem a necessidade;
 - Fresagem e recomposição do pavimento existente nos locais onde as avaliações apontarem a necessidade;
 - Reconstrução eventual de trechos ou áreas, cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambos, indiquem essa necessidade.
- Pavimentos rígidos
 - Remoção de painéis ou buracos;
 - Substituição total ou parcial das placas;
 - Reparos nas juntas de construção;
 - Remoção de trincas;
 - Reparos em bordos e/ou lajes quebrados;
 - Microfresagem.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos pavimentos flexíveis e rígidos compreenderá a realização das seguintes atividades:

Execução dos reparos localizados necessários à Restauração dos pavimentos, antecedendo às obras de reforço;

Reforço estrutural dos pavimentos existentes, com a eventual reconstrução de segmentos cujo nível de deterioração, condições estruturais ou ambos, não comportem o reforço do pavimento existente;

Restauração ou recomposição do pavimento.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos pavimentos deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, relacionados a seguir, e especificados no PEC:

- i. Os afundamentos individuais máximos medidos nas trilhas de roda deverão ter:
 - $\Delta < 7,0$ mm em 95% das medidas obtidas;
 - $\Delta < 10,0$ mm em 100% das medidas obtidas.
- ii. Desníveis entre as faixas de tráfego e os acostamentos:
 - Desnível máximo de 15 mm.
- iii. A irregularidade longitudinal máxima deverá ser:
 - IRI $< 3,0$ m/km em:
 - No mínimo, 60% do total existente, no final do 12o mês;
 - No mínimo, 80% do total existente, no final do 18o mês;
 - 100% do total existente, no final do 24o mês.
- iv. Índice de Condição de Pavimento (ICP) - ausência de amostras inferiores a:
 - 55 em 60% das amostras, até o final do 12o mês;
 - 70 em 80% das amostras, até o final do 24o mês.
 - Serão permitidos remendos, desde que não apresentem:
 1. Exsudações;
 2. Deformações superiores a 5 mm em relação ao pavimento original ou desagregações.
- v. A Deflexão Característica (Dc) deverá obedecer aos seguintes parâmetros, até o final do 24o mês:
 - $\delta < \delta_{adm}$ em 95% das medidas obtidas;
 - $\delta < 1,2\delta_{adm}$ em 100% das medidas obtidas.
- vi. Ausência de área afetada por trincas interligadas de Classe 3, a partir do 12o mês;
- vii. Altura de areia (HS), compreendida no intervalo: $0,6 \text{ mm} < HS < 1,2 \text{ mm}$ (para as camadas porosas de atrito, dispensa-se o limite máximo), até o final do 24o mês;
- viii. Valor da resistência à derrapagem: $VRD > 47$, até o final do 24o mês;
- ix. Ausência de ondulações: a sucessão mais ou menos regular de depressões e saliências transversais definidas, de acordo com a Norma 08/2003 - PRO do DNIT até o final do 24o mês;
- x. Remendos, desde que não apresentem exsudações, deformações superiores a 5 mm em relação ao pavimento original (medidas com régua de 3,6 m) ou degradações.

4.2.2 Reparos em Sinalizações

Nesta etapa de serviços estruturais, a futura CONCESSIONÁRIA implantará a nova sinalização definitiva do Complexo do CUF e reparará a sinalização existente que será mantida, de acordo com o projeto executivo que será elaborado após a assunção da Concessão.

Os serviços previstos de serem executados serão os seguintes:

- Sinalização horizontal
- Pintura de faixas;
- Pintura de linhas de canalização de tráfego;
- Pintura de demarcação de vagas e orientação;
- Instalação de tachas refletivas monodirecionais;

- Instalação de tachas refletivas bidirecionais.
- Sinalizações vertical e aérea
- Instalação de placas de sinalização vertical;
- Limpeza de placas.

A sinalização horizontal será recomposta, sempre que houver intervenções no pavimento de um determinado segmento e, também, nos trechos nos quais as características da pintura tenham se deteriorado em relação aos indicadores de desempenho.

A execução anual dos serviços corresponderá às necessidades de acordo com os parâmetros de desempenho exigidos e com os resultados do Estudo que será realizado, através da monitoração.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos Serviços de Restauração das sinalizações compreenderá a realização das seguintes atividades:

- Implantação das sinalizações verticais complementares educativas e de indicação;
- Execução de nova sinalização horizontal adequada aos tratamentos que ocorrerão no pavimento;

As especificações técnicas para a sinalização horizontal deverão obedecer às normas vigentes;

Aplicação de tachas refletivas no pavimento, dispostas em geral sobre as linhas horizontais pintadas, de modo a delimitar as vias e as áreas neutras (áreas zebradas);

Implantação da sinalização definitiva do Complexo do CUF, respeitando-se as normas vigentes no que tange as sinalizações horizontal e vertical e a viária;

Os valores mínimos de retrorrefletância inicial da sinalização horizontal deverão respeitar ao estipulado nas Normas vigentes;

Em complemento à pintura de solo, deverão ser utilizados elementos retrorrefletivos fixados sobre o pavimento. As especificações técnicas deverão obedecer às normas vigentes;

Nas áreas de pesagem e adjacências deverão ser implantadas, no mínimo, as seguintes placas de informação, em geral: placas com a indicação de saídas e locais para a fiscalização de cargas, na área interna;

As placas serão implantadas sempre a uma distância mínima de 1,20 m da borda externa do acostamento ou do refúgio (orla lateral interna da placa), 1,20 m do solo (orla inferior da placa) e 6,50 m do solo, no caso de sinalização aérea (orla inferior da placa);

A disposição das placas deverá estar de acordo com o disposto nos manuais adotados sobre a sinalização em vigor. As placas das sinalizações vertical e aérea deverão estar de acordo com as Normas, em suas versões mais recentes.

b) Parâmetro de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração das sinalizações deverá ser atendido o parâmetro de desempenho, a seguir relacionado:

- i. Ausência das sinalizações com índice de retrorrefletância inferior ao especificado nas Normas.

4.2.3 Sistemas Elétricos e de Iluminação

Na etapa de serviços estruturais, a futura CONCESSIONÁRIA complementarará os sistemas elétricos e de iluminação nos pátios e vias e em todo o Complexo do CUF.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos sistemas elétricos e de iluminação compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Implantação de um novo sistema de iluminação em LED nas áreas operacionais e de circulação;
- ii. Restauração integral de todos os sistemas elétricos e de iluminação do Complexo do CUF, a ser executada de forma a manter as características originalmente existentes;
- iii. Restauração ou substituição de redes de distribuição e aterramento inoperantes ou ineficientes, assim como de dispositivos de acionamento da iluminação improdutivos.

b) Parâmetro de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração em sistemas elétricos e de iluminação deverá ser atendido o parâmetro de desempenho, a seguir relacionado:

- i. Sistemas elétricos e de iluminação existentes totalmente recuperados ou substituídos.

4.2.4 Reparos em Estruturas

Os serviços de estruturais das estruturas abrangerão todas as estruturas de concreto e metálicas, conforme a necessidade.

Para o presente Estudo, a definição do tipo e o ano de intervenção foram feitos com base nas vistorias realizadas em campo.

A Restauração envolverá as ações de restituição da integridade das estruturas que contemplará, conforme a necessidade, a sua reparação e reforma.

Em uma mesma estrutura, a intervenção relativa à reparação, reforma e reforço, será realizada em etapa única.

O reforço contemplará o conjunto de todas as ações de caráter estrutural, que objetivem a restituição da capacidade portante inicial da estrutura, mediante as ações nos diversos componentes estruturais, tais como: aumentos de seção transversal, elevação da capacidade das fundações, entre outras.

A Restauração das estruturas preverá a eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer o bom desempenho, vida útil, segurança ou resistência, em nível global ou local, em seus elementos estruturais.

Após a execução das recuperações, as estruturas serão verificadas de forma estrutural e avaliadas, periodicamente, cabendo uma nova intervenção de reforço, no caso de indícios de comprometimento estrutural.

Os serviços que serão executados nas estruturas, nesta etapa, terão início imediatamente, após o término dos Projetos, e serão concluídos até o final do 2o ano da Concessão, com a priorização das estruturas mais críticas.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração das estruturas compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Estruturas de concreto

- Reparo de concreto nas armaduras expostas e corroídas;
 - Demolição e substituição de estruturas sem condições de aproveitamento, considerando o acentuado estado de degradação ou de deformação, cuja concepção seja inaceitável ou haja sérias deficiências funcionais;
 - Restituição da integridade das estruturas vinculadas à durabilidade, com ações que não sejam de natureza imediatamente estrutural, como a recomposição de recobrimento das armaduras, proteção de taludes, injeções de fissuras passivas, entre outras;
 - Eliminação de todas as manifestações patológicas existentes que possam comprometer o bom desempenho, vida útil, segurança ou resistência, em nível global ou local, em seus elementos estruturais.
- ii. Estruturas metálicas
- Eliminação de corrosões nas superfícies (aparentes ou não);
 - Execução de reforços das seções comprometidas.
- b) Parâmetro de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração das estruturas deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho definidos na Norma Técnica.

4.2.5 Sistemas das Drenagens Superficial e Profunda

Com base no cadastro dos elementos dos sistemas de drenagem e no Estudo que será elaborado pela futura CONCESSIONÁRIA, serão realizados os serviços estruturais inclusive de aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição dos elementos com problemas.

Nesta etapa serão objeto de restauração, também, os dispositivos de drenagem superficial, incluindo: sarjetas, canaletas, meios-fios, saídas d'água, caixas coletoras, descidas d'água, entre outros.

A estimativa da verba para os serviços estruturais dos dispositivos de drenagem foi feita a partir dos dados levantados no Cadastro, que identificou os elementos danificados, insuficientes e inadequados.

As principais atividades que serão executadas nesta etapa estão relacionadas, a seguir:

- Recomposição do sistema de drenagem superficial (sarjetas, valetas, descidas d'água, entre outras);
- Complementação do sistema de drenagem Implantação de valetas, sarjetas, meios-fios, dissipadores de energia, bocas de lobo e caixas de ligação e de passagem.
- Drenagem profunda.
- Limpeza de bueiros.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos sistemas de drenagem compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Limpeza e desobstrução de sarjetas, valetas e descidas d'água;
- ii. Restauração e aumento da eficiência dos dispositivos de drenagem, além da recomposição ou substituição dos sistemas de drenagem, considerando o cadastro elaborado e apresentado ao PODER CONCEDENTE;
- iii. Conclusão dos trabalhos de Restauração da drenagem superficial, incluindo sarjetas, valetas, meios-fios, saídas d'água, caixas coletoras, descidas d'água, entre outros;

- iv. Implantação ou complementação dos sistemas de drenagem, a partir da construção dos elementos necessários, conforme a monitoração venha a detectar a necessidade;
- v. Restauração total dos dispositivos de drenagem existentes, com o restabelecimento de suas perfeitas condições de funcionamento e a eliminação de todas as manifestações patológicas existentes, que possam comprometer o seu bom desempenho ou sua vida útil;
- vi. Restauração das caixas de coleta de óleo.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos sistemas de drenagem deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Implantação de valetas, sarjetas, meios-fios, dissipadores de energia, bocas de lobo e caixas de ligação e de passagem, até o 12o mês;
- ii. Implementação de novos bueiros e complementação dos sistemas de drenagem, conforme a necessidade detectada na monitoração do sistema;
- iii. Sistemas de drenagem adequados às normas vigentes;
- iv. Sistemas de drenagem e das obras-de-arte correntes com alto padrão de desempenhos estrutural, funcional e de durabilidade, além de boa aparência.

4.2.6 Reparos em Áreas Verdes

Na etapa de serviços estruturais será feita a revitalização das áreas verdes do Complexo do CUF.

Os serviços serão iniciados, imediatamente, após a assunção.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração das áreas verdes compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Restauração das áreas verdes, com o objetivo de manter a área conservada, facilitando a manutenção das calçadas e demais instalações existentes, por meio de limpeza através de roçada manual em todas as áreas do Complexo do CUF;
- ii. Realização de plantio de grama nas áreas onde for necessário;
- iii. Implantação e/ou complementação do paisagismo das áreas verdes.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

- i. Para a aceitação dos serviços de Restauração em áreas verdes deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:
- ii. Roçada adequada do gramado;
- iii. Ausência de folhas e galhos caídos nas áreas de circulação e uso;
- iv. Poda adequada de arbustos e árvores junto às estruturas e instalações;
- v. Ausência de lixos e detritos nas áreas verdes.

4.2.7 Reparos em Edificações

Com base no cadastro realizado do Complexo do CUF e no Estudo que será elaborado pela futura CONCESSIONÁRIA, serão realizados os serviços estruturais nas edificações e instalações visando ao restabelecimento das condições originais e proporcionando conforto aos usuários dessas unidades.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração das edificações compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Reparos em revestimentos de pisos e paredes;

- Complementação e/ou substituição de revestimentos de gesso ou emboço;
 - Substituição de peças cerâmicas em pisos e paredes;
 - Complementação e/ou substituição dos rejuntas das peças cerâmicas;
 - Execução de pinturas internas e externas sobre gesso ou emboço.
- ii. Reparos em esquadrias e ferragens
- Substituição de esquadrias;
 - Substituição de vidros;
 - Substituição e/ou reparo das ferragens (fechaduras, dobradiças, maçanetas);
 - Pintura de esquadrias;
 - Revisão dos alinhamentos e das vedações.
- iii. Reparos em instalações elétricas e hidrossanitárias
- Reparos e/ou substituição de tomadas e interruptores;
 - Substituição de lustres e lâmpadas;
 - Reparos e/ou substituição do quadro interno de energia e disjuntores;
 - Reparos e/ou substituição de eletrodutos e rede elétrica;
 - Substituição eventual de louças sanitárias;
 - Reparos e/ou substituição de registros e válvulas;
 - Inspeção de vazamentos em caixas d'água e de descarga;
 - Limpeza e desentupimento de ralos;
 - Limpeza e/ou substituição de sifões;
 - Reparos e/ou de peças acessórias, como: espelhos, papeleiras, saboneteiras, boxes e divisórias de sanitários.
- iv. Reparos em forros e coberturas
- Reparos e/ou substituição e complementação de forros;
 - Reparos e revisão geral da cobertura abrangendo a impermeabilização, rufos, calhas e beirais;
 - Substituição de telhas trincadas ou quebradas.
- v. Limpeza geral das edificações e instalações;
- vi. Pintura geral de edificações.
- b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração em edificações deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Reparos em revestimentos de pisos e paredes
- Ausência de fissuras e trincas nos revestimentos de paredes e pisos;
 - Ausência de falhas nos rejuntas e peças cerâmicas faltantes ou avariadas;
 - Ausência de manchas nas pinturas internas e externas.
- ii. Reparos em esquadrias e ferragens
- Ausência de esquadrias danificadas;
 - Ausência de vidros faltantes, quebrados ou trincados;
 - Ausência de ferragens danificadas ou em mal funcionamento (fechaduras, dobradiças, maçanetas);
 - Ausência de manchas e sujeiras nas pinturas das esquadrias;
 - Ausência de desalinhamentos e falhas nas vedações.
- iii. Reparos em instalações elétricas e hidrossanitárias
- Ausência de tomadas e interruptores danificados ou em mal funcionamento;

- Ausência de lustres danificados e lâmpadas queimadas;
 - Ausência de danos em quadros internos de energia e disjuntores;
 - Ausência de danos em eletrodutos e na rede elétrica;
 - Ausência de louças sanitárias quebradas, trincadas ou mal fixadas;
 - Ausência de vazamentos ou danos que ocasionem o mal funcionamento em registros e válvulas;
 - Ausência de vazamentos ou danos em caixas d'água e de descarga;
 - Ausência de entupimentos de ralos e sifões;
 - Ausência de danos ou má fixação de peças acessórias, como: espelhos, papeladeiras, saboneteiras, boxes e divisórias de sanitários.
- iv. Reparos em forros e coberturas
- Ausência de danos ou peças e/ou segmentos faltantes nos forros;
 - Ausência de infiltrações nas lajes, forros e, revisão geral da cobertura abrangendo a impermeabilização, rufos, calhas e beirais;
- v. Ausência de telhas quebradas ou trincadas.
- vi. Ausência de detritos e lixos nas edificações e instalações.

4.2.8 Reparos em Fechamentos e Acessos

Nesta etapa serão objeto de restauração, os fechamentos do Complexo do CUF, como cercas e alambrados e, também, os acessos, como portões e cancelas.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de restauração dos fechamentos e acessos compreenderá a realização das seguintes atividades:

- i. Reparos nos fechamentos
- Substituição de trechos de cercas e alambrados danificados;
 - Implantação de trechos de alambrados ou cercas em áreas necessárias.
- ii. Reparos em acessos
- Reparos e/ou substituição das ferragens dos portões;
 - Reparo e pintura dos portões;
 - Reparos e/ou substituição das cancelas, como: pintura e instalação de dispositivos de segurança.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Para a aceitação dos serviços de Restauração dos fechamentos e acessos deverão ser atendidos os parâmetros de desempenho, a seguir relacionados:

- i. Reparos nos fechamentos
- Ausência de trechos de cercas e alambrados danificados e/ou ausentes;
 - Implantação de 100% de alambrados ou cercas em áreas necessárias.
- ii. Reparos em acessos
- Ausência de danos e/ou ferragens danificadas;
 - Ausência de manchas e sujeiras nas superfícies dos portões;
 - Ausência de cancelas danificadas;
 - Ausência de pintura e dispositivos de segurança.

4.2.9 Reparos e Manutenções em Equipamentos, Sistemas e Mobiliário

Nesta etapa serão objetos de restauração, os equipamentos, sistemas e mobiliário do Complexo do CUF.

a) Descrição dos Serviços

O escopo dos serviços de Restauração dos equipamentos, sistemas e mobiliário compreenderá a realização das seguintes atividades:

i. Equipamentos

- Inspeção e reparos de grupo gerador, subestação elétrica e transformadores;
- Inspeção e reparos de centrais de ar-condicionado e de telefonia;
- Inspeção, reparos e aferição da balança rodoviária;

ii. Sistemas

- Sistemas operacionais de controle de pesagem;
- Sistemas operacionais de controle de acesso ao CUF;
- Sistemas operacionais de controle dos serviços de apoio.

iii. Mobiliário

- Reparos e/ou substituição das peças do mobiliário das edificações e instalações, como: mesas de trabalho, armários e cadeiras.

b) Parâmetros de Desempenho de Referência

Os equipamentos de apoio operacional deverão ter 100% de operacionalidade, durante o período de Concessão.

Os sistemas deverão ser mantidos atualizados e operacionais, em conformidade com as distrações dos fornecedores de softwares.

O mobiliário a ser disponibilizado para o apoio às entidades e órgãos de fiscalização e controle deverá ser mantido em condições de uso.

4.2.10 Conservação

A Frente de Conservação compreende o conjunto de intervenções físicas que serão realizadas com o objetivo de manter e aprimorar as características técnicas e operacionais das estruturas físicas do Complexo, dentro de padrões estabelecidos ou, ainda, prevenir que sejam alcançados níveis indesejados, podendo envolver ações de reabilitação ou restauração de suas partes.

A partir dos trabalhos de cadastro e análise dos elementos físicos do Complexo, foram verificados os serviços necessários para que esses atinjam os parâmetros de desempenho estabelecidos no PEC. Assim, foram definidos os tipos e quantitativos dos serviços de Manutenção considerados necessários, para que a futura CONCESSIONÁRIA possa oferecer um padrão de serviço adequado aos usuários.

O planejamento dos serviços de Manutenção, com o detalhamento em programações mensais de ações, será apresentado anualmente, pela futura CONCESSIONÁRIA ao PODER CONCEDENTE, visando à operacionalização dos serviços.

A futura CONCESSIONÁRIA será responsável pelos projetos executivos dos elementos que conterão o detalhamento de todas as soluções propostas e serão elaborados de acordo com as normas vigentes.

As ações de Manutenção atenderão às normas ambientais cabíveis, conforme o estabelecido pelos órgãos gestores da política ambiental.

a) Escopo das intervenções

Foram considerados na Manutenção Periódica, os elementos com vida útil possível de ser determinada e passível de programação, sendo eles: pavimento flexível e sinalização horizontal.

Os demais serviços no pavimento rígido, drenagem e obras-de-arte correntes, terraplenos e estruturas de contenção, canteiros centrais e faixas de domínio, dispositivo de segurança, edificações e instalações operacionais e sistemas elétricos e de iluminação serão realizados pelas equipes de Conservação de Rotina.

O planejamento das atividades de conservação visará ao desenvolvimento dos serviços necessários, em todos os níveis, de forma objetiva e eficiente. Abrangerá atividades no sentido de manter o pavimento flexível e a sinalização horizontal das vias e pátios em condições satisfatórias, conforme os padrões definidos.

Em atendimento ao estabelecido nos padrões técnicos e, com base nas condições em que serão restaurados os diversos segmentos e no tráfego futuro, as intervenções típicas a serem executadas no pavimento flexível terão procedimentos de fresagem e aplicação de recomposição de CBUQ, reciclagem de pavimento e microrrevestimento asfáltico.

Os serviços de manutenção serão realizados por empresas a serem subcontratadas, de acordo com o escopo dos serviços.

A Manutenção do Sistema Rodoviário será composta por atividades vinculadas aos seguintes componentes rodoviários:

- i. Pavimento flexível;
- ii. Sinalização horizontal;

A seguir, estão descritos os tipos de serviços que foram considerados para a orçamentação dos serviços relativos à Manutenção do Sistema Rodoviário.

- i. Pavimento Flexível

De um modo geral, as soluções técnicas estruturais para a Manutenção do pavimento flexível será a mesma definida para a Restauração, e garantirão, em princípio, a vida de serviço superior a 10 (dez) anos, a contar da conclusão das respectivas obras e, no mínimo, que em até a próxima intervenção programada, o pavimento mantenha-se em bom estado e com os critérios de aceitação relativos à deterioração de superfície plenamente atendidos.

As soluções propostas obedecerão aos métodos previstos em normas e especificações adotadas pelo PODER CONCEDENTE.

Os principais serviços a serem executados, para a recuperação do pavimento flexível, serão os seguintes:

- i. Pavimento Flexível
 - Fresagem do pavimento;
 - Microrrevestimento asfáltico com espessura de 1,5 cm nas vias;
 - Recapeamento com camada estrutural entre 3 e 4 cm.

As seguintes atividades preliminares e de apoio antecederão a cada intervenção relativa à Manutenção Programada do pavimento:

- Planejamento e programação das obras, com base no projeto executivo aprovado pelo PODER CONCEDENTE e nas condições locais de cada área;
- Elaboração dos documentos necessários à obtenção, junto aos órgãos públicos competentes, da licença ambiental de instalação;

- Seleção e contratação de empresas especializadas, dentre as cadastradas, para a execução das obras, bem como a designação de pessoal habilitado para as funções de gerenciamento, fiscalização e acompanhamento dos serviços.

ii. Sinalização Horizontal

Os principais serviços a serem executados nesta fase, para a sinalização horizontal, serão os seguintes:

- Repintura dos elementos de sinalização horizontal sobre os pavimentos flexíveis ou rígidos existentes e substituição de tachas e tachões;
- Execução de nova pintura dos elementos de sinalização, inclusive a implantação de novas tachas e tachões refletivos, logo após a Complexo.

Em ambos os casos, essas intervenções de Manutenção levarão em conta os tópicos dispostos a seguir:

- Os serviços serão programados com base nas medições e avaliação dos índices de retrorrefletância que estarão registrados no banco de dados a ser implantado;
- Elaboração, em cada caso, de projeto executivo específico para a aprovação do PODER CONCEDENTE, levando em conta o uso de materiais e suas aplicações de acordo com os padrões vigentes;
- De modo geral, a execução da pintura será feita com o emprego de equipamentos adequados, por processos de extrusão ou pulverização (*hot spray plastic*) e uso de material termoplástico, composto por uma mistura em proporção adequada de ligantes, partículas granulares, como elementos inertes; pigmentos e seus agentes dispersores, microesferas de vidro e outros componentes necessários;
- Deverá ser considerada a avaliação visual das condições das tachas e tachões refletivos.

A Manutenção das sinalizações verticais terá por objetivo a reposição da sinalização que sofrer danos. As atividades que serão efetuadas, nesses elementos, serão tanto corretivas como preventivas.

5 PLANO DE INVESTIMENTOS E OBRAS

Este item trata dos detalhes referentes às ampliações e melhorias necessárias e os respectivos investimentos previstos para todo o período de Concessão do Complexo.

As ampliações são intervenções necessárias que visam à elevação do nível de qualidade dos serviços, em termos de conforto e segurança aos usuários, e à possibilidade de execução adequada da operação do Complexo.

No presente Estudo foram consideradas as ampliações de caráter obrigatório e as vinculadas à vida útil dos bens públicos bem como investimentos obrigatórios para a melhoria da eficiência e do nível de serviço do Complexo.

a) Premissas

As obras de ampliação, melhorias físicas e operacionais do Complexo serão precedidas da elaboração do respectivo projeto executivo, por equipes de profissionais especializados que serão contratados pela futura CONCESSIONÁRIA.

Durante a execução das obras serão observados os aspectos ambientais, de acordo com a legislação em vigor, obedecendo às determinações das respectivas licenças ambientais e das instruções de controle ambiental.

Os projetos executivos apresentarão o necessário detalhamento das soluções propostas e, após a aceitação do PODER CONCEDENTE, serão disponibilizadas para as empresas construtoras.

Antes do início de qualquer obra prevista, as construtoras implantarão um sistema de sinalização, obedecendo às normas e instruções vigentes, visando disponibilizar total segurança aos usuários, funcionários e operários.

Para a realização dos projetos executivos e implantação das obras serão observadas todas as normas brasileiras e argentinas vigentes e pertinentes.

b) Foco na eficiência do Complexo

O Complexo escopo da concessão tem como fontes de receita previstas a praça de pedágio, as tarifas dos serviços prestados no complexo e as receitas acessórias de serviços extraordinários oferecidos aos usuários do Complexo. Tem-se como característica comum a todas essas possibilidades de receitas a dependência do volume de veículos que cruzarem o trecho concedido diariamente e, em especial, do volume de veículos de carga.

Difere-se de um trecho rodoviário convencional pela existência do CUF, sendo que, a operação do CUF determina o fluxo diário de veículos de carga que cruzam diariamente o trecho concedido, assim, tem-se que a maximização da eficiência do processamento dos veículos no CUF afetará positivamente todas as possíveis fontes de receitas estimadas para a Concessão.

Essa condição, estará em linha com o interesse dos usuários e interessados no trecho concedido, qual seja, a melhoria nas condições em que os veículos são atendidos e liberados nessa travessia binacional.

Ainda, além da eficiência, os demais parâmetros de nível de serviço relacionados ao processamento dos veículos de carga no complexo são fatores de melhoria da atratividade de fluxos de transporte internacional para essa travessia internacional, também contribuindo positivamente para todas as fontes de receitas previstas para a Concessão.

Tem-se portanto que, investir na eficiência e na melhoria do nível do serviço prestado no Complexo resultará em resultados positivos para a Concessão e para a sociedade.

Nesse contexto, o foco para os investimentos propostos é a eficiência e melhoria do nível de serviço no Complexo.

5.1 Investimentos e obras na área de inspeções fitossanitárias

Ao longo do desenvolvimento do estudo foram realizadas rodadas de discussão envolvendo as atuais empresas e órgãos públicos que atuam no CUF, tanto brasileiras quanto argentinas. Nessas reuniões foi oportunizado aos participantes apresentarem problemas, sugestões e melhorias relativas ao Complexo e que poderia ser alvo de investimentos a serem previstos em uma nova concessão.

Em ofício de 29/12/2023, representantes do MAPA e da SENASA informaram o que consideram necessário para a estrutura ideal para o adequado desempenho das funções do MAPA e SENASA, apresentado a seguir.

- *O recinto deverá cumprir os critérios e ritos estabelecidos pela Instrução Normativa MAPA nº 39 de 27 de Novembro de 2017, alterada pela Instrução Normativa MAPA nº 61 de 24 de Dezembro de 2018, para a concessão de Habilitação no MAPA. A Legislação que determina os requisitos necessários à Habilitação do recinto poderá ser alterada durante a vigência do contrato de concessão.*
- *A administradora do local deverá disponibilizar, sem ônus para a Unidade do MAPA/SENASA, durante a vigência da habilitação junto à Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, escritório administrativo devidamente identificado;*
- *Escritório para os servidores do SENASA com capacidade para 8 pessoas;*
- *Escritório para os servidores da área vegetal do MAPA com capacidade para 10 pessoas;*
- *Escritório para os servidores da área animal do MAPA com capacidade para 10 pessoas;*
- *Escritório para o chefe da área vegetal do SENASA;*
- *Escritório para o chefe da área animal do SENASA;*
- *Os escritórios administrativos deverão ser localizados em área segregada e anexos às áreas de atuação do MAPA e SENASA. Deverá ser equipado com os seguintes itens:*
 - a) fornecimento de energia elétrica, água potável e esgotos às instalações;*
 - b) fornecimento de serviço de telefonia e disponibilização de aparelhos e linhas telefônicas;*
 - c) instalação de rede e equipamentos como: modems, roteadores e switches; que permitam o tráfego seguro de dados, bem como serviço de suporte de Tecnologia da Informação - TI e manutenção;*
 - d) acesso à rede mundial de computadores, aos sistemas de informações gerenciais de movimentação de viajantes, veículos, cargas e de armazenagem do local, bem como aos demais sistemas de informação gerencial oficiais de anuência e controle das operações de importação, exportação e trânsito internacional e aduaneiro;*
 - f) internet banda larga com roteador visando a conexão via "wi-fi", em velocidade compatível com as especificações exigidas;*
 - e) climatização do ambiente, de acordo com o tamanho da equipe técnica da Unidade do MAPA/SENASA que atuará no local;*
 - f) equipamentos de informática, estabilizadores, "no break", servidores de rede e impressoras, com seus serviços de suporte de TI e manutenção, em conformidade com as especificações técnicas e em quantidade necessária para atendimento à demanda da fiscalização;*
 - g) equipamentos multifuncionais para cópia e digitalização de documentos;*
 - h) leitores de códigos de barras e de microchip;*

i) mobiliário compreendendo mesas, cadeiras, poltronas e longarinas de espera, armários de escritório e de uso individual com tranca, estantes e arquivos que resguardem os princípios de ergonomia em quantidade e funcionalidade compatíveis com a finalidade e o tamanho da equipe que atuará no local;

- *Local apropriado, segregado, devidamente identificado e coberto, para o estacionamento de 20 veículos oficiais e dos servidores;*
- *Cozinha e refeitório para os servidores do MAPA/SENASA, com equipamentos de acordo com a necessidade;*
- *Cozinha e refeitório para os estivadores, com equipamentos de acordo com a necessidade;*
- *Sala de convivência para os servidores do MAPA/SENASA com capacidade para 8 pessoas;*
- *Sala de convivência para os estivadores com capacidade para 10 pessoas;*
- *Banheiro masculino para o MAPA;*
- *Banheiro masculino para o SENASA;*
- *Banheiro feminino para o MAPA;*
- *Banheiro feminino para o SENASA;*
- *Banheiro masculino e vestiário para os estivadores;*
- *Local apropriado para depósito de material permanente e de consumo;*
- *Sala de arquivos para o MAPA. Sala de arquivos para o SENASA;*
- *Sala de reunião com capacidade para 20 pessoas;*
- *Sala para atendimento a usuários, devidamente mobiliada e equipada;*
- *Seção de protocolo, recebimento e expedição de documentos para o MAPA/SENASA, com capacidade para 10 funcionários, com estações de trabalho, dotada de equipamentos de informática, impressoras, terminais com acesso aos Sistemas de Informação Gerencial do MAPA;*
- *Sala de espera do protocolo com capacidade para 15 pessoas;*
- *A administração do recinto deverá disponibilizar instalações e equipamentos para o bom atendimento ao público externo, que atue nas suas dependências, devendo ser resguardadas condições de segurança, conforto, higiene e comodidade;*
- *Segurança, monitoramento e vigilância 24 (vinte e quatro) horas das instalações;*
- *A administradora do recinto é a responsável pela manutenção, higiene, limpeza e desinfecção das instalações antes, durante e após o seu uso;*
- *As despesas decorrentes de manutenção das instalações incluindo limpeza, fornecimento de água, energia elétrica, internet e telefone, bem como outras taxas, serão de responsabilidade da administração do recinto habilitado junto à RFB;*
- *O dimensionamento, a distribuição interna, a adequação das divisões do escritório administrativo, bem como os demais recursos deverão ser projetados e submetidos à análise prévia da Unidade do MAPA/SENASA a ser instalada no local, com a antecedência necessária, devendo ser consideradas as atividades a serem exercidas no local ou recinto, a demanda de fiscalização e as características do atendimento ao público;*
- *Plataforma (doca) com capacidade para 25 caminhões para inspeção dos pallets e frutas e produtos da área vegetal (baú) para serem compartilhados entre o MAPA e o SENASA. Atualmente a estrutura disponível conta com apenas 11 vagas compartilhadas por 4 órgãos, quais sejam Área vegetal SENASA E MAPA e Área animal SENASA E MAPA. Numa métrica média mensal, aproximadamente 5.500 cargas (240 cargas/dia) passam por inspeção física e necessitam uma vaga na plataforma. Isso requer uma improvisação, muitas cargas são inspecionadas diretamente no pátio, causando transtornos a fiscalização, faz com que a inspeção de cargas seja comprometida na sua qualidade e na sua celeridade. Devido ao espaço e estrutura reduzidos, a agilidade das fiscalizações acaba sofrendo impacto negativo.*

- *Doca de passagem (Drive thru) para inspeção de cebolas, alhos e grãos do MAPA com capacidade para 4 caminhões simultaneamente. Atualmente, a coleta de amostras para inspeção destes produtos tem sido feita diretamente no pátio, pela deficiência na infraestrutura da plataforma. Essa doca de passagem permitiria muita agilidade ao processo, pois os caminhões teriam facilidade de manobra, e mais importante, permitiria que o fiscal tivesse fácil acesso a amostragem no momento da inspeção.*
- *Doca para caminhões encostarem lateralmente para inspeção de sidens com capacidade para 4 caminhões (SENASA). Atualmente essa inspeção é realizada no pátio, pela deficiência na infraestrutura da plataforma. Como no item anterior, essa doca imprimiria muita agilidade ao processo pela facilitação dos processos de manobra e inspeção.*
- *Laboratório para inspeção de frutas frescas e secas.*
- *Laboratório para análise fitossanitária e de qualidade de frutas, mudas, sementes e grãos.*
- *Sala para inspeção de vinhos, inoculantes, defensivos agrícolas e adubos.*
- *Sala de inspeção no Trânsito Vicinal de Fronteira.*
- *Os laboratórios e salas para inspeção são estruturas que hoje já existem e que são necessárias para os trabalhos regulares de inspeção fitossanitária.*
- *OBSERVAÇÃO: Necessário em todas as instalações climatização, mobiliário e com acesso à internet.*

Com relação aos materiais e equipamentos a serem disponibilizados, a equipe mencionou:

- *Autoclave*
- *Lupa de mesa*
- *Microscópio lupa*
- *Balança*
- *Calador grande e médio*
- *Peneiras de vários tamanhos*
- *Recipientes para coleta e análise das frutas e grãos*
- *Luvas descartáveis*
- *Sacos plásticos para coleta*
- *Todos estes materiais já existem (exceto autoclave) e são necessários para as inspeções fitossanitárias regulares do MAPA e do SENASA.*

“A área animal do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO) dos portos secos, atualmente, tem como principal função executar a reinspeção de produtos de origem animal importados. Geralmente, na unidade de São Borja são analisados por mês, em média, um total de 570 processos, dos quais, aproximadamente 35%, são realizadas análises de reinspeção das cargas, distribuídas em Conferências Físicas, Exames Físicos e Coletas de amostras para os programas PACPOA (Programa de Avaliação de Conformidade de Produtos de Origem Animal Comestíveis) e RAI (Regime de Alerta de Importação).

Atualmente, a estrutura de reinspeção da unidade de São Borja – RS, está desatualizada e é usada de forma improvisada, contemplada com:

a) uma câmara fria conectada a uma sala de reinspeção para produtos resfriados, a qual é utilizada por quatro órgãos (MAPA, RECEITA FEDERAL DO BRASIL, SENASA e AFIP), dificultando o andamento mais eficiente dos processos. Neste sentido, há ocorrência de atrasos de mais de uma semana para realização da reinspeção da carga, pois existem procedimentos que são realizados exclusivamente na câmara fria e ficam impossibilitados de serem realizados devido a mesma estar sendo utilizada por outro órgão ou em manutenção corretiva, enquanto os servidores ficam ociosos aguardando a liberação da câmara fria.

b) uma pequena sala para pesquisa de parasitas. Em um dia, em que esta estrutura é apenas utilizada pelo MAPA, são reinspecionados, geralmente, de três a no máximo cinco cargas, dependendo do tipo de reinspeção

e produto que será analisado. A maioria dos processos sorteados para Conferência Física, procedimento que requer a verificação de apenas 1 (uma) caixa da carga, é analisada em outra estrutura improvisada e inadequada ao lado do escritório dos servidores que fica, aproximadamente, 200 metros de distância da câmara fria.

Com relação ao número de servidores na área animal do MAPA, atualmente, a unidade de São Borja é composta de dois Auditores Fiscais e dois Agentes Fiscais, tendo suporte, da concessionária, de mão de obra para o carregamento das cargas, um total de cinco funcionários na câmara fria e um funcionário na estrutura para conferências físicas.

Diante do exposto, a área animal desta unidade verificou que há necessidade de uma nova estrutura que traga maior segurança sanitária, velocidade na reinspeção das cargas e redução de custos de estadia.

INSTALAÇÕES PARA FISCALIZAÇÃO DE CARGAS RESFRIADAS E CONGELADAS DE INTERESSE AGROPECUÁRIO - ÁREA ANIMAL

- *Três salas de fiscalização anexas às instalações das câmaras frias. Duas destinadas ao MAPA e outra destinada ao SENASA.*
- *A sala de fiscalização deve ser provida de pia em inox com profundidade e largura adequada à higienização de utensílios, bancada em inox, recipientes para sabonete líquido, dispenser para álcool, papel toalha descartável e lixeira acionada a pedal, freezer horizontal e geladeira para acondicionamento de amostras de contraprova oficiais coletadas pelo MAPA, armários em inox para acondicionamento dos materiais utilizados na inspeção. A sala deverá ser climatizada com temperatura de + 10° C a + 15 °C;*
- *Uma sala para pesquisa de parasitas, dotada de pia em inox com profundidade e largura adequada à higienização de utensílios, bancada em inox, recipientes para sabonete líquido, papel toalha descartável e lixeira acionada a pedal;*
- *Duas câmaras frias para produtos resfriados à temperatura de 0°C (zero graus célsius), com área mínima de 100 m²*
- *Uma câmara fria para produtos congelados à temperatura de -18°C (dezoito graus célsius negativos), com área mínima de 100 m²*
- *Área de inspeção (antecâmara), deve possuir dimensões adequadas para a circulação segura do pessoal envolvido na operação, bem como de transpaleteiras elétricas e demais equipamentos necessários à operação. A área de inspeção deve ser capaz de manter a temperatura ambiente entre 0°C e 7°C. A estrutura deve ser provida de quatro docas que permitam o perfeito acoplamento de contêiner refrigerado, ou carreta frigorífica, com o mínimo de troca de temperatura entre a dependência e o ambiente externo, de maneira que os produtos sejam movimentados com facilidade do veículo transportador para a área de inspeção e câmaras frias.*
- *A doca de acoplamento do contêiner deverá dispor de cobertura externa que impeça a entrada de águas pluviais durante a realização dos procedimentos de fiscalização e reinspeção e que impeça a entrada de animais;*
- *A área de inspeção (antecâmara) deve ter iluminação adequada para realização dos procedimentos de reinspeção, termômetro ambiente. Provida de 2 mesas em inox com dimensões de 2,0m x 0,70 x 0,90, pia inox, recipientes para sabonete líquido, papel toalha descartável e lixeira acionada a pedal.*
- *As paredes da área de inspeção, sala de fiscalização, e sala para pesquisa de parasitas deverão ter revestimento de fácil higienização e limpeza.*
- *O piso da área de inspeção, sala de fiscalização, e sala para pesquisa de parasitas deverá ser construído com material impermeável, liso, antiderrapante, resistente a choques e atritos, que permita fácil higienização e limpeza.*
- *O acesso à área de inspeção (antecâmara) deve ocorrer somente via barreira sanitária, que deverá ser dotada de pia, recipientes para sabonete líquido, papel toalha descartável e lixeira acionada a pedal;*

- *Dois vestiários (feminino e masculino). Os vestiários deverão dispor de armários, uniformes, botas e gorros para uso dos envolvidos nas operações de fiscalização;*
- *Uma sala/depósito composto por prateleiras para acomodação de materiais;*
- *Câmara de segurança na área de inspeção (antecâmara);*

INSTALAÇÕES PARA FISCALIZAÇÃO DE CARGAS SEM REFRIGERAÇÃO DE INTERESSE AGROPECUÁRIO - ÁREA ANIMAL

- *Plataformas para fiscalização de cargas que não necessitem refrigeração, com capacidade para 10 (dez) caminhões simultaneamente. Deve ser coberta, de forma a proteger a carga e os servidores de chuva e sol, dotada de iluminação e piso pavimentado plano que suporte o deslocamento de empilhadeiras ou equipamentos de movimentação de carga;*
- *Duas salas de fiscalização em anexo às plataformas, uma destinada ao MAPA e outra ao SENASA;*
- *As salas de fiscalização deverão ter iluminação adequada para realização dos procedimentos. Providas de mesas em inox, pia inox, recipientes para sabonete líquido, papel toalha descartável e lixeira acionada a pedal.*
- *As paredes das salas de fiscalização deverão ter revestimento de fácil higienização e limpeza. O piso deverá ser construído com material impermeável, liso, antiderrapante, resistente a choques e atritos, que permita fácil higienização e limpeza.*
- *Câmeras de segurança nas plataformas cobertas;*
- *Uma sala para autoclave vertical de 500 litros;*

Equipamentos e Materiais de rotina utilizados na inspeção

- *Balança digital com certificado de aferição para pesagem de amostras coletadas pela fiscalização;*
- *Termômetro infravermelho e termômetro tipo espeto com certificado de calibração;*
- *Empilhadeiras, paleteiras e demais equipamentos para movimentação de carga;*
- *Deverá ser disponibilizado materiais de consumo como papel, luvas, máscaras, fitas adesivas;*
- *tesouras, pinças, facas;*
- *Álcool 70%;*
- *Bico de bunsen elétrico com Sistema de Controle de Segurança (SCS) e Controle da Cabeça do Queimador (BHC);*
- *Micro-ondas para prova de cocção;*
- *Lacres para amostras;*
- *Embalagens para coleta de amostras;*
- *Bandejas em polietileno para coleta de material;*

Tabela 5-1 Estimativa de Material - Área Produtos de Origem Animal - MAPA

Item*	Quantidade Mensal*	Quantidade*
Luva Descartável	300 pares	.
Touca Descartável branca	70 un.	.
Avental Descartável de plástico (manga longa)	70 un.	.
Pro Pé descartável de plástico	50 pares	.
Botas de Borracha branca	.	11 pares
Japona Térmica Branca	.	6 un.
Japona Térmica azul	.	8 un.
Saco Lacre para coleta de amostras 7 Kg	200 un.	.

Saco Lacre para coleta de amostras 10 Kg	150 un.	.
Sacola para Micro-ondas 5 Kg	50 un.	.
Micro-ondas 20 litros	.	1 un.
Fitas Adesivas	10 un.	.
Bandeja em PE (Polietileno)	.	48 un.
Balança Digital	.	3 un.
Termômetro Infravermelho	.	4 un.
Termômetro Tipo Espeto	.	4 un.
Tesouras cirúrgicas	.	3 un.
Facas Inoxidável	.	5 un.
Pinças cirúrgicas	.	3 un.
Bico de Bunsen e Controle da Cabeça do Queimador	.	1 un.
* Tanto o material quanto a quantidade são passíveis de alterações,		

Com base nas informações prestadas e no conhecimento do CUF, propõe-se a ampliação da área onde atualmente se encontram as instalações do MAPA e SENASA.

Para a implantação pretendida, será necessária a remoção do sanitário existente, do ambulatório e da sala da ANVISA, conforme croqui conceitual da Figura 5-1.



Figura 5-1 Relocação de edificações na área operacional

Em seguida, utilizando-se o espaço liberado após a remoção das edificações existentes, propõe-se a ampliação da área dos laboratórios e escritórios fitossanitários para atender às necessidades operacionais dos órgãos públicos que atuam nessa unidade e a implantação de novo pátio de manobras em pavimento rígido para que os veículos de carga possam se preparar para acessar às novas docas de inspeção que serão disponibilizadas, de forma similar à condição atual das docas existentes, conforme croqui conceitual da Figura 5-2.

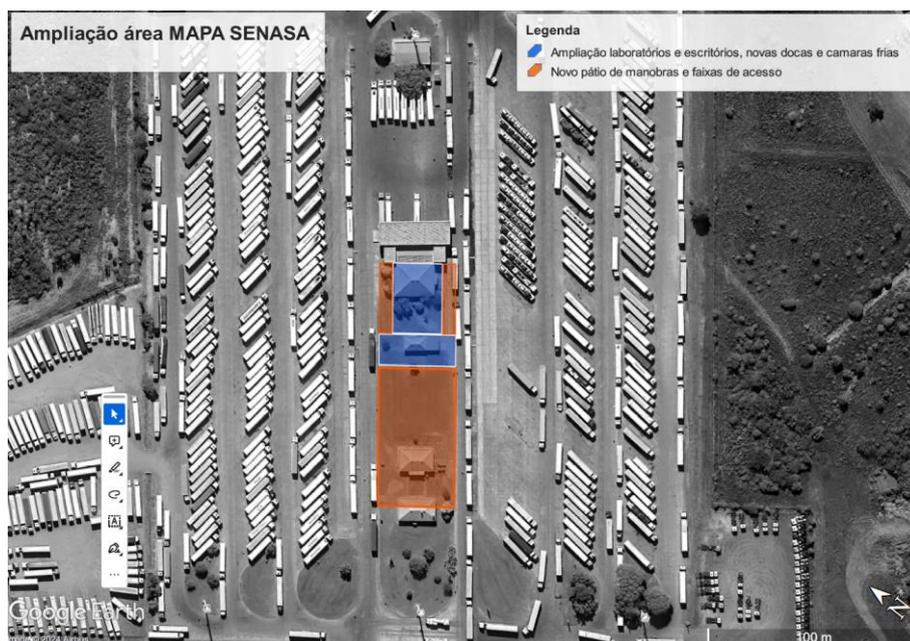


Figura 5-2 Ampliação da área MAPA/SENASA

Considerando a necessidade dos usuários quanto às edificações dos sanitário para caminhoneiros, ambulatório e sala da ANVISA, a proposta de investimentos abrange a construção de nova edificação, com modernas instalações que passe a acomodar estas operações, o conjunto de edificações do local passará a ser conforme croqui conceitual da Figura 5-3.



Figura 5-3 Implantação das edificações e pátios na área próxima ao SENASA/MAPA

Caberá ao concessionário o desenvolvimento dos projetos e planos necessários à implantação desta ampliação, considerando no mínimo os seguintes fatores:

- Ampliação e *retrofit* da área de laboratórios e escritórios do MAPA/BRA e SENASA/ARG , para o aumento da capacidade de processamento e nova sala para a ANVISA.
- 08 novas docas para caminhões de acesso convencional em marcha a ré, junto aos laboratórios e escritórios MAPA/BRA e SENASA/ARG e junto ao novo pátio de manobras, com o padrão das docas existentes a fim de proporcionar aumento de capacidade.

- 02 novas docas para caminhões de acesso lateral, junto aos laboratórios e escritórios MAPA/BRA e SENASA/ARG, com vias pavimentadas para trânsito, incluindo sinalização, drenagem e demais requisitos, a fim de proporcionar aumento de capacidade.
- 04 novas câmaras frias com capacidade para cargas resfriadas ou cargas refrigeradas, junto aos laboratórios e escritórios MAPA/BRA e SENASA/ARG e junto ao novo pátio de manobras, a fim de proporcionar aumento de capacidade.
- Nova edificação para o novo espaço de convivência para caminhoneiros, novo sanitário para caminhoneiros e novo ambulatório.

5.2 Investimentos e obras relativos a inspeções aduaneiras

Conforme mencionado, ao longo do desenvolvimento do estudo foram realizadas rodadas de discussão envolvendo as atuais empresas e órgãos públicos que atuam no CUF, tanto brasileiras quanto argentinas. Nessas reuniões foi oportunizado aos participantes apresentarem problemas, sugestões e melhorias relativas ao Complexo e que poderia ser alvo de investimentos a serem previstos em uma nova concessão.

Ao longo das reuniões foi exposta pelos representantes AFIP e RFB a necessidade de adequação às normas atuais de ambos os órgãos, a necessidade de implantação de Scanner para inspeção não invasiva de veículos de carga, em ambos os acessos ao recinto aduaneiro, de forma a permitir a inspeção de 100% dos veículos, o que não tem sido possível atualmente. Ainda, a necessidade de fornecimento de Scanner de menor porte para a inspeção em separado de Pallets, bem como Scanner para a inspeção de bagagens de mãos no setor de veículos leves.

Complementarmente foi exposta a necessidade de que o complexo conte com balanças para veículos de cargas em ambos os acessos ao recinto.

Discorreu-se sobre a necessidade de limitar o trânsito de pessoas ao interior do recinto, limitando-se apenas às pessoas que de fato necessitam adentrar, seja por prestarem serviços na área ou por serem caminhoneiros e seus acompanhantes aguardando os processos de inspeção.

Ainda, muito se falou sobre a dificuldade atual com relação ao uso da câmara fria disponível, o que limita a agenda de inspeções e gera interferências nos trabalhos de diferentes órgãos atuando no Complexo.

Outro ponto abordado, foi a necessidade de que o Complexo esteja preparado para o atendimento ao programa Operador Econômico Acreditado (O.E.A), nos termos de programa padrão SAFE (*Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade*), da Organização Mundial das Aduanas. A preparação para atender aos requisitos desse programa consiste na capacidade de oferecer condições preferenciais de passagem aos operadores que integram o programa. Essa condição preferencial é conquistada pelo operador por, conforme regras específicas do programa, prestar informações antecipadas que permitem a sua verificação aduaneira de forma mais abrangente e segura.

Ainda, teve foco nos debates a importância de um sistema moderno de CFTV, com abrangência para setores diversos do complexo, que propicie disponibilização das imagens com clareza e facilidade de acesso, o que, deve ser realizado nos padrões normativos estabelecidos pelos órgãos públicos. Tal condição é necessária para a segurança das cargas presentes no Complexo, bem como pode vir a propiciar a realização de serviços e rotinas de inspeção remotas, quando de interesse dos respectivos organismos de fiscalização.

Em Despacho de 11/01/2024, representantes da RFB informaram o que consideram necessário para a estrutura ideal para o adequado desempenho das funções da RFB, apresentado a seguir.

3. As atuais exigências para alfandegamento de recintos estão estabelecidas na PORTARIA RFB Nº 143, DE 11 DE FEVEREIRO DE 2022 e sem suas normas complementares, que como citado no Item 2 acima, a

concessionária cumpre de forma parcial, sendo condição necessária para um futuro contrato o seu atendimento integral previsto para o tipo de recinto, bem como garanta o atendimento de futuras atualizações normativas que venham a alterá-la ou substituí-la.

4. Partindo do princípio de que a futura concessionária terá à disposição os equipamentos e estrutura atualmente existentes, as necessidades mais importantes para o pleno funcionamento das atividades de administração aduaneira referem-se principalmente à disponibilização de equipamento de inspeção não invasiva para veículos e unidades de carga; disponibilização de equipamento de inspeção não invasiva para bagagem de viajantes; Sistemas de Monitoramento e Vigilância, Controle de Acesso e Verificação Física Remota; Sistemas informatizados que operem em conjunto, formando o Sistema Informatizado de Controle Aduaneiro (SICA), Integrado de forma que transmita em tempo real, à RFB, imagens, arquivos e informações coletados pelo sistema; Disponibilização de infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação nas áreas de atuação da RFB no recinto alfandegado.

5. As especificações técnicas dos equipamentos de inspeção não invasiva para veículos e unidades de carga e bagagem de viajantes estão estabelecidas no Anexo III da PORTARIA COANA Nº 76, DE 13 DE MAIO DE 2022; As especificações técnicas dos Sistemas de Monitoramento e Vigilância, Controle de Acesso e Verificação Física Remota estão estabelecidas no Anexo I da PORTARIA COANA Nº 75, DE 12 DE MAIO DE 2022 e na PORTARIA COANA Nº 80, DE 23 DE JUNHO DE 2022 e seus anexos; As especificações técnicas dos Sistemas informatizados que operem em conjunto, formando o Sistema Informatizado de Controle Aduaneiro (SICA) estão estabelecidos na PORTARIA COANA Nº 72, DE 12 DE ABRIL DE 2022 e seus anexos; As especificações técnicas de infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação nas áreas de atuação da RFB no recinto alfandegado estão estabelecidas na PORTARIA CONJUNTA COANA / COTEC Nº 74, DE 11 DE MAIO DE 2022 e no ATO DECLARATÓRIO EXECUTIVO COTEC Nº 1, DE 20 DE MAIO DE 2022.

6. Com relação à necessidade de equipamentos de inspeção não invasiva para veículos e unidades de carga, considerando o layout da área de controle integrado de cargas (ACI Cargas), que possui dois pontos de acesso, se faz necessário a instalação de dois equipamentos com igual especificação e capacidade. Já na área de controle integrado de bagagens (ACI bagagens) a instalação de um equipamento é o suficiente.

7. Realocação da área destinada a fiscalização de bagagens de viajantes no ingresso ao Brasil, com vistas a posicionar as cabines destinadas à Receita Federal após as cabines destinadas aos trâmites migratórios.

8. Ampliação da capacidade de armazenamento de câmara frigorífica, bem como instalação de câmara com maior capacidade de frio, capaz de manter congelados produtos a no mínimo -20°C. A necessidade e demais especificações de câmara frigorífica pode ser melhor detalhada pelo MAPA, que utiliza mais intensamente que a Receita Federal esse recurso.

9. Além das necessidades listadas, que são condições necessárias ao funcionamento das atividades de administração aduaneira por parte da Receita Federal no recinto, sugere-se como melhoria para o Centro Unificado de Fronteiras como um todo a implantação de um pátio para estacionamento de veículos de carga no lado direito da via de acesso no sentido BR-AR, destinado ao estacionamento provisório (pátio pulmão) dos veículos enquanto aguardam conclusão dos trâmites para ingresso no pátio da área de controle integrado aduaneiro, evitando filas e melhorando o fluxo e segurança na rodovia. Nesse mesmo sentido também sugere-se a implantação de uma terceira pista exclusiva para caminhões no trecho entre a ponte internacional e o acesso para veículos de carga ao Centro Unificado de Fronteiras, bem como a construção de mais áreas de apoio e convivência para os motoristas na área externa à ACI cargas e reforma nas já existentes.

10. Em atenção ao solicitado no Item 16 do OFÍCIO Nº 51/2023/GAB-SNTR/SNTR, informa-se que a estimativa de custo dos equipamentos para inspeção não invasiva de veículos e unidades de carga é a partir de R\$ 12.000.000,00 cada um, sem contar os custos de instalação e obras de adequação necessários; A estimativa de custo do equipamento para inspeção não invasiva de bagagens é a partir de R\$ 200.000,00. O custo para as demais necessidades citadas, assim como os custos de instalação dos equipamentos de inspeção não invasiva não foi possível estimar neste momento.

11. As normas que estabelecem as especificações e requisitos técnicos citadas no Item 5. estão disponíveis nos links a seguir:

PORTARIA RFB Nº 143, DE 11 DE FEVEREIRO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=123006&visao=compilado>

PORTARIA COANA Nº 76, DE 13 DE MAIO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=123006&visao=compilado>

PORTARIA COANA Nº 75, DE 12 DE MAIO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=124015&visao=compilado>

PORTARIA COANA Nº 80, DE 23 DE JUNHO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=124598&visao=compilado>

PORTARIA COANA Nº 72, DE 12 DE ABRIL DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=123604&visao=compilado>

PORTARIA CONJUNTA COANA / COTEC Nº 74, DE 11 DE MAIO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=124034&visao=compilado>

ATO DECLARATÓRIO EXECUTIVO COTEC Nº 1, DE 20 DE MAIO DE 2022

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?naoPublicado=&idAto=124145&visao=compilado>

Com base nas informações prestadas e no conhecimento do CUF, propõe-se os seguintes investimentos mínimos, a fim de garantir a conformidade do Complexo, o ganho de eficiência e a melhoria do nível de serviço.

Novas faixas adicionais pavimentadas, contíguas aos acessos existentes, no sentido Brasil – Argentina e no sentido Argentina - Brasil, com a finalidade de proporcionar acesso preferencial aos veículos de operadores reconhecidos pelo programa O.E.A. nos termos de programa padrão SAFE (Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade), da Organização Mundial das Aduanas, de forma a proporcionar a passagem segura, livre e desimpedida desses operadores, a qualquer tempo, proporcionando acesso exclusivo ao Centro Unificado de Fronteiras, bem como rota de saída facilitada. A gestão do centro de fronteiras deve considerar rotinas

específicas para a garantia desse acesso exclusivo mesmo em situações de crise, utilizando-se de sinalizações provisórias e manobras que permitam a fluidez dos operadores O.E.A. desde os acessos até o interior do CUF, em ambos os lados.

O croqui conceitual constante na Figura 5-4 ilustra essa implantação proposta.



Figura 5-4 Implantação de faixas de acesso adicionais para acesso prioritários programa OEA

Considerando-se a necessidade de adequação permanente aos dispositivos normativos dos órgãos que atuam no CUF e a condição atual de não atendimento integral a essas normas, propõe-se o seguinte investimento:

Listar em detalhes as não conformidades existentes em relação às normas aplicáveis atualizadas dos órgãos públicos que atuam no CUF (Argentina: AFIP; Migraciones; SENASA; Gendarmeria / Brasil: RFB; MAPA; VIGIAGRO; ANVISA), planejar e executar as intervenções suficientes e necessárias para corrigir todas as não conformidades identificadas.

Ainda, com base nas informações prestadas, com foco na eficiência e melhoria do nível de serviço, investimentos para a aquisição, implantação e operação de equipamentos de inspeção são necessários e são a seguir relacionados:

- 01 Scanner de Bagagem de mão, a ser fornecido e instalado para atender às necessidades de inspeção da AFIP.
- 01 Scanner de Bagagem de mão, a ser fornecido e instalado para atender às necessidades de inspeção da RFB.
- 01 Scanner de Pallets, a ser fornecido e instalado para atender às necessidades de inspeção da AFIP.
- 01 Scanner de Pallets, a ser fornecido e instalado para atender às necessidades de inspeção da RFB.
- 01 Scanner de carga, a ser fornecido e instalado, incluindo toda a infraestrutura necessária para a proteção dos usuários e operadores, bem como a infraestrutura necessária para sua conexão às redes de energia e dados conforme necessário, junto a guarita de acesso no lado Argentina – Brasil, a fim de prover condição para inspeção de 100% dos veículos que adentram o CUF nesse sentido.

- 01 Scanner de carga, a ser fornecido e instalado, incluindo toda a infraestrutura necessária para a proteção dos usuários e operadores, bem como a infraestrutura necessária para sua conexão às redes de energia e dados conforme necessário, junto a guarita de acesso no lado Brasil - Argentina, a fim de prover condição para inspeção de 100% dos veículos que adentram o CUF nesse sentido.
- 01 sistema de pesagem de veículos de carga, a ser fornecido e instalado, incluindo toda a infraestrutura necessária para a proteção dos usuários e operadores, bem como a infraestrutura necessária para sua conexão às redes de energia e dados conforme necessário, junto a guarita de acesso no lado Argentina - Brasil, a fim de prover condição para inspeção de 100% dos veículos que adentram o CUF nesse sentido.
- 01 sistema de pesagem de veículos de carga, a ser fornecido e instalado, incluindo toda a infraestrutura necessária para a proteção dos usuários e operadores, bem como a infraestrutura necessária para sua conexão às redes de energia e dados conforme necessário, junto a guarita de acesso no lado Brasil - Argentina, a fim de prover condição para inspeção de 100% dos veículos que adentram o CUF nesse sentido.



Figura 5-5 Exemplo de scanner fixo (raio X) para caminhões

Os serviços normalmente realizados de inspeção aduaneira podem resultar em cargas ou veículos retidos e, atualmente, conforme foi relatado, o Complexo não dispõe de capacidade instalada para o armazenamento seguro desses veículos ou cargas até que se tenha a sua destinação. Nesse sentido, propõe-se a implantação de nova área de depósitos para materiais e veículos apreendidos dimensionada para atender às necessidades operacionais do CUF, incluindo toda a infraestrutura necessária para preservação das mercadorias, acesso, segurança e gestão desta unidade operacional.

Como mencionado nos documentos consultados e durante as reuniões, os sistemas informatizados e as infraestruturas que lhe permitem o apropriado funcionamento e uso nas diversas instâncias em que são necessários, são fundamentais para a eficiência do complexo, assim, é imprescindível considerar o investimento em Desenvolvimento e implantação de sistemas informatizados e respectivas APIs que permitam o provimento de dados de forma automatizada conforme demandado pelos órgãos públicos que operam no CUF, abrangendo no mínimo as seguintes funções:

- Sistema de supervisão, controle, comunicação, ERP e Banco de Dados;
- Sistema Integrado de Controle Aduaneiro (SICA).

Dada a importância do sistema de CFTV para a segurança do complexo, sua gestão e para a atuação dos órgãos públicos presentes no CUF, propõe-se investir nesse sistema, sendo, novo sistema de monitoração e CFTV com circuito integrado ao CCO e provimento de informações aos órgãos públicos que atuam no CUF conforme necessidade para realização de verificações remotas quando aplicável.

Deverão ser instaladas nas dependências internas, câmeras do tipo dome, e nas externas, câmeras sobre postes ou fixadas em estruturas ou fachadas que permitam o monitoramento das áreas, tais como: pátios, estacionamentos, acessos, entre outros.

O sistema de CFTV deverá incluir a instalação de câmeras, postes, suportes, monitores e software de gerenciamento e monitoramento.

Serão requeridos na execução do projeto, equipamentos com tecnologia de ponta e que permitam o monitoramento adequado de todas as áreas do Complexo do CUF.

O desenho, da Figura 5-8, exemplifica os tipos de câmeras que serão instalados.



Figura 5-6 Exemplo de sistema de CFTV

5.3 Investimentos e obras relativos a pavimentos

Neste Estudo foi considerado que os pátios, estacionamentos e viários que, atualmente, encontram-se sem revestimento, serão pavimentados com os seguintes tipos:

- Pátios e estacionamentos: pavimento de concreto rígido;
- Viário: pavimento flexível.

Os pátios e estacionamentos que receberão a pavimentação são os seguintes:

- Pátio da área de cargas perigosas e fumigação;
- Pátio de manobras para os caminhões da área de inspeção física e depósitos;
- Pátio para os caminhões (lado argentino);
- Pátio para os caminhões e ônibus (lado brasileiro);
- Pátio de espera de acesso ao CUF (lado argentino);

- Pátio de espera de acesso ao CUF (lado brasileiro).

O viário que será pavimentado é o de acesso à área de Fumigação e Cargas Perigosas.

a) Localização das Intervenções

O desenho, na sequência, localiza as áreas que serão pavimentadas.

b) Especificações das Intervenções

Para a determinação do pavimento ideal às áreas do complexo do CUF deverão ser analisados:

- Volume de tráfego;
- Técnica adotada;
- Viabilidade econômica;
- Qualidade dos materiais para a execução;
- Geometria do local.

Entre as principais características deste tipo de pavimento está a rigidez elevada em comparação a outros tipos de pavimentos e melhor desempenho ao longo dos anos, pois ele absorve, praticamente, todas as tensões aplicadas sobre ele.

- Pavimento Flexível

O revestimento em pavimento flexível deverá ser composto por uma mistura de ligante asfáltico e agregados. Esse revestimento asfáltico é sobreposto às camadas de base, sub-base e reforço do subleito.

Neste Estudo, para a elaboração do orçamento foi considerada a seguinte constituição do pavimento:

- Reforço com macadame seco e= 0,32 m;
- Base de brita graduada simples..... e= 0,15 m;
- Pintura impermeabilizante;
- Pintura ligante;
- Binder e= 0,05 m;
- Revestimento em CBUQ (com polímeros) e= 0,10 m.

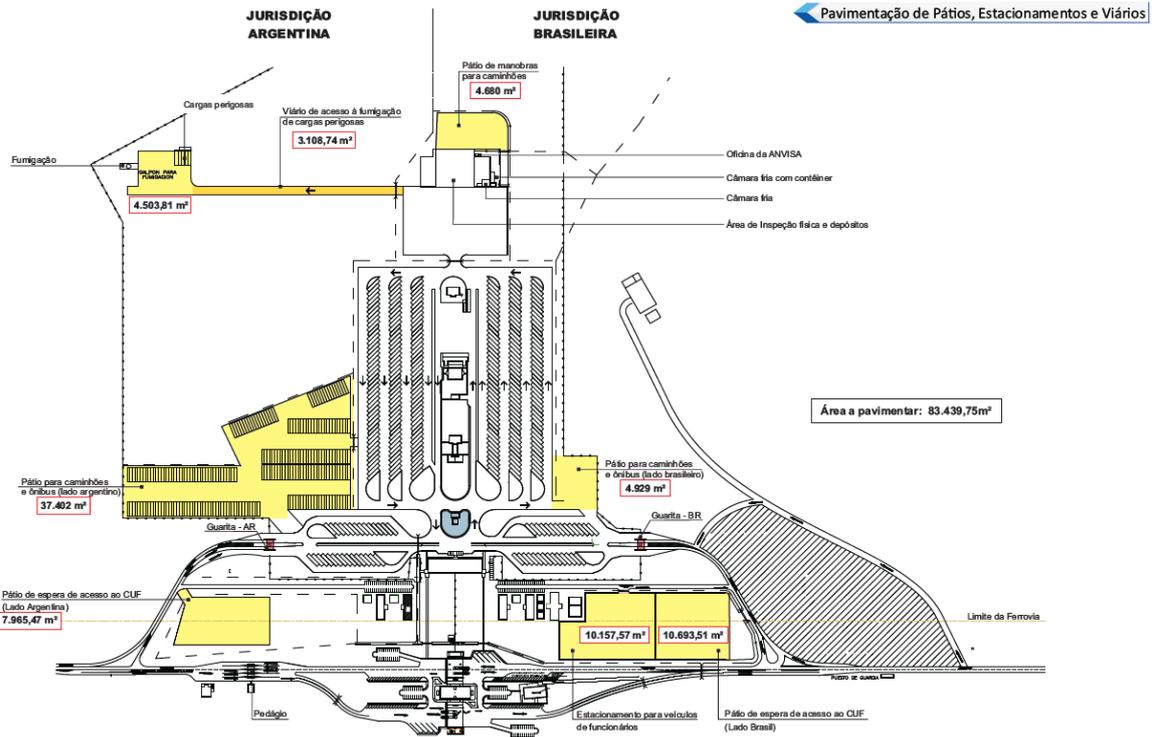


Figura 5-7 Diagrama de intervenções em pavimentos do CUF

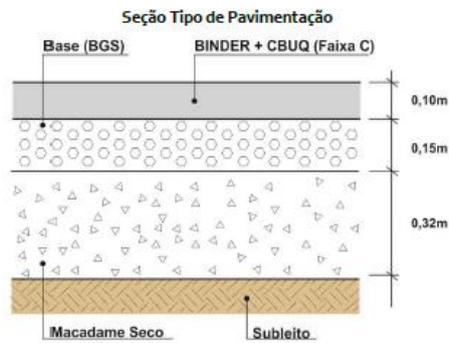


Figura 5-8 Corte esquemático da estrutura típica de pavimento flexível

A figura, a seguir, ilustra a seção típica considerada para a via de acesso que receberá a pavimentação flexível.

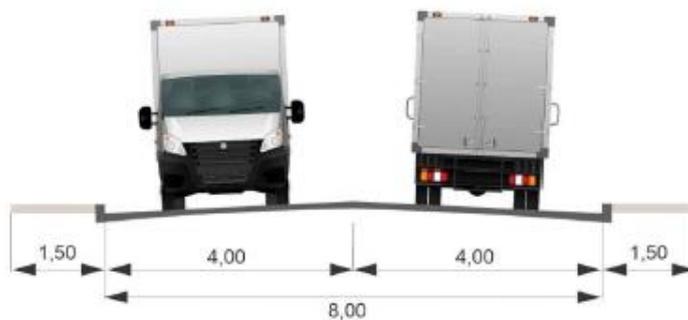


Figura 5-9 Seção tipo da via

- Pavimento de Concreto Rígido

Ficará a cargo da futura CONCESSIONÁRIA, a execução de estudos para a determinação do tipo de pavimento rígido que será implantado nas áreas de pátios e estacionamentos.

Para o dimensionamento das seções adequadas de cada área a receber a pavimentação em concreto rígido serão realizados projetos executivos em que serão definidas as seções, os tipos de materiais a serem utilizados, bem como as especificações de todos os elementos componentes do pavimento.

Os tipos de pavimento rígido existente são:

- Concreto convencional ou rolado;
- Tipo Whitetopping;
- Com fibras de aço ou de polipropileno;
- Sobrelaje em tabuleiros de obras-de-arte especiais;
- Com armação simples de retração;
- Estruturalmente armado, com armação dupla;
- Com peças pré-moldadas.

Neste Estudo, para a elaboração do orçamento foi considerado que os pátios terão o pavimento estruturalmente armado com armação dupla e com a seguinte constituição:

- Sub-base de BGTC (Brita Graduada Tratada com Cimento) e= 0,12 m;
- Placa de concreto estruturalmente armado e= 0,14 m.

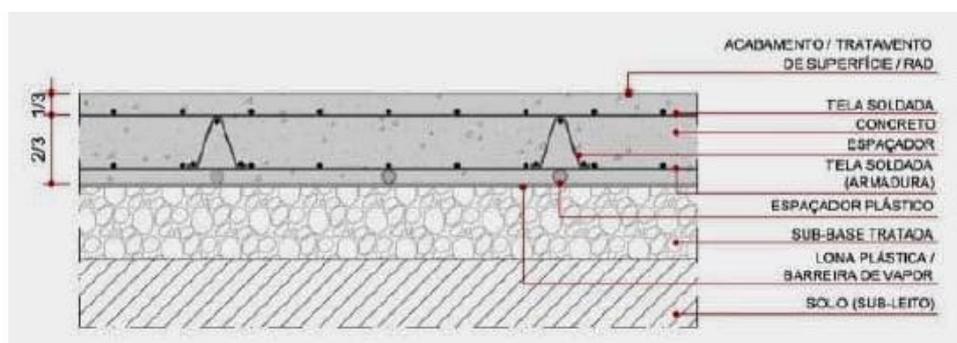


Figura 5-10 Corte esquemático da estrutura da seção tipo de pavimento rígido

5.3.1 Investimentos relativos a nova iluminação em LED

Neste Estudo foi considerado que será implantada uma nova iluminação, que consistirá na substituição direta de pontos de iluminação existentes por luminárias e/ou equipamentos mais modernos, com maior desempenho e eficiência para assegurar melhores níveis de luminosidade e a redução do consumo e dos custos.

- Localização das Intervenções

A iluminação será implantada nas áreas externas do Complexo do CUF e nos trechos rodoviários, acessos e ponte internacional.

- Especificações das Intervenções

O projeto executivo deverá ser precedido de um levantamento cadastral no Complexo, visando:

- À indicação da potência a ser instalada em cada ponto;
- À necessidade ou não da substituição do poste, braço e ângulo de instalação das luminárias;
- À escolha da luminária, que deverá ser pautada no atendimento às Normas vigentes e tendo como base, as curvas fotométricas e as características das vias, pátios e áreas do Complexo.

As unidades de iluminação deverão ser instaladas conforme definidas no projeto, observando-se os necessários cuidados com possíveis interferências.

Os desenhos, a seguir, ilustram as tipologias de postes e luminárias que poderão ser instaladas.



Iluminação econômica de alta potência para áreas externas. Lâmpadas de LED resistentes a intempéries e flutuações de tensão elétrica



ESPECIFICAÇÕES Lighting Equipment Sales	
• Potência: 123 W	• Tensão de entrada: 100-240 V AC 50/60 Hz
• Fator de potência: >0,9	• Fluxo luminoso: 13000 lm
• Temperatura de cor: 2700-4500 K	• CRI: > 70
• Chip de LED: Cree, Nichia, Osram, Samsung	• Proteção IP: IP66
• Peso: 7 kg	• Dimensões: 520x220x75 mm
• Temperatura operacional: 30 °F + 90 °C	• Garantia: 2 anos + 1 ano de iluminação: grátis



ESPECIFICAÇÕES Lighting Equipment Sales	
• Potência: 200 W	• Tensão de entrada: 100-240 V AC 50/60 Hz
• Fator de potência: >0,9	• Fluxo luminoso: 24.000 lm
• Temperatura de cor: 2700-4500 K	• CRI: > 70
• Chip de LED: Cree, Nichia, Osram, Samsung	• Proteção IP: IP66
• Peso: 10 kg	• Dimensões: 630x340x90 mm
• Temperatura operacional: 30 °F + 90 °C	• Garantia: 2 anos + 1 ano de iluminação: grátis



ESPECIFICAÇÕES Lighting Equipment Sales	
• Forma: poligonal (octogonal)	• Material: aço de alta qualidade
• Tratamento de Superfície: galvanização por imersão a quente	• Altura do poste: 6 m
• Comprimento do braço: 1 m	• Suporte de braço: único
• Diâmetro inferior: 140 mm	• Diâmetro superior: 80 mm
• Placa Base: 260x260x12 mm	• Espessura: 3 mm
• Vida útil anticorrosiva: >20 anos	• Tempo de Fusível: incluído

Figura 5-11 Iluminação em LED



Dados técnicos do poste de luz solar LED EL de One					
Nº de lâmpadas	2x 120W (24)	2x 120W (24)	2x 120W (24)	2x 120W (24)	2x 120W (24)
ILUMINAÇÃO	3000K/3000K				
Chaveamento	2000mAh/1h				
Tempo de vida	Próxima 10000 horas (para 50000 horas de vida)				
MÓDULO SOLAR					
300W/12V/12V					
potência máxima	300W	300W	300W	300W	300W
potência nominal	300W	300W	300W	300W	300W
tempo de vida (ano)	10000	10000	10000	10000	10000
Bateria					
3000mAh/12V/12V					
Capacidade nominal					
3000mAh/12V/12V					
Tensão de carga					
12V/12V					
Potência de entrada (W)					
300W/12V/12V					
Tempo de vida (ano)					
10000					
Capacidade nominal (mAh)					
3000					
Tensão de carga (V)					
12					

- Potência: 150 W
- Bateria: 300 Ah AGM
- Controlador de carga: 20A PWM
- Fluxo luminoso: 18.000 lm
- CRI: > 70
- Pêlo Não Incluído
- Temperatura operacional: 30° F / + 50° C
- Tensão de entrada: 24 VDC
- Painel solar: 400 W Poly / Mono
- Fonte de luz: LED
- Temperatura de cor: 2700-6500 K
- Chips de LED: Cree, Nichia, Osram, Samsung
- Proteção IP: IP55
- Garantia: 2 anos + 1 ano Eq. de Iluminação. Vinda

Figura 5-12 Iluminação em LED

5.3.2 Investimentos relativos a implantação de Paisagismo

A implantação de paisagismo visa proporcionar uma melhoria do conforto ambiental, proteger o solo contra eventuais erosões e organizar os espaços livres.

O projeto executivo deverá contemplar as vegetações existentes, integrando-as com os novos elementos a serem implantados.

- a) Localização das Intervenções

A implantação de paisagismo se dará na área administrativa do Complexo do CUF.

- b) Especificações das Intervenções

A vistoria da área e o levantamento da vegetação existente deverão preceder ao projeto de paisagismo.

No caso da existência de vegetação significativa no local, seja por porte ou espécie, esta deverá ser incorporada ao projeto.

O projeto de paisagismo deverá aproveitar a topografia natural do terreno, com a implantação de equipamentos adequados, estando coerentes com eventuais projetos de iluminação e drenagem.

As correções do solo, quando necessárias, deverão ser realizadas segundo os critérios de preservação ambiental.

- c) Elementos paisagísticos

A vegetação, terra, morfologia do terreno, água, equipamentos, mobiliário local, circulação, passeios e iluminação são elementos que deverão ser considerados na elaboração do projeto de paisagismo.

A escolha da vegetação deverá considerar o porte, tempo de crescimento, tipo de raiz, época de floração, características de flores e frutos, dimensão, toxicidade, adaptação às qualidades do solo, cuidados necessários e adequação à paisagem da região.

Deverão ser evitadas as árvores com frutos ou flores danosas à saúde ou, que por sua dimensão, ofereçam perigo aos usuários.

A implantação da vegetação não deverá perder de vista a infraestrutura instalada, tanto a aérea como a enterrada. Suas raízes deverão ficar distantes das canaletas, guias, entre outras.

A implantação de árvores próximas aos passeios deverá ser de espécies de raízes não agressivas.

d) Mobiliário local

Poderão ser utilizados bancos, mesas, postes de iluminação, protetores de árvores, entre outros.

Os materiais utilizados deverão ser resistentes a intempéries e exigir pouca manutenção.

O desenho, a seguir, exemplifica os elementos componentes de paisagismo similar ao que será implantado.

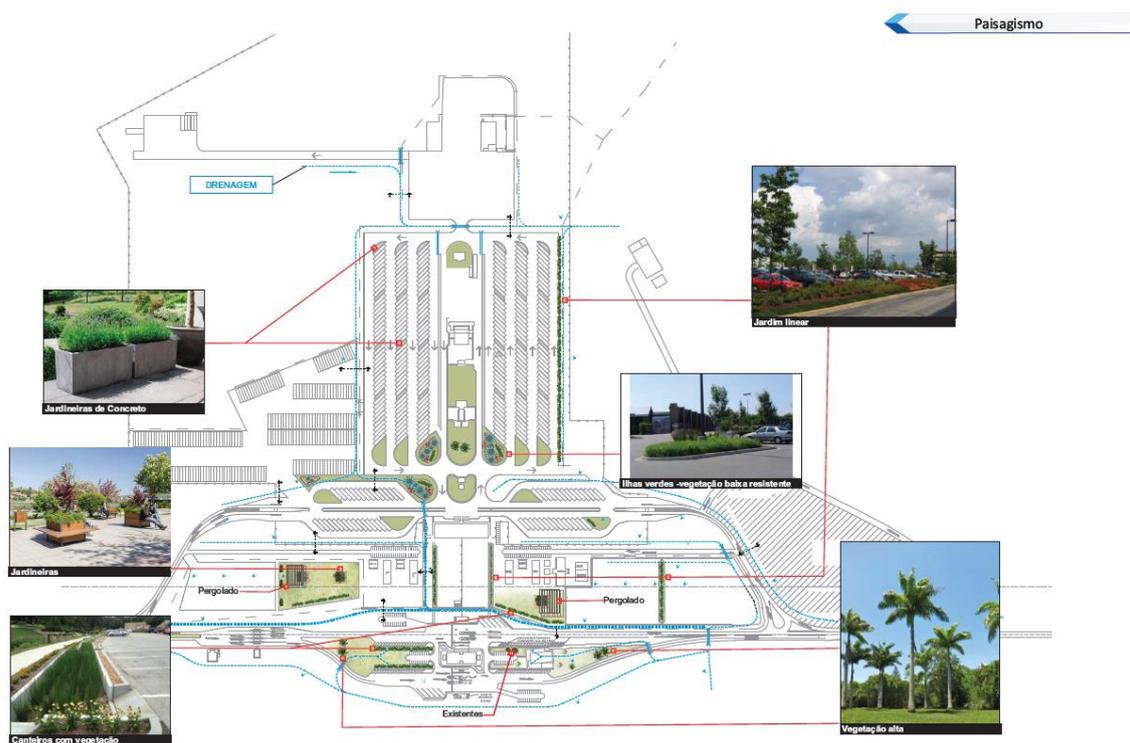


Figura 5-13 Diagrama de padrões de paisagismo

5.3.3 Investimentos relativos a implantação de Comunicação Visual

Neste Estudo foi considerado que será implantado um sistema de comunicação visual em todo o Complexo do CUF, visando à segurança e ao conforto para os funcionários e usuários.

A sinalização será composta por postes, placas e totens, que terão a função de localizar a posição dos usuários e indicar os locais de interesse.

As sinalizações internas (comunicação visual) e externas serão implantadas nos seguintes locais:

- Edificações: unidades operacionais, administrativas e de controle, refeitórios, sanitários, pontos de apoio a funcionários, almoxarifados e outras;
- Pátios, estacionamentos e áreas de manobras;
- Acessos, saídas e vias internas.

a) Localização das Intervenções

A implantação do sistema de comunicação visual ocorrerá em todo o Complexo do CUF.

b) Especificações das Intervenções

Os projetos executivos apresentarão o necessário detalhamento das soluções propostas e, após a aceitação do PODER CONCEDENTE, serão disponibilizados para as empresas construtoras especializadas.

Os projetos deverão ser acompanhados de memoriais descritivos, com as seguintes principais especificações:

- Tipos dos materiais que serão utilizados;
- Dimensões das placas;
- Modos de fixação;
- Alturas de fixação;
- Diagramação e localização;
- Cores e acabamentos.

Os desenhos, a seguir, exemplificam um sistema de comunicação visual similar ao que será implantado.

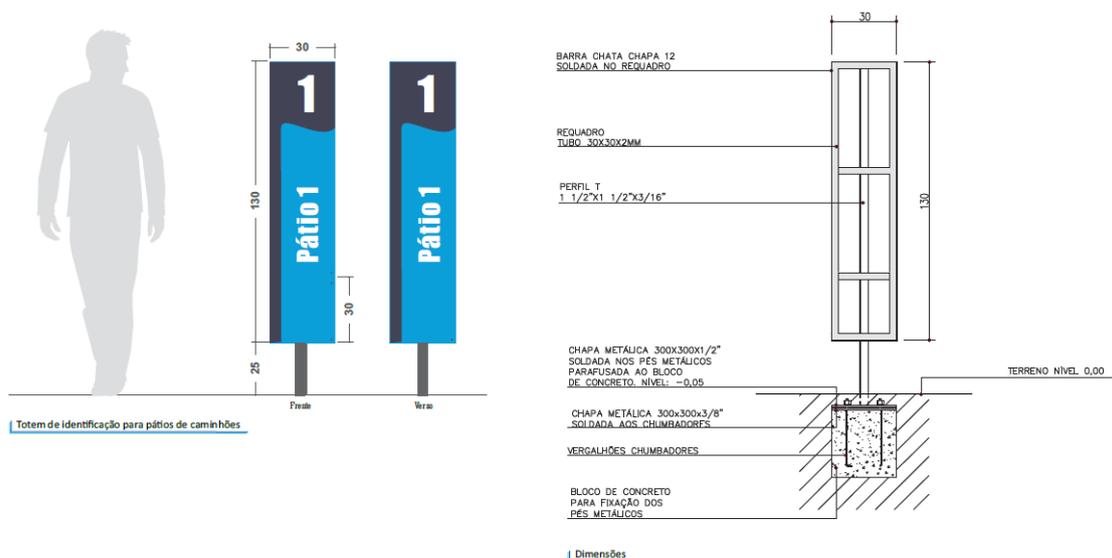


Figura 5-14 Exemplo de sistema de comunicação visual

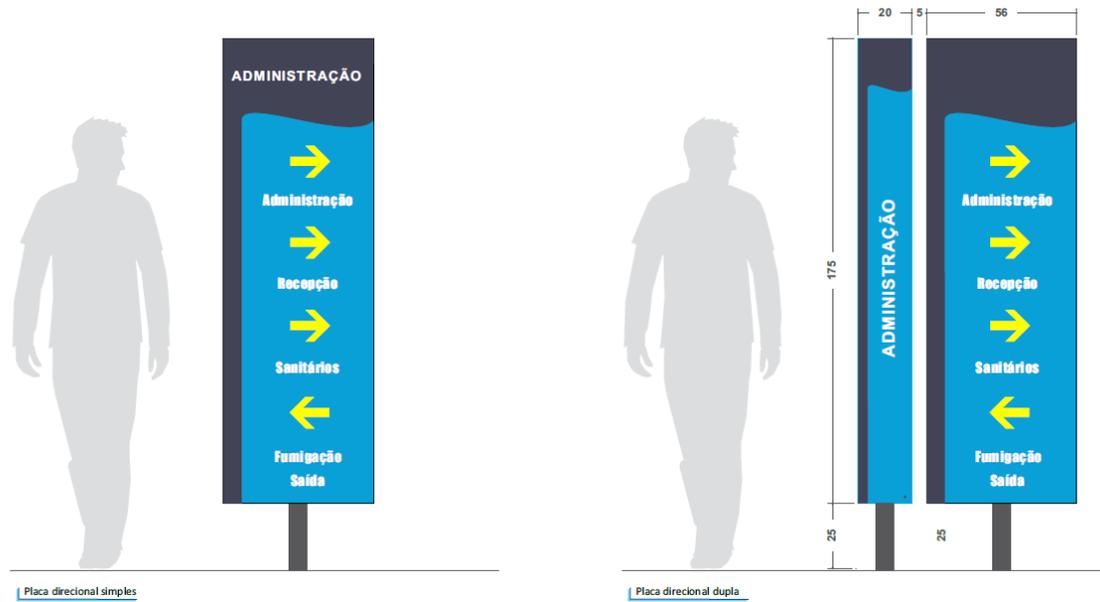


Figura 5-15 Exemplo de sistema de comunicação visual

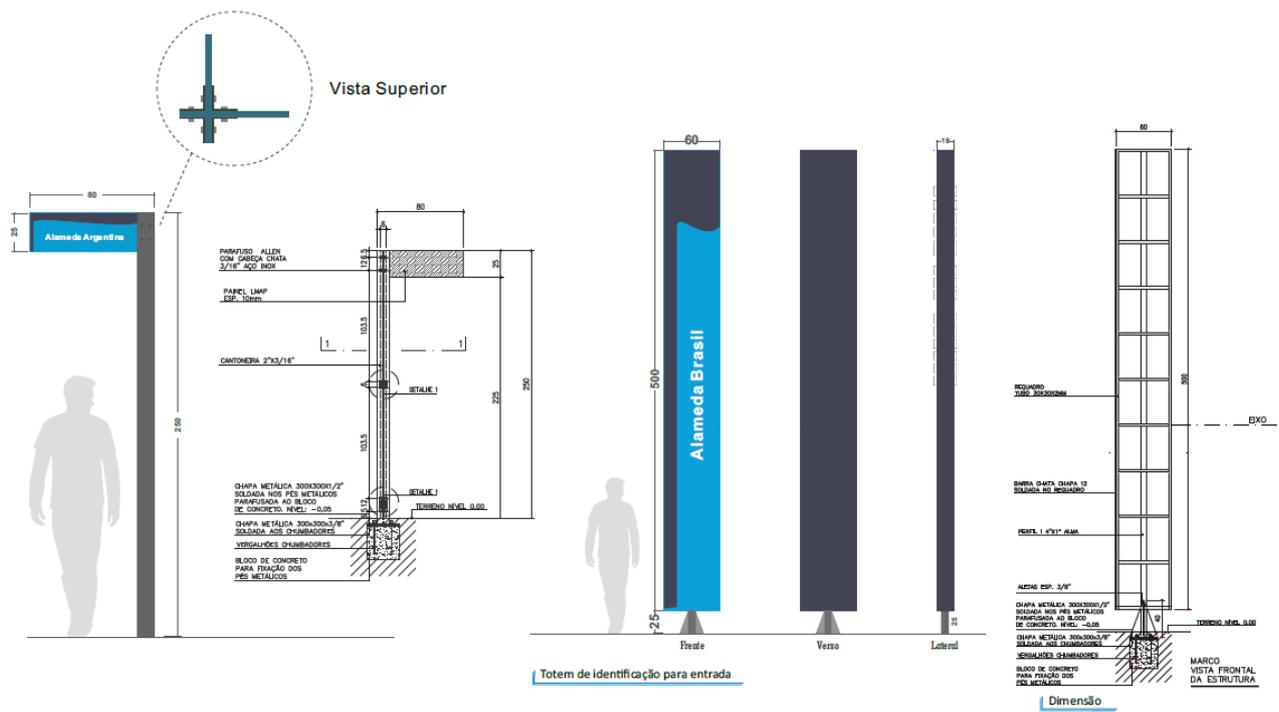


Figura 5-16 Exemplo de sistema de comunicação visual

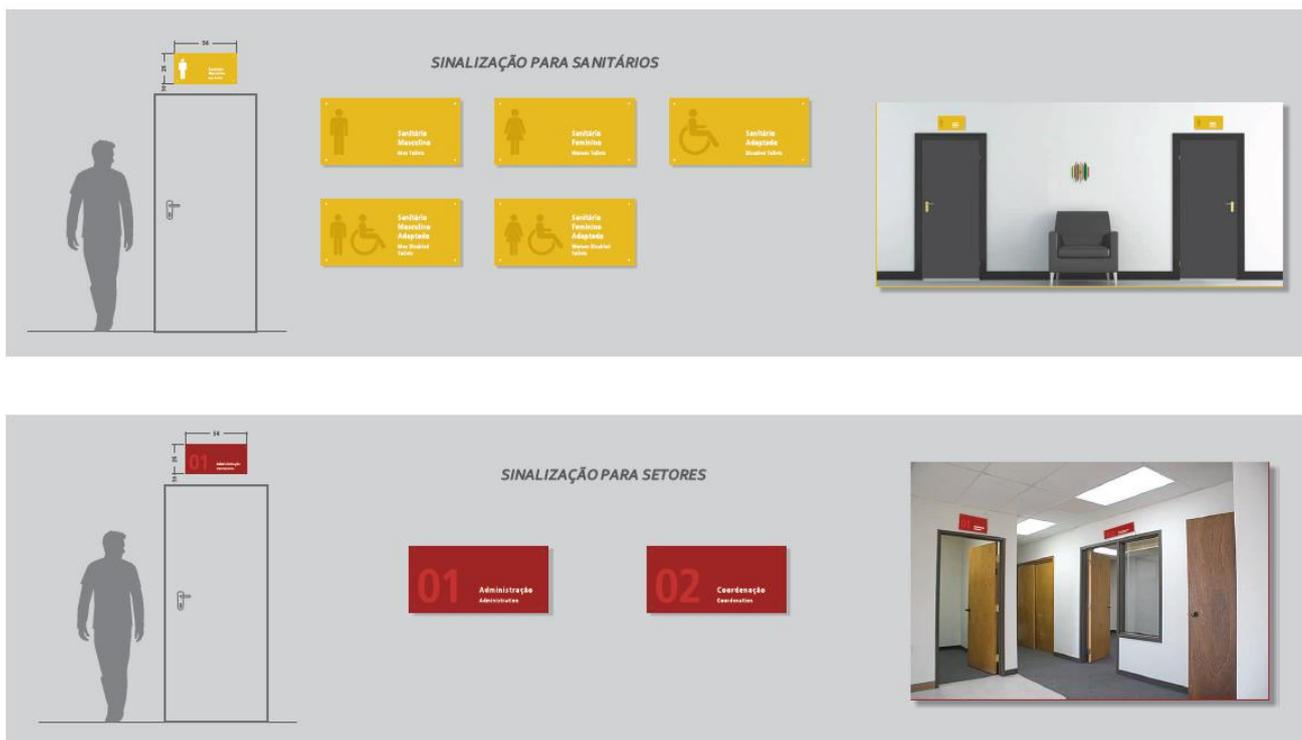


Figura 5-17 Exemplos de sistema de comunicação visual

5.3.4 Substituição e Recuperação dos Passeios e Vias de Circulação Internas

Os passeios de todas as áreas do Complexo do CUF serão substituídos ou recuperados, para atenderem aos padrões de acessibilidade.

Os passeios, calçadas e guias serão adequados aos padrões de acessibilidade brasileira e/ou argentina considerando, também, outros utilizados mundialmente.

a) Localização das Intervenções

As intervenções serão implantadas em todas as áreas externas do Complexo do CUF.

b) Especificações das Intervenções

A futura CONCESSIONÁRIA realizará os projetos executivos, os quais deverão garantir a acessibilidade e segurança nas calçadas, considerando-se os seguintes aspectos:

- Pisos e texturas;
- Área de circulação livre - passeios;
- Área de implantação de equipamentos e mobiliários;
- Guias rebaixadas para os pedestres;
- Guias rebaixadas para os veículos;
- Sinalização e comunicação.

O desenho, a seguir, ilustra os padrões considerados para as intervenções.

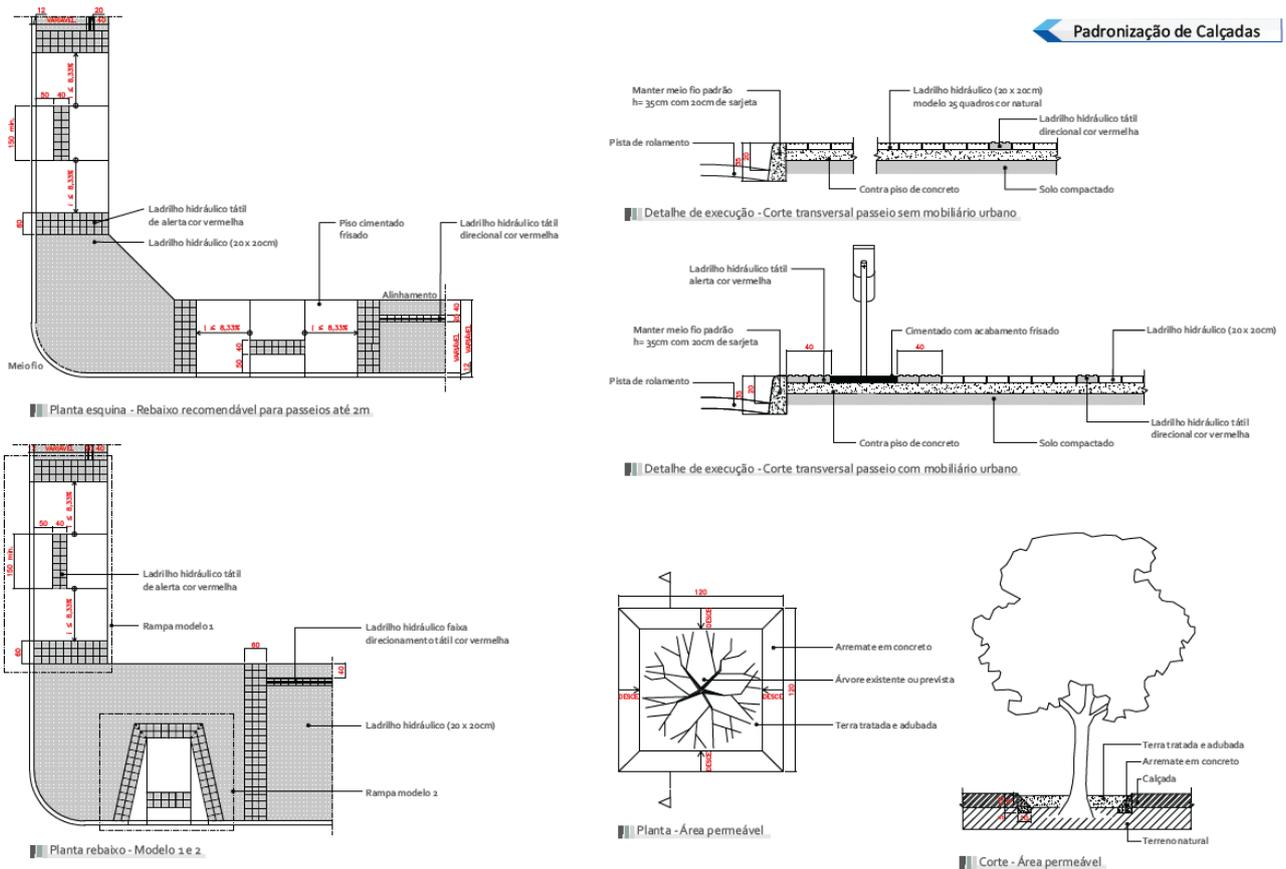


Figura 5-18 Padrões para intervenções em passeios e vias de circulação internas

5.3.5 Implantação de Cercas e Drenagem

Visando aumentar a segurança dos usuários, este Estudo previu a implantação de cercas nos pátios de caminhões. Além disso, foi prevista a implantação de dispositivos de drenagem nos mesmos.

5.3.6 Investimentos relativos a renovação de mobiliários e equipamentos e sistemas

A condição do mobiliário, equipamentos e sistemas afeta sobremaneira o desempenho das pessoas que atuam no Complexo e, por conseguinte, impactam a eficiência e o nível de serviço oferecidos, portanto são significativos para a garantia do resultado da concessão.

Assim, propõe-se a substituição do mobiliário e das estações de trabalho existentes nas edificações operacionais e nas edificações da COMAB/DELCON, incluindo microcomputadores, hardwares e softwares necessários à realização das operações do CUF.

Substituição de no mínimo, 03 veículos de inspeção viária e de 01 guincho.

Fornecimento, instalação, reposição e atualização de equipamentos e sistemas de informática, softwares e demais acessórios para o provimento dos postos de trabalho e funcionamento dos sistemas inerentes às obrigações de serviços operacionais deverão ser providos pela CONCESSIONÁRIA, abrangendo o disposto na Tabela 5-2.

Tabela 5-2 Relação mínima de equipamentos e sistemas

Relação de equipamentos e sistemas	
Sede da CONCESSIONÁRIA	
Servidores Físicos	
Servidor de Gerenciamento	1 un
Servidor de Back-up	1 un
Unidade de Fita para Back-up	1 un
Servidores Físicos para Virtualização	1 un
Storage	1 un
Rack Dell/No-break	1 un
Softwares	
Sistema de Supervisão, Controle e Comunicação	1 conjunto
Sistema Integrado de Controle Aduaneiro (SICA) e APIs de remessa automática de dados no padrão exigido pelos órgãos ARG e BRA	1 un
Antivírus	1 un
Banco de Dados	1 un
ERP	1 un
Licença - Microsoft Office	26 un
Correio Eletrônico	1 un
Back-up	1 un
Sistema da Qualidade	1 un
Telefonia Operacional	
Central Telefônica (PABX)	1 conjunto
Outros	
Computador, Monitor e Periféricos	26 conjunto
Impressora - A4	3 un
Controle Operacional	
Servidores	
Servidor de Gerenciamento	1 un
Servidor de Back-up	1 un
Unidade de Fita para Back-up	1 un
Outros	
Videowall - CCO	1 un
Computador, Monitor e Periféricos	27 conjunto
Central de Radiocomunicações - CCO	1 un
Estação Fixa	1 un
Estação Portátil	25 un
Estação Móvel	4 un
Estação Repetidora	1 un
Impressora A4	3 un
Programas e Sistemas Operacionais	
ISO 9001 e ISO 14001	1 un
Sistema 0800	1 conjunto
Sistemas de Controle e Monitoração	
Licença Microsoft Office	27
CFTV	
Sistema de Câmeras de CFTV (inclusos câmera, leitor de placa, sistema, poste e painel solar)	56 un
Câmeras de CFTV - Edificações Operacionais	10 un
Software	1 un
Fibra Óptica	38 km
Sistema de Pesagem de Veículos	
Conjunto de Pesagem Fixo (inclusos câmeras, registros de fuga, detectores de altura, sistemas, softwares e treinamento)	2 conjunto

Controle de Acesso	
Cancelas Automatizadas	2 un
Serviços de Pátio	
Empilhadeira	3 un
Sistema de Inspeção Rápida - Scanner de Cargas (BRA)	1 conjunto
Sistema de Inspeção Rápida - Scanner de Cargas (ARG))	1 conjunto
Sistema de Controle de Arrecadação - Equipamentos	
Pista de Cobrança Manual - Unidirecional	4 conjunto
Pista de Cobrança Manual - Bidirecional	1 conjunto
Pista de Cobrança Mista	2 conjunto
Pista de Cobrança Automática	1 conjunto
Pista Livre	2 conjunto
Sistema Nível 2	3 conjunto
Sistema Nível 3	1 conjunto
Sistema de Controle de Evasão	2 conjunto
Lombada Eletrônica	2 conjunto
Sistema de Controle de bagagens e pallets	
Sistema de Inspeção Rápida - Scanner de Pallets	1 conjunto
Sistema de Inspeção Rápida - Scanner de Bagagens de mão	2 conjunto

6 PLANO DE INVESTIMENTOS EM MELHORIAS E SERVIÇOS

Visando ofertar melhor qualidade de serviços aos usuários, a futura CONCESSIONÁRIA poderá implantar uma infraestrutura destinada ao apoio aos usuários e serviços, tais como os listados a seguir:

- Sanitários e vestiários;
- Áreas de descanso e lazer;
- Refeitórios;
- Lavanderias;
- Restaurantes;
- Caixas eletrônicos;
- Borracharia;
- Troca de óleo;
- Pontos de Wi-fi e de carregamento de aparelhos eletrônicos;
- Oficinas mecânicas;
- Consertos de aparelhos eletrônicos;
- Área de convivência para os caminhoneiros;
- Área para o MAPA/BR e SENASA/AR;
- Áreas de depósito de materiais e veículos apreendidos;
- Área de convivência para os motoristas de veículos leves.

O provimento de serviços adicionais aos caminhoneiros e familiares, bem como aos trabalhadores e demais usuários do CUF, caberá ao concessionário desenvolver plano de negócios com essa finalidade.

Ao longo das reuniões realizadas com os responsáveis pelo complexo foram identificadas propostas de investimentos que poderão melhorar os fluxos e também a segurança no tráfego, bem como propiciar condições de melhor nível de serviço aos usuários.

Tais investimentos, não foram considerados no rol de investimentos a serem incluídos como obrigatórios para a nova concessionária, porém dado o seu potencial para a melhoria dos resultados do Complexo, são apresentados a seguir para serem avaliados e considerados pelo Concessionário em seu plano de negócios conforme apropriado aos objetivos estabelecidos.

As imagens, a seguir, ilustram alguns serviços possíveis de serem explorados e os referidos investimentos mencionados.

Refeitório e Lavanderia

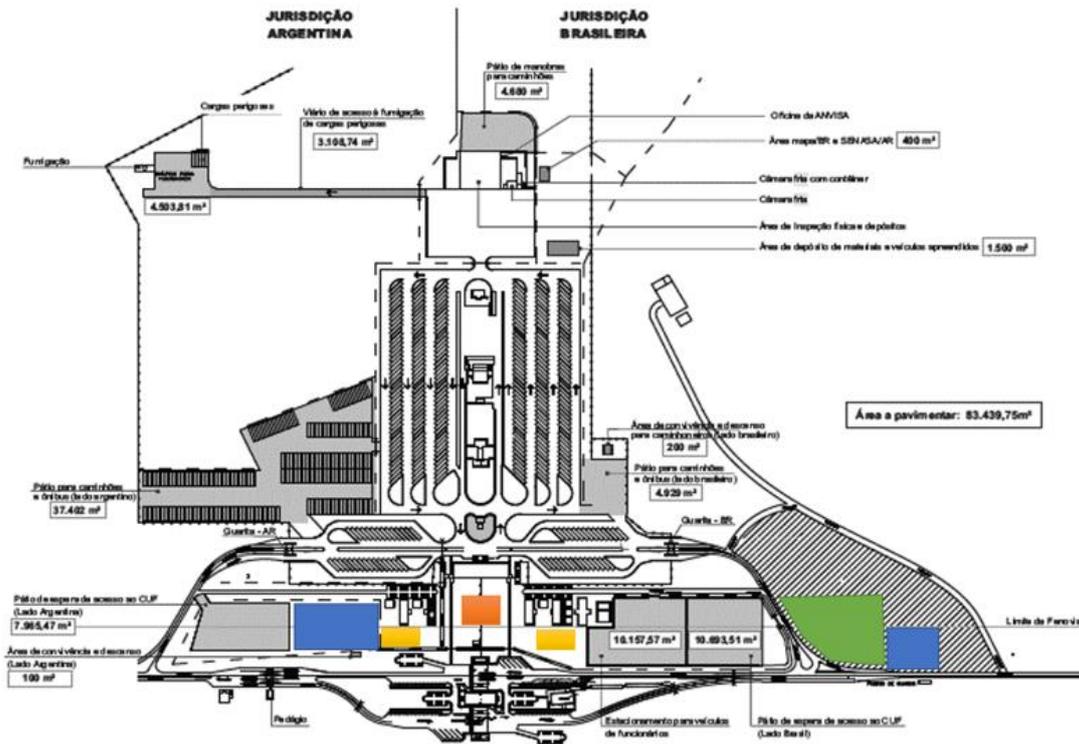


Fonte: <https://bloqdocaminhoneiro.com/>

Pontos de Wi-fi e Borracharia



Figura 6-1 Exemplos de instalações de serviços para caminhoneiros



- ◆ Edificação para escritórios, lojas comerciais, serviços e entretenimento (lado brasileiro)
- ◆ Edificação para escritórios, lojas comerciais, serviços e entretenimento (lado argentino)
- ◆ Área para posto de gasolina, borracharia, oficina e serviços para veículos pesados
- ◆ Hotel para viajantes e familiares
- ◆ Pátio de espera de acesso ao CUF adicional (lado brasileiro)
- ◆ Pátio de espera de acesso ao CUF adicional (lado argentino)

Figura 6-2 Croqui: sugestão de localização de investimentos para prestação de serviços acessórios



Figura 6-3 Croqui: sugestão de passarelas cobertas para trânsito de pedestres entre as instalações

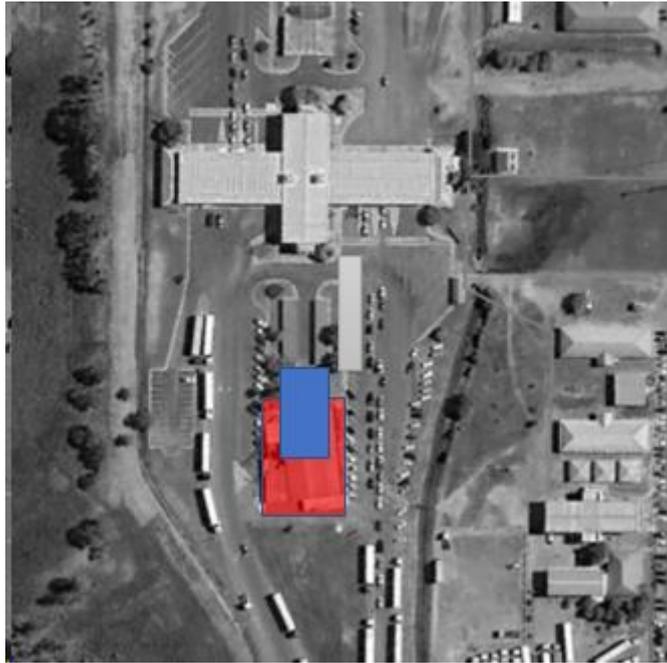


Figura 6-4 Croqui: Sugestão de remoção do restaurante existente e ampliação de estacionamento de funcionários



Figura 6-5 Sugestão de adequação de vias e implantação de estacionamento



Figura 6-6 Croqui: Sugestão de adequação de vias e alternativas de locação de edificações para novos serviços



Figura 6-7 Croqui: sugestão de calçamento para pedestres e ciclistas junto aos acessos

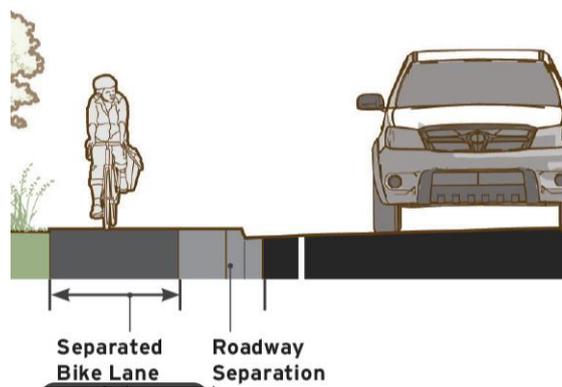


Figura 6-8 Sugestão de esquema em corte da implantação pensada para o calçamento junto aos acessos



Figura 6-9 Sugestão de proteção para pedestres e ciclistas na travessia sobre a ponte



Figura 6-10 Sugestão de implantação de usina fotovoltaica para eficiência energética do complexo

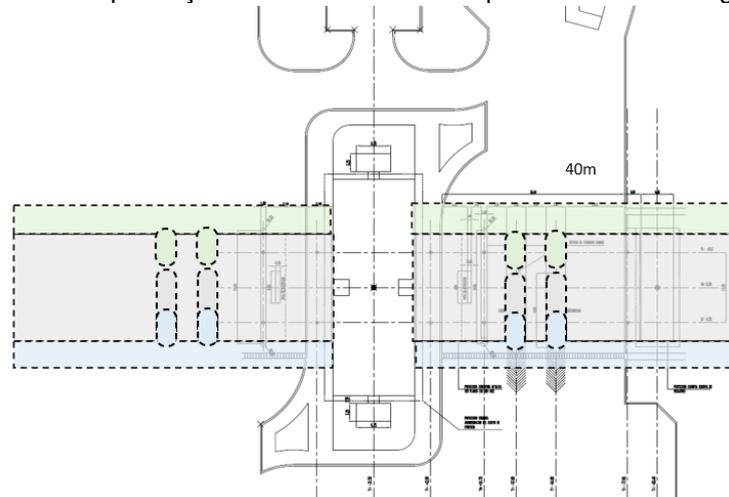


Figura 6-11 Sugestão de ampliação da cobertura da área de inspeção de veículos leves

7 Orçamento e programação dos Investimentos

Em conformidade com as diretrizes, premissas e considerações apresentadas nas justificativas técnicas anteriores, foram elaborados orçamentos detalhados de cada tipo de intervenção.

Esses orçamentos estão apresentados na planilha eletrônica identificada como CAPEX e têm seus valores considerados nas planilhas que compõem o Modelo Econômico-Financeiro (MEF).