



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
COORDENADORIA REGIONAL DE INFRAESTRUTURA OESTE

OFÍCIO SIE/CROES/ENG/CCO 014/2023

Chapecó/SC, 12 de abril de 2023.

Assunto: Resposta ao Ofício 0433/SCC-DIAL-GEAPI.

Prezada,

Ao tempo que o cumprimento, servimo-nos do presente para responder ao Ofício 0433/SCC-DIAL-GEAPI, onde encaminho informações sobre a obra de recuperação na Ponte sobre o Rio Jacutinga, localizada na Rodovia SC 154, no município de Arabutã (SC).

No referido Ofício, nos foi requisitado esclarecimentos acerca das recuperações executadas na Ponte do Rio Jacutinga e do valor total investido na referida obra, solicitando através de respostas aos seguintes questionamentos:

1) Qual o valor total investido na obra de recuperação da Ponte?

Resposta – O valor investido na Execução de obras de Contenção das Cabeceiras da Ponte sobre o Rio Jacutinga na rodovia SC - 154 - km 101+200 no município de Arabutã/SC, deve ser dividido em duas etapas: O valor do investimento na elaboração do projeto executivo foi de **R\$ 63.264,56** (CT 059/2021), somado ao investimento de execução da obra propriamente dito, no valor de **R\$ 1.883.652,05** (CT 161/2022), totalizando assim o valor investido de **R\$ 1.946.916,61** (Hum milhão, novecentos e quarenta e seis mil, novecentos e dezesseis reais, sessenta e um centavos).

2) Quais os serviços realizados na referida obra?

Resposta – Trata-se da recuperação estrutural da ponte sobre o Rio Jacutinga, situada na Rodovia SC-154, no município de Arabutã/SC. O trecho situa-se entre o km 101+209,09 ao km 101+223,31. A extensão total da obra no eixo da ponte é de 118,00m, medida entre faces externas das transversinas de entrada. A largura total do estrado é de 9,60 m, subdividido em: duas faixas de rolamento de 3,65 m, dois passeios elevados de largura 1,00



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
COORDENADORIA REGIONAL DE INFRAESTRUTURA OESTE

m e dois guarda-corpos em concreto de 0,15 m.

De acordo com as inspeções em campo, no trecho em estudo, a ponte apresenta trincas e fissuras no pavimento; falta de manutenção nos dispositivos de drenagem ocasionando insuficiência; e, no primeiro apoio, o mais próximo da cabeceira direita, os pilares estão fora do prumo na direção longitudinal à ponte, que estão em movimento, causando giro e desnivelamento do tabuleiro. O comprometimento provável da vida remanescente da ponte é **ALTO**, podendo ser prolongado se forem executados regularmente os serviços de recuperação e manutenção necessários.

Com base na avaliação da ponte, tanto dos Projetistas como dos Técnicos da SIE, através da Coordenadoria Regional de Infraestrutura Oeste, conclui-se que a Ponte do Rio Jacutinga se encontrava em estado de conservação crítico, necessitando de medidas corretivas emergenciais. Por tal motivo foi elaborada uma recomendação para que fossem realizadas as manutenções corretivas/preventivas nos problemas levantados, a fim de evitar que as anomalias evoluam para problemas mais graves e conseqüentemente causem algum tipo de dano a estrutura e aos transeuntes que utilizam a Ponte do Rio Jacutinga.

Respondendo a pergunta acima elaborada, o projeto para recuperação da ponte sobre o rio Jacutinga abrange os seguintes serviços:

- Remoção e confecção do pavimento rígido (capeamento);
- Recuperação de fissuras e trincas na viga longitudinal e na pista de rolamento;
- Substituição de placas dos passeios;
- Recuperação de rachadura passante na laje do tabuleiro;
- Recuperação de fissuras e trincas na face inferior das lajes do tabuleiro;
- Reinstalação de drenos PVC 100mm
- Recuperação de guarda-corpo, que apresenta um pilarete rompido;
- Retirada de vegetação em contato com a ponte;
- Execução de cortina atirantada no pórtico inicial fora de prumo;
- Limpeza geral com jateamento de água sob pressão e pintura hidrofugante.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
COORDENADORIA REGIONAL DE INFRAESTRUTURA OESTE



Foto 01 – Limpeza e pintura da estrutura



Foto 02 – Execução das fundações contensão

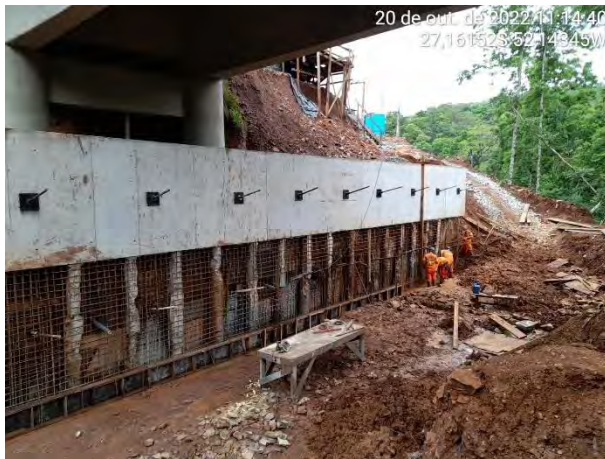


Foto 03 – Execução do muro de contensão



Foto 04 – Pintura da estrutura da Ponte



Foto 05 – Recuperação da pista de rolamento



Foto 06 – Recuperação da estrutura da Ponte



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
COORDENADORIA REGIONAL DE INFRAESTRUTURA OESTE



Foto 07 – Muro de contenção da cabeceira



Foto 08 – Vista geral da Ponte Rio Jacutinga

A definição de recuperação deixa bem evidente o que se pode esperar de uma ponte dita recuperada: ela não readquire as condições iniciais, uma vez que permanece desgastada pelo tempo, pela utilização e até pela passagem de cargas excepcionais, então as manutenções, preventiva ou corretiva, devem ser uma atividade permanente.

Na intervenção executada na Ponte do Rio Jacutinga foram realizados principalmente os serviços de recuperação estrutural, visto que a ponte não havia ainda passado por uma manutenção de grande porte, nem mesmo de pequenos reparos, aumentando assim o risco de acidentes e sinistro com a utilização da sua estrutura.

Cabe salientar que a preocupação inicial desta restauração era a de recuperar a parte estrutural da ponte que oferecia risco aos usuários, decorrentes das diversas anomalias encontradas e registradas em diversos relatórios técnicos, onde encaminhamos em anexo o último relatório emitido para a Diretoria de Fiscalização.

A área externa da cabeceira direita da ponte, que não faz parte da estrutura física da mesma, apresenta rebaixos frequentes na pista de rolamento, principalmente no encontro da pista com a ponte, ocasionados pela drenagem das águas pluviais, greide não apropriado, a não compactação do aterro da cabeceira, infiltrações diversas e a falta de uma laje de transição (**grifo nosso**).



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
COORDENADORIA REGIONAL DE INFRAESTRUTURA OESTE

A solução é mais complexa que a execução da recuperação estrutural, pois envolve a recuperação das galerias pluviais, correção do greide existente, execução de estruturas complementares e o desvio do trânsito da rodovia SC 154, que traria grande impacto na população local, na economia e na movimentação dos usuários da mesma, assunto que foi amplamente discutido com a população local e os representantes dos Poderes Executivos e Legislativos do município de Arbutã/SC.

Isto posto, ficamos a inteira disposição para esclarecimentos complementares que se fizerem necessários.

Atenciosamente.

Giuliano de Azevedo Oliveira
Engenheiro Civil - Fiscal do Contrato
Portaria de Fiscalização 1379 - 26/08/2022

A Sua Senhoria a Senhora

MÁRCIA REGINA FERREIRA

Gerente de Acompanhamento de Pedidos e Informações

Rua Dom Joaquim Domingues de Oliveira, 90-D
Passo dos Fortes – Chapecó/SC - FONE (49) 2049-9686





Assinaturas do documento



Código para verificação: **66H9M7TF**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



GIULIANO DE AZEVEDO OLIVEIRA (CPF: 543.XXX.191-XX) em 13/04/2023 às 10:45:03

Emitido por: "SGP-e", emitido em 09/09/2020 - 18:05:17 e válido até 09/09/2120 - 18:05:17.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/U0NDXzEwMDY4XzAwMDA0MDA4XzQwMTFfMjAyM182Nkg5TTdURg==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **SCC 00004008/2023** e o código **66H9M7TF** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

VISTORIA TÉCNICA PONTE SOBRE O RIO JACUTINGA SC 154 - ARABUTÃ – SC



VISTORIA TÉCNICA 008/2021
PONTE SOBRE O RIO JACUTINGA - SC 154 - KM 101 + 217
MUNICIPIO DE ARABUTÃ – SANTA CATARINA

Sumario

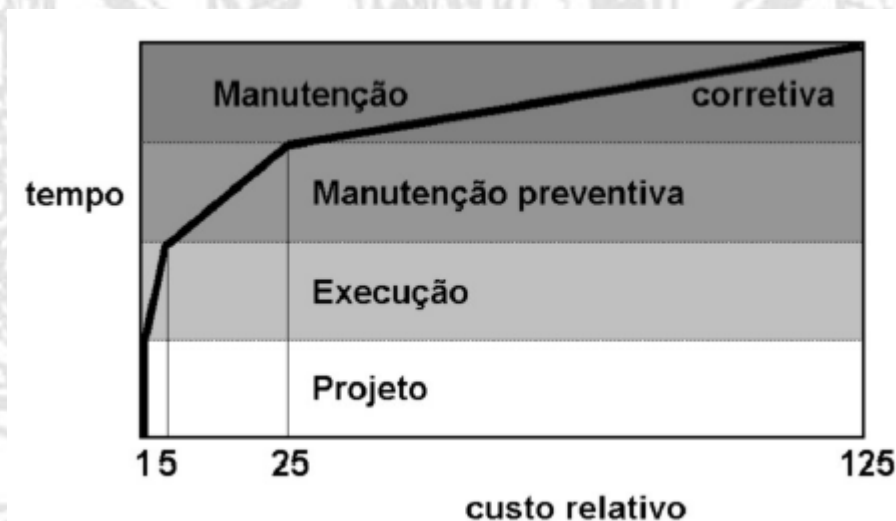
| | | |
|-----|---|----|
| 1 | APRESENTAÇÃO | 03 |
| 2 | OBJETIVO | 04 |
| 3 | ETAPAS DA VISTORIA | 04 |
| 4 | DESCRIÇÃO DO TRECHO VISTORIADO | 05 |
| 5 | INSPEÇÃO TÉCNICA | 07 |
| 6 | COLETA DE INFORMAÇÕES | 07 |
| 6.1 | Documentação Analisada | 05 |
| 6.2 | Dados de Projeto e da Obra | 06 |
| 6.3 | Dados da Evolução Financeira da Obra | 07 |
| 7 | ANALISES E VERIFICAÇÕES | 08 |
| 7.1 | Estrutura da Cabeceira Direita - Constatações | 08 |
| 7.2 | Infraestrutura e Mesoestrutura - Constatações | 12 |
| 7.3 | Superestrutura - Constatações | 13 |
| 8 | CONCLUSÃO | 21 |
| 9 | ANEXO A - ARQUIVO FOTOGRÁFICO | 23 |
| 10 | ANEXO B – LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO | 26 |

RELATÓRIO DE VISTORIA

1 APRESENTAÇÃO

A falta de uma cultura de manutenção, em especial a preventiva, faz com que os órgãos responsáveis pelas obras públicas, em todos os níveis, priorizem apenas a execução de obras, não havendo maiores preocupações com as questões relacionadas à conservação. Isto pode ser constatado através da simples observação das obras de infraestrutura, especialmente as pontes e viadutos, conhecidas como Obras de Arte Especiais.

A demora em iniciar a manutenção de uma obra de arte especial (OAE) torna os reparos mais trabalhosos e onerosos. Verificamos pela lei de evolução dos custos, também conhecida como Lei de Sitter, que os custos de correção crescem segundo uma progressão geométrica de razão cinco.



Tal situação é ainda mais grave no caso das obras mais antigas, que foram projetadas para suportar carregamentos que se encontram defasados com relação aqueles transmitidos pelos veículos atuais. Além dos problemas de natureza estrutural, muitas pontes e viadutos estão com o gabarito insuficiente para as condições atuais de tráfego, tornando-se pontos críticos de estrangulamento do fluxo de veículos e de ocorrência de acidentes.

Existe um costume, bastante habitual, de profissionais e órgãos públicos de considerar que a vida útil das pontes é extraordinariamente longa, talvez até infinita. Isso se deve, em parte, à impressão que, de modo geral, é transmitida por esse tipo de obra, sempre associada à robustez e solidez, enfim, uma estrutura quase eterna.

A realidade mostra, porém, que uma ponte, como qualquer outra edificação, começa a deteriorar-se no mesmo instante em que é posta em funcionamento, iniciando um ciclo de vida cuja duração dependerá de diversos fatores relacionados com as condições de uso e conservação ao longo do tempo, de modo a garantir-lhe segurança, funcionalidade e durabilidade com o menor custo possível.

Um sistema de gestão de pontes representa para as instituições responsáveis pela administração das redes viárias um precioso instrumento, por permitir decisões rápidas e eficazes baseadas em parâmetros técnicos e científicos voltados à otimização dos custos de manutenção desses importantes patrimônios públicos.

2 OBJETIVO

O presente Relatório de Visita Técnica tem por **OBJETIVO** determinar as condições físicas em que se encontram a estrutura da Ponte sobre o Rio Jacutinga, no município de Arabutã/SC, a fim de verificar as condições de estabilidade e segurança, bem como identificar ANOMALIAS e FALHAS DE MANUTENÇÃO.

3 ETAPAS DA VISTORIA

A vistoria compreendeu o reconhecimento da obra de arte especial (OAE) implantada sobre o Rio Jacutinga, sob a ótica da análise visual das condições da estrutura e entorno, análise de documentação, além de registros fotográficos, culminando no presente relatório. As visitas ocorreram no período entre os dias 19/09/2020 e o dia 01/11/2021, pelo Eng. Civil Giuliano de Azevedo Oliveira, sendo efetuadas medidas e registros das condições atuais da obra. As fotos são datadas e georreferenciadas.

A metodologia adotada para a obtenção dos resultados foi delimitada por processos de inspeções visuais, com levantamento das condições da ponte e pela aplicação dos processos normativos e referenciais bibliográficos.

Nesta inspeção visual foram observados, principalmente, os seguintes elementos da ponte: pavimento, juntas de dilatação, aparelhos de apoio, superestrutura, mesoestrutura, sistemas de drenagem, barreiras de proteção, encontros, guarda-corpos e passeio. A Infraestrutura das pontes não foi avaliada, devido à dificuldade de acesso.

4 DESCRIÇÃO DO TRECHO VISTORIADO

A ponte sobre o Rio Jacutinga situa-se na SC 154 – km 101+217, está implantada no trecho entre o município de Arabutã e o Entroncamento com a rodovia SC 283, local onde a rodovia se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente plana.

A ponte apresenta uma esconsidade de 20 graus. A extensão total da obra no eixo da ponte é de 118,00 m medidos entre faces externas das transversinas de entrada. A largura total do estrado é de 9,60 m assim subdividido: duas faixas de rolamento de 3,60 metros, dois passeios de 1,05 m e dois guarda-corpos de 0,15 m.

A superestrutura é constituída de duas vigas principais contínuas em concreto armado com dois balanços extremos de 6,00 m e quatro vãos centrais de 27,00 m. Cada viga principal tem altura constante de 2,70 m e largura variável de 0,45m no meio dos vãos e 0,70 m junto aos apoios. A distância entre vigas é de 5,00 m.

A laje superior tem espessura de 0,25 m no centro e 0,35 m junto às vigas principais e secundárias. As alas de 2,50 m, para conter lateralmente os aterros dos acessos, são perpendiculares ao eixo da pista. Os guarda-corpos são de concreto armado pré-moldados.

A mesoestrutura é constituída por pórticos em concreto armado, sendo a seção dos pilares do primeiro pórtico circulares com diâmetro variáveis, divididos em 1,50 m no trecho inferior, altura inicial de 13,00 m, reduzindo para 1,30 m na altura de 7,00 m, até o topo. Os pilares do segundo pórtico são circulares com diâmetro variáveis de 1,50 m no trecho inferior, uma altura de 9,50m, reduzindo para 1,30 m numa altura de 12,50 m, até o topo. Os pilares do terceiro pórtico são circulares com diâmetro variáveis de 1,50 m no trecho inferior, altura de 6,00 m, reduzindo para 1,30 m numa altura de 14,00 m, até o topo.

Os pilares do quarto pórtico são circulares com diâmetro variáveis de 1,50 m no trecho inferior, com altura de 3,50 m, reduzindo para 1,30 m numa altura de 14,50 m, até o topo. Os pilares do quinto pórtico são circulares com diâmetro variáveis de 1,50 m no trecho inferior, altura de 8,00 m, reduzindo para 1,30 m numa altura de 8,00m, até o topo. Os pórticos

possuem duas vigas de ligação de 0,30 x 1,20 m no final do pilar com diâmetro 1,50 m e no topo do pórtico. A distância entre os eixos dos pilares é de 5,00 m.

A vinculação da super e mesoestrutura foi feita por meio de aparelhos de apoio elásticos nos pilares extremos e aparelhos de apoio tipo Freyssinet nos pilares intermediários. A infraestrutura, devido às características do terreno, são fundações profundas tipo tubulões de base alargada apoiados sobre rocha.

O projeto original não foi encontrado, sendo que a ponte em concreto armado apresenta as características gerais das OAE projetadas na década de 1970, sendo que a sua construção é datada dos anos de 1976 e 1977, sendo aberta ao tráfego em 1977, tendo aproximadamente 38 anos de uso, com as seguintes características:

- ✓ Classe da obra: Ponte Classe 36 da NB6/60.
- ✓ Concreto Estrutural utilizado: Infra e Mesoestrutura $f_{ck}=15$ MPa
- ✓ Superestrutura $f_{ck}=18$ MPa



Figura 1: Vista Aérea do Trecho – Fonte Google Earth

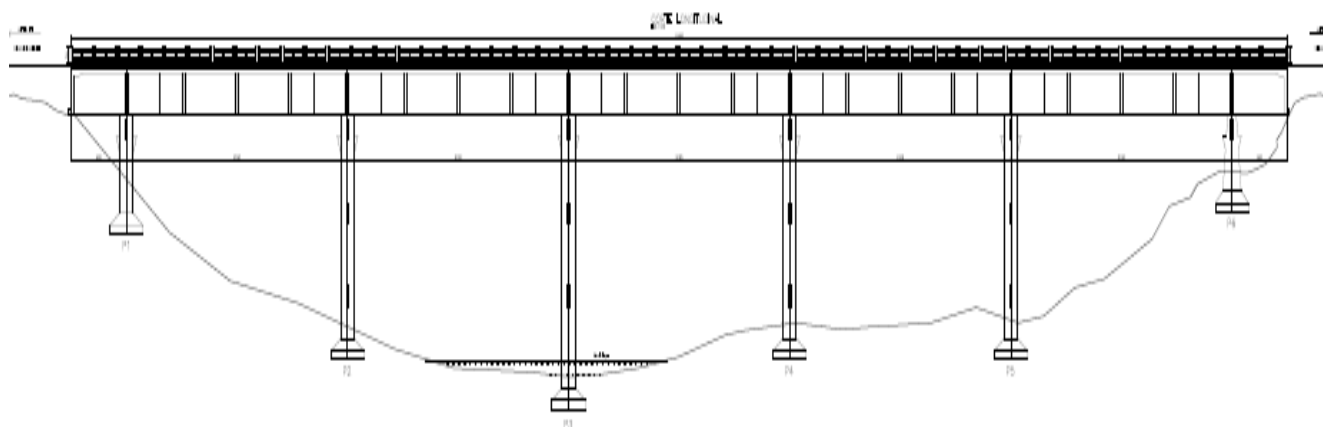


Figura 2: Perfil Esquemático da Ponte Sobre o Rio Jacutinga

5 INSPEÇÃO TÉCNICA

A inspeção foi conduzida através da verificação da conformidade, sob a óptica da análise visual das condições da estrutura e análise de documentação, além de registros fotográficos, e análise das estruturas de apoio da OAE Ponte sobre o Rio Jacutinga, seguindo os seguintes procedimentos:

- a) Conferência das estruturas existentes;
- b) Avaliação visual da qualidade das estruturas executadas, em relação aos padrões exigidos nas especificações técnicas;
- c) Registro fotográfico das atividades identificadas;

A inspeção foi baseada no “check-up” dos serviços de estrutura e complementos, e tem como resultado a análise técnica do fato ou da condição relativa à funcionalidade, mediante a verificação “in loco” do sistema, estando a mesma voltada para o enfoque da segurança e da manutenção do pavimento.

Nota: Não foram realizados testes ou ensaios por ocasião das vistorias, consoante o nível de inspeção estabelecido como escopo para este trabalho.

6 COLETA DE INFORMAÇÕES

6.1 Documentação Analisada

O presente trabalho foi realizado a partir das análises dos processos eletrônicos do SGPe e relatórios emitidos por diversos órgãos e profissionais. A fim de proceder a elucidação dos

fatos ocorridos, a vistoria técnica que fundamentou este documento utilizou-se dos seguintes materiais e métodos para análise e consulta:

- ✓ Análise dos documentos presentes no Processo SIE 4500/2020;
- ✓ Análise dos documentos presentes nas pastas digitais dos Processos:
 - ✓ Processo SIE 8366/2020
 - ✓ Processo SIE 12304/2020
 - ✓ Processo SCC 9863/2020
 - ✓ Processo SCC 9857/2020;
- ✓ Vistoria “in locu”;
- ✓ Levantamento fotográfico.

7 ANALISES E VERIFICAÇÕES

Vistorias contínuas foram realizadas entre os dias 19/09/2020 a 01/11/2021, com intuito de acompanhar a evolução das anomalias apresentadas na estrutura da ponte, bem como na sua cabeceira direita, a mais afetada pelas ações das cargas provenientes do trânsito de veículos e equipamentos. A Administração Municipal foi previamente comunicada da vistoria, e por diversas oportunidades acompanhou a realização das vistorias.

7.1 Estrutura da Cabeceira Direita - Constatações

A cabeceira direita da Ponte sobre o Rio Jacutinga apresenta recalque na sua estrutura de entrada, que pode ser causada por diversos fatores tais como adensamento primário somado a um recalque de adensamento secundário, infiltrações decorrentes de tubulações de água potável e água pluvial. O recalque de adensamento primário ocorre basicamente pela redução de vazios do solo, o processo pode durar de horas até anos. Em geral em solos finos é mais demorado e em solos mais grossos o processo é praticamente imediato, isso ocorre pela variação do parâmetro de permeabilidade de cada tipo de solo.

Assim como nos recalques imediatos, o recalque primário ocorre pela variação de tensões efetivas, que são observadas de acordo com o princípio de deformação de mola. Porém, nos recalques primários de adensamento, os excessos de poropressão são transferidos pela tensão efetiva através do processo de escape de água, ou seja, ocorre pelo processo de

transferência de esforços entre a água e o arcabouço sólido, o que acarreta a variação no valor inicial das tensões efetivas.

Já o recalque de adensamento secundário, também chamado de “*creep*” tem relação com as deformações que são apresentadas ao final do recalque primário de adensamento, ou seja, quando as tensões efetivas já se estabilizaram.

Basicamente o recalque de adensamento secundário parte do princípio onde ocorre uma alteração no posicionamento das partículas do solo, que após a dispersão de todo excesso de poropressão, buscam um arranjo mais regular. A consolidação de recalques de adensamento secundários acontece pela redução do índice de vazios em tensões efetivas constantes.

A contribuição das redes de água pluvial e de água potável são mais difíceis de mensurar por serem redes “ocultas”, não apresentando escoamento visível, que possa ser acompanhado e tratado para evitar danos a estrutura do pavimento e da cabeceira da ponte.

É possível verificar a movimentação do referido aterro na cabeceira direita da ponte através da estrutura de contenção executada. Foi executado um muro de pedra argamassada abaixo da cortina da ponte, como ilustrado nas fotos abaixo e durante este período de vistoria foram medidas as deformações apresentadas no muro, sendo considerado como deformação zero a medida no dia 19/09/2020 e as demais dimensões extraídas nas vistorias seguintes.

Foram feitas três medidas no muro de contenção, distribuídas em: bordo direito, eixo, bordo esquerdo, para o acompanhamento da evolução da deformação. Os valores são apresentados na tabela abaixo. Importante salientar que a referencia das medidas foi a cortina de concreto da estrutura da ponte.

Foi verificado a acumulação de poças d’água no pavimento e na cabeceira direita da ponte, indicando um sistema de drenagem ineficaz. Além disso, constatou-se que uma boca de lobo do sistema de drenagem teve sua entrada parcialmente obstruída, possivelmente, devido ao acúmulo de material e falta de manutenção no local, o que colabora para o acúmulo de água e infiltração da mesma no corpo do aterro da cabeceira.



Fotos 01, 02 e 03: Evolução da deformação do muro de contenção

| DIMENSÕES DA CORTINA AO MURO DE CONTENÇÃO (m) | | | |
|---|---------------|-------|----------------|
| Data Medida | Bordo Direito | Eixo | Bordo Esquerdo |
| 03/12/2020 | 0,090 | 0,070 | 0,120 |
| 09/02/2021 | 0,120 | 0,110 | 0,190 |
| 01/11/2021 | 0,220 | 0,290 | 0,380 |

As medidas levantadas nos dias acima indicados e considerando que a estrutura da cortina não foi afetada, ou seja, não sofreu deformação, é possível verificar a movimentação do talude

abaixo desta cortina. Mesmo supondo uma deformação mensurável da cortina, ainda assim é possível indicar um recalque contínuo do aterro abaixo da cabeceira direita da ponte.

Outro fator que colabora para o recalque que ocorre na cabeceira direita da ponte é o aterro executado no lado esquerdo da mesma. Um aterro lançado, sem a devida compactação e que está exercendo carga diretamente na mesoestrutura, nas fundações da ponte (infraestrutura) e no aterro da cabeceira. Nas fotos representadas acima e também nas vistorias realizadas é nítido a influência do aterro lateral na movimentação do muro de contenção, ou seja, existe um movimento lento de escorregamento do aterro que exerce carga sobre a base do muro de contenção e também contra os pilares do primeiro pórtico.



Foto 04 – Talude sem o Aterro Lateral



Foto 05 – Aterro Lateral Implantado



Foto 06 – Aterro Lateral – Sem compactação



Foto 07 – Acabamento do Aterro Lateral



Foto 08 – Aterro Lateral + Mesoestrutura



Foto 09 – Aterro Lateral + Mesoestrutura

7.2 Infraestrutura e Mesoestrutura - Constatações

Infraestrutura ou também fundação, é o componente responsável por transmitir os esforços provenientes da mesoestrutura para o solo ou a rocha. Constituem a infraestrutura os blocos, sapatas, estacas, tubulões, etc. **Mesoestrutura** é o elemento composto por pilares cuja função é receber os esforços da superestrutura e transmiti-los a infraestrutura. Os pilares, além das solicitações diretas provenientes da superestrutura, também são destinados a resistir os esforços resultantes da ação de pressões do vento e água em movimentação.

Da análise visual da infraestrutura e da mesoestrutura da ponte não foi possível identificar anomalias significativas nestas estruturas, sendo levantadas medidas e deformações verticais dos pilares que eram possíveis serem acessado, nas condições da vistoria. Nos pilares das cabeceiras, tanto direita como esquerda, foram possíveis aferir a prumada destes pilares, não apresentando no momento das vistorias nenhuma deformação ou inclinação aparentes.

A comparação da geometria da estrutura com o terreno circundante, não indica a existência de recalque das fundações, não apresentam segregação (ninhos de concretagem) e também não apresentam as armaduras expostas e manchas escuras.



Foto 10 – Mesoestrutura a Jusante



Foto 11 – Apoio da Mesoestrutura



Foto 12 – Prumada Pilar Cabeceira Direita



Foto 13 – Prumada Pilar Cabeceira Esquerda

7.3 Superestrutura - Constatações

Superestrutura é formada pelos seguintes elementos: lajes, vigas principais (longarinas) e vigas secundárias (transversinas). Constitui o elemento que recebe ações diretas provenientes da sua utilização e transfere os esforços a mesoestrutura. Esse elemento também pode ser chamado de tabuleiro ou estrado.

Não foram verificados problemas construtivos, como nichos de concretagem, insuficiência de cobertura das armaduras, manchas escuras, manchas de corrosão, armaduras expostas ou oxidadas. É possível verificar visualmente que as vigas longarinas e transversinas não apresentam fissuras ou infiltrações significativas, concentrando em alguns pontos específicos reparos com massa, utilizados provavelmente para enchimento sem função estrutural.

Na estrutura das lajes (parte de baixo do tabuleiro) verifica-se a presença de manchas claras (eflorescências) decorrentes do escoamento e infiltração das águas, aumentadas pela ação do tempo, demonstrado pela grande quantidade de eflorescências. As diversas manchas de eflorescência encontradas são decorrentes da lixiviação (processo de arraste dos hidróxidos de cálcio da pasta de cimento endurecida presente no concreto devido a circulação de águas).

A continuidade do processo de lixiviação torna o concreto cada vez mais poroso e, com isso, menos resistente. Com o tempo ocorre a desintegração do concreto, que pode acelerar outros processos de deterioração ou mesmo diminuir a capacidade portante da estrutura, podendo levar a ruína do elemento estrutural.

Não foi possível averiguar as condições dos aparelhos de apoio, visto que não conseguimos acessar os apoios dos pilares centrais da ponte, mas nos pórticos 01 e 06 os aparelhos de apoio apresentam uma deformação significativa, necessitando de manutenção para atender melhor as funções por eles exercidas.



Foto 14 – Vista da Pista de Rolamento



Foto 15 – Vista Vigas Longarinas e Transversinas



Foto 16 – Vista da Pista de Rolamento



Foto 17 – Vista das Vigas e Passarela



Foto 18 – Vista da Ponte - Jusante



Foto 19 – Junta de Concretagem Viga Longarina

O aspecto relevante na superestrutura são as fissuras transversais que estão presentes no tabuleiro da ponte, mais especificamente a uma distância aproximada de 25 metros a partir da cabeceira direita da ponte, entre os pórticos 01 e 02. Neste trecho a laje apresenta diversas fissuras que atravessam a laje do tabuleiro, iniciando no passeio do bordo direito, passando pela pista de rolamento e finalizando no bordo esquerdo da ponte.

As fissuras foram cadastradas e acompanhadas nas vistorias subsequentes, sendo os valores medidos apresentados na tabela abaixo. Esta mensuração foi realizada no primeiro momento com paquímetro, depois foram utilizados fissurômetros da marca Trident para tomar as medidas da evolução das fissuras.

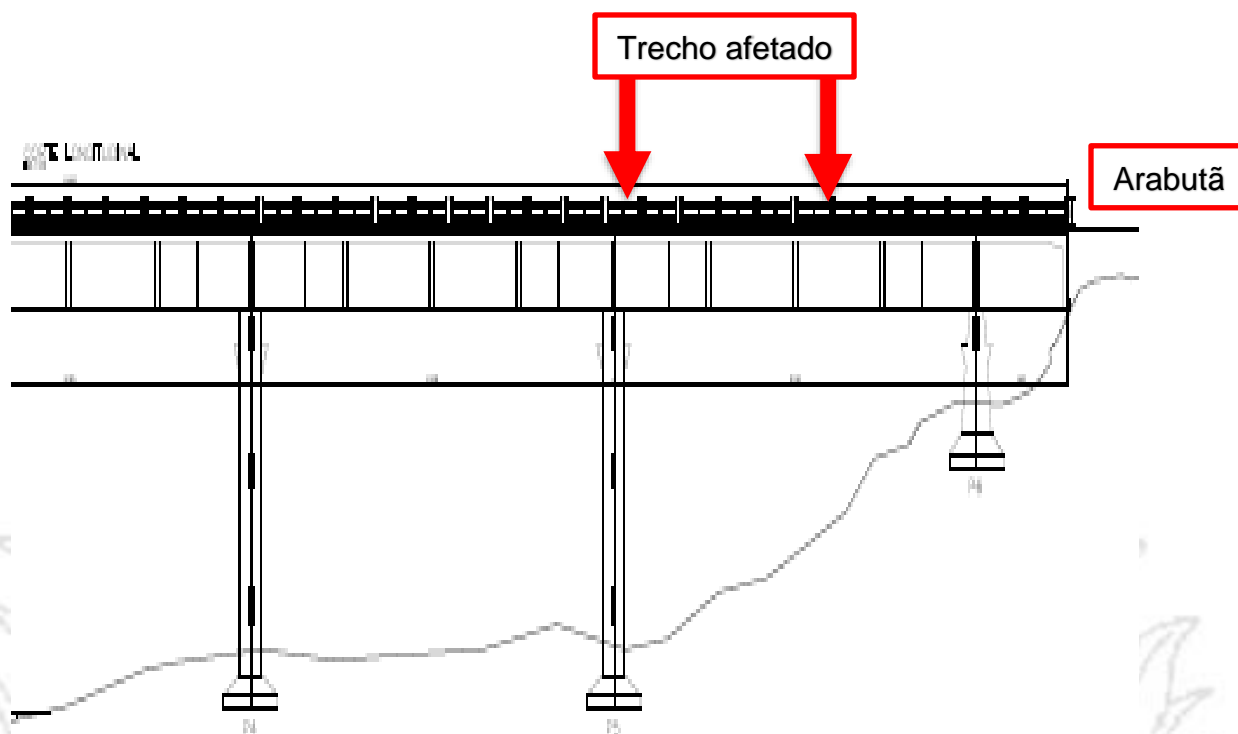


Figura 3: Perfil Esquemático da Ponte – Pórtico 01 e 02 – Cabeceira Direita



Foto 20: Região onde apresentam-se maior número de fissuras

Essas fissuras afetam a estrutura do tabuleiro e propiciam a entrada de água ou outros agentes nocivos ao concreto. As fissuras se manifestam após o endurecimento do concreto e são ocasionadas por fenômenos físicos, térmicos, químicos ou estruturais, seu aparecimento ocorre semanas após o lançamento ou após longos períodos de tempo. As principais causas de fissuras encontradas no concreto endurecido:

- ✓ Retração por secagem
- ✓ Movimentação térmica
- ✓ Sobrecargas
- ✓ Reações expansivas com sulfatos ou com álcali-agregado

As fissuras correspondem a principal porta de entrada de para o desenvolvimento de outras manifestações patológicas. Nas regiões fissuradas, a carbonatação e os eventuais agentes agressivos presentes na atmosfera tendem a penetrar mais rapidamente em direção a armadura, em comparação com um concreto não fissurado, propiciando o início do processo de corrosão da armadura.

A posição das fissuras nos elementos estruturais da ponte, sua abertura, sua trajetória, seu espaçamento, entre outros, podem servir para indicar a causa ou as causas que as motivaram, servindo assim como sintomas de manifestações patológicas. As fissuras se diferenciam, pelo seu movimento relativo, por serem ativas ou passivas. Ativas quando permanecem em movimento de abertura e passivas quando cessou este movimento.

Durante a vistoria foi possível acompanhar o tabuleiro trabalhando quando solicitado pela passagem de veículos sobre a ponte, em especial de caminhões carregados com animais, ração e outros tipos de cargas. Constatou-se que na região da ponte onde apresentam-se as maiores fissuras/trincas a laje da ponte tem uma maior vibração do que nos pontos em que estes fenômenos são menos intensos.

Visualmente a ponte apresenta a forma de um tabuleiro convexo, onde a sua curvatura ou seu ponto de abaulamento, coincide com as proximidades do pórtico 02 e da região onde estão as maiores fissuras do tabuleiro. Não é possível determinar se este abaulamento é de projeto ou se existe uma deformação ocorrendo neste trecho da ponte, pois não foram encontrados os projetos executivos da obra.

Mas, como explanado anteriormente, é possível verificar que a região das fissuras é a que mais sofre a influencia das cargas atuantes na ponte, conseqüentemente é o trecho que mais apresenta anomalias a serem combatidas em uma intervenção / recuperação estrutural e funcional.



Foto 21 – Fissuras na Pista de Rolamento



Foto 22 – Fissuras na Pista de Rolamento

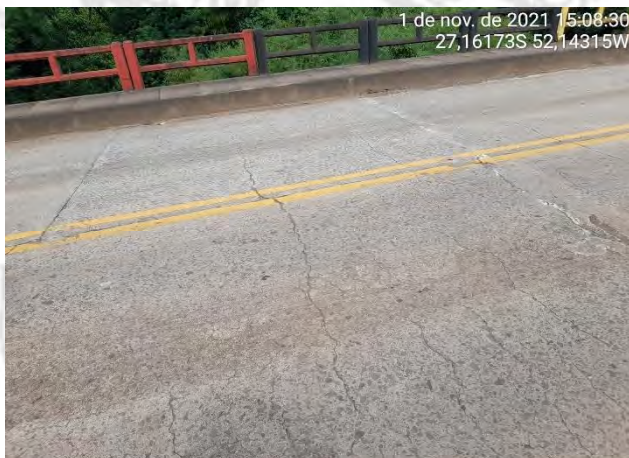


Foto 23 – Fissuras na Pista de Rolamento



Foto 24 – Fissuras no Bordo - Montante

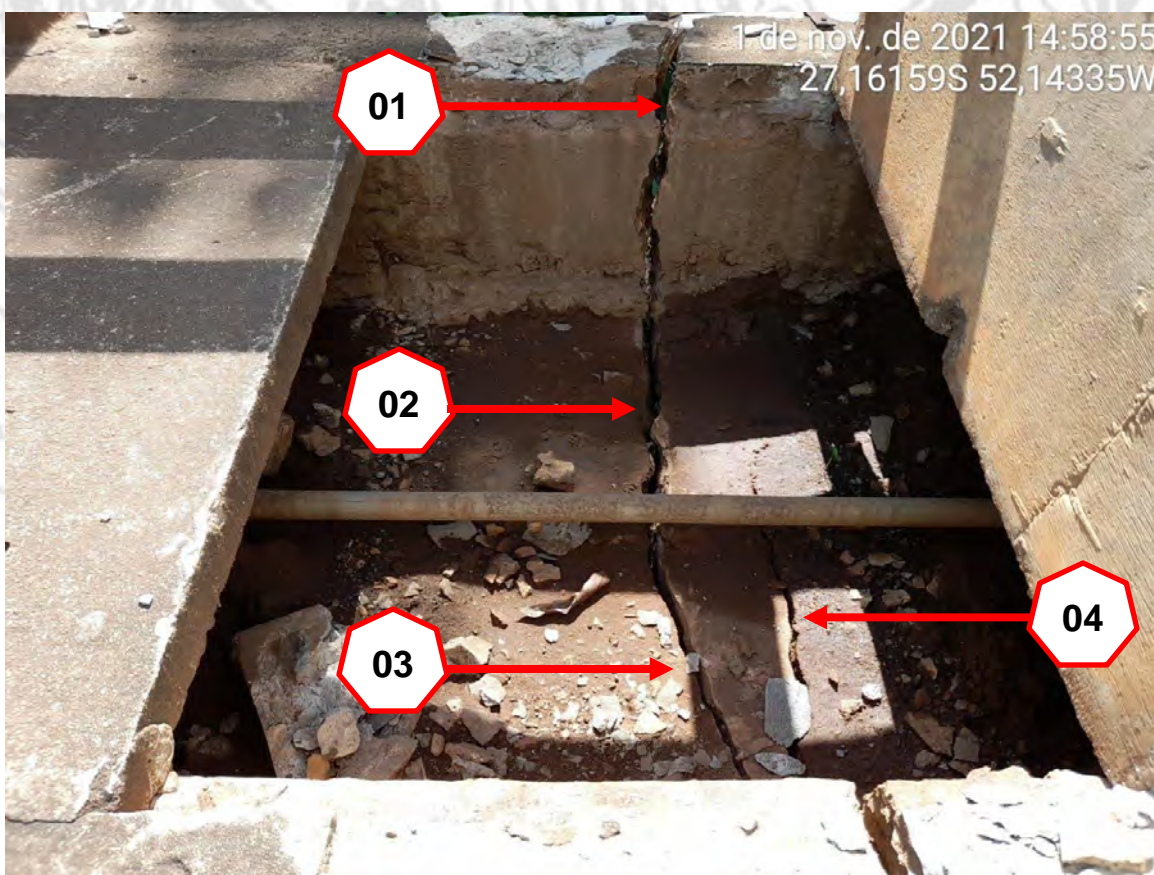


Foto 25 – Fissuras na Laje Central



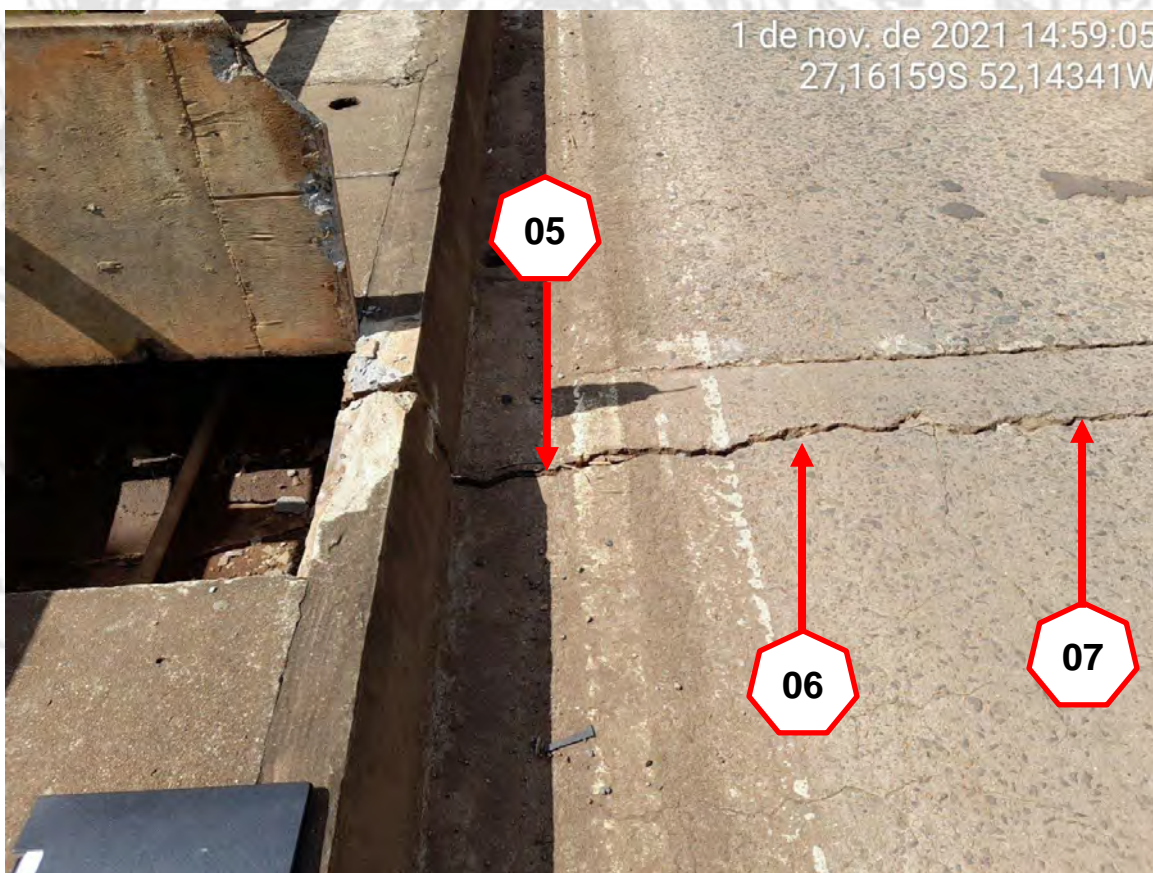
Foto 26 – Fissuras no Bordo - Jusante

Abaixo uma visualização do ponto crítico da ponte, local que mais apresenta anomalias e está sendo monitorado no período de avaliação da estrutura da Ponte sobre o Rio Jacutinga.



| DIMENSÕES DA FISSURA / TRINCA (mm) | | | | |
|------------------------------------|------------------|----|----|----|
| Data Medida | Ponto de medição | | | |
| | 01 | 02 | 03 | 04 |
| 09/02/2021 | 14 | 24 | 9 | 5 |
| 01/11/2021 | 25 | 30 | 20 | 15 |

Abaixo uma visualização do mesmo ponto, porém acompanhando a pista de rolamento da ponte, o tabuleiro central da Ponte sobre o Rio Jacutinga.



| DIMENSÕES DA FISSURA / TRINCA (mm) | | | |
|------------------------------------|------------------|----|----|
| Data Medida | Ponto de medição | | |
| | 05 | 06 | 07 |
| 09/02/2021 | 10 | 13 | 10 |
| 01/11/2021 | 25 | 20 | 20 |

8 CONCLUSÃO

A estrutura da ponte sobre o Rio Jacutinga apresenta principalmente falhas de manutenção, devido a não intervenção preventiva e corretiva, para combater os efeitos deletérios da ação dos fenômenos da NATUREZA e das condições de uso, absolutamente previsíveis. Assim como para a liberação dos aparelhos de apoio e juntas de dilatação, resgatando a condição adequada de trabalho.

Com base na avaliação da ponte objeto deste relatório técnico, conclui-se que a Ponte do Rio Jacutinga se encontra em estado de conservação crítico, solicitando medidas corretivas emergenciais. Destaca-se nas inspeções os problemas relacionados a drenagem das águas pluviais, aterro no encontro da cabeceira direita, fissuras e trincas nas lajes, problemas com a manutenção dos aparelhos de apoio, vários pontos de infiltração de água, entre outros de menor gravidade e impacto sobre a estrutura da ponte.

Destaca-se aqui os indícios de lixiviação e eflorescências, problemas que não representam risco imediato à segurança estrutural e a funcionalidade dessas estruturas. Entretanto, vale ponderar que esses problemas afetam a vida útil das OAE's e no futuro próximo podem evoluir para problemas mais graves que afetem a segurança estrutural da ponte.

Recomenda-se que sejam feitas, rapidamente, manutenções corretivas e preventivas nos problemas levantados, afim de evitar que esses problemas evoluam para problemas mais graves, e conseqüentemente elevação dos custos com as manutenções e reparos.

Especificamente a respeito da Ponte sobre o Rio Jacutinga, salienta-se a necessidade de um acompanhamento mais rigoroso e periódico, relativo à evolução das trincas e fissuras,

apresentadas no tabuleiro da ponte. Alertamos para a **imediate atenção** que merece ser dada a esta estrutura no que tange a recuperação estrutural objetivando garantir a manutenção do desempenho.

Chapecó - SC, 25 de novembro de 2021.

Giuliano de Azevedo Oliveira
Engenheiro Civil
Matricula: 0617529 – 5





ANEXO A
ARQUIVO FOTOGRÁFICO



Foto 26 – Vista do aparelho de Apoio



Foto 27 – Vista do aparelho de Apoio



Foto 28 – Vista da Cabeceira Direita



Foto 29 – Vista do Sistema de Drenagem



Foto 30 – Vista Sistema de Drenagem - Montante



Foto 31 – Pilar Pórtico 01 – Montante



Foto 32 – Vista do Pórtico 01



Foto 33 – Coleta das Águas Superficiais - Jusante



Foto 34 – Fissuras / Trincas - Tabuleiro



Foto 35 – Rompimento do Guarda Corpo



Foto 36 – Vista do Pórtico 06 - Jusante

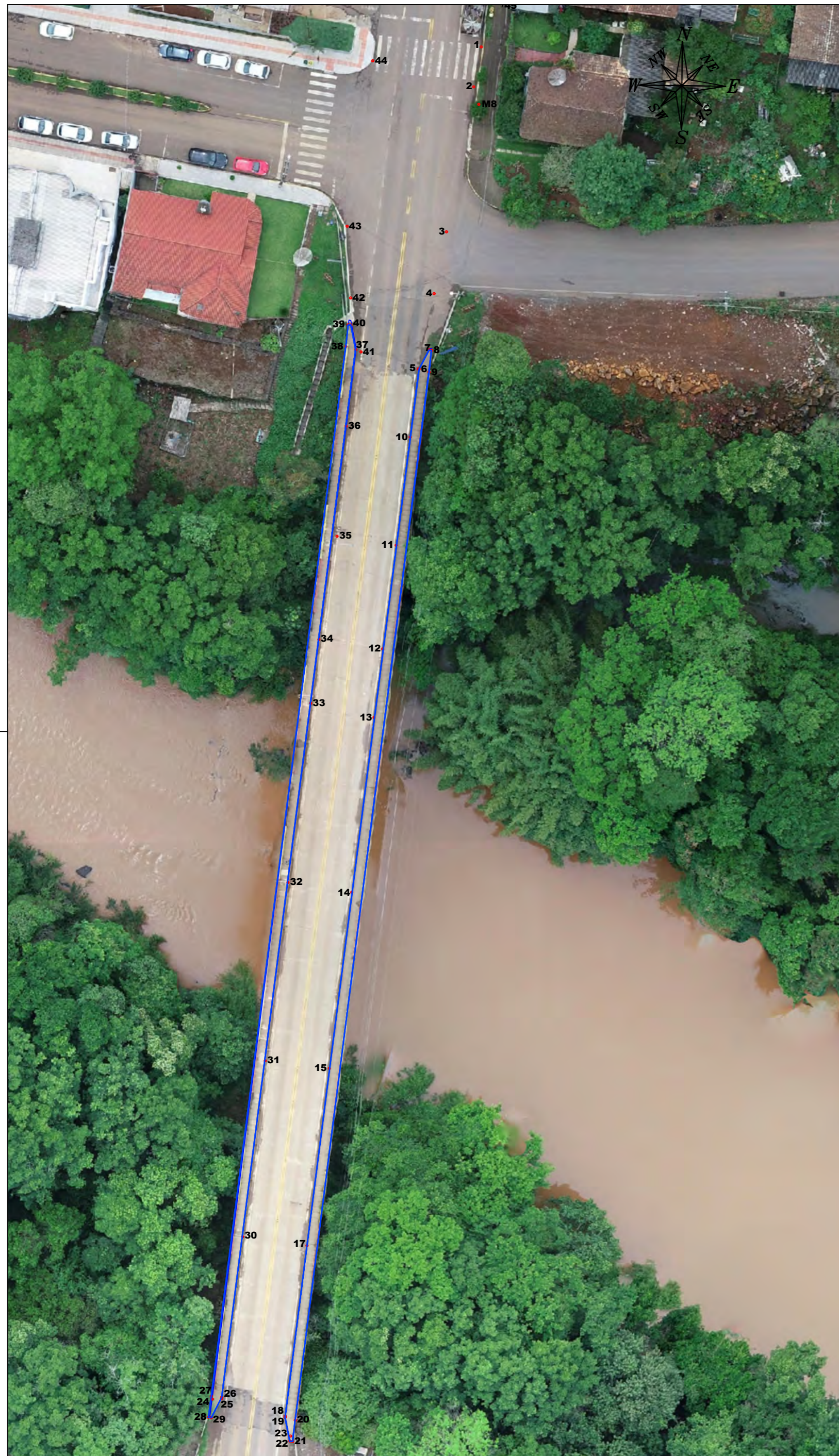


Foto 37 – Vista da Cabeceira Esquerda

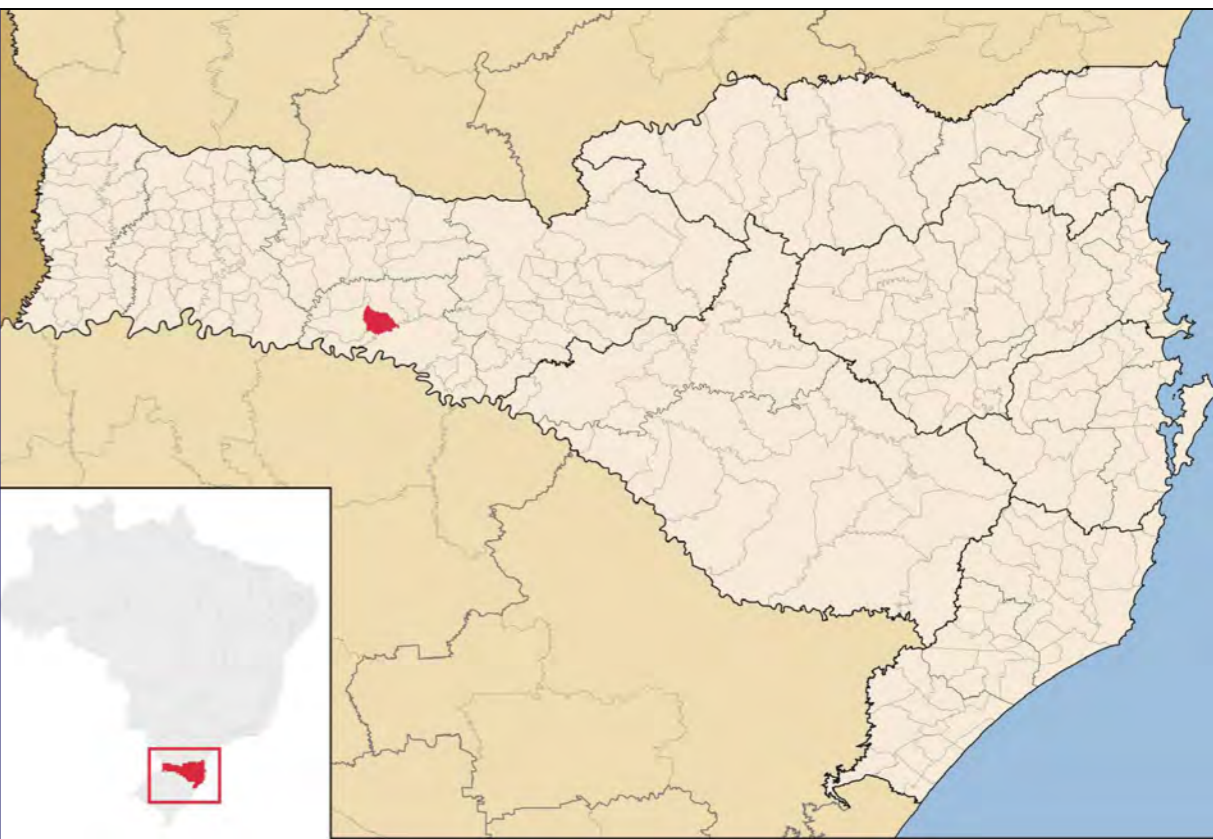


ANEXO B

LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO



| Nome | Descrição | Norte | Este | Cota |
|------|-----------|----------------|--------------|----------|
| 1 | MF | 6.995.211,7965 | 386.729,9734 | 403,8720 |
| 2 | PREGO | 6.995.207,3415 | 386.729,1338 | 403,5980 |
| 3 | PREGO | 6.995.191,1630 | 386.726,0897 | 402,7090 |
| 4 | PREGO | 6.995.184,2441 | 386.724,7089 | 402,2820 |
| 5 | PREGO | 6.995.175,8348 | 386.722,9286 | 401,9280 |
| 6 | PONTE | 6.995.175,8493 | 386.723,0454 | 401,9380 |
| 7 | PONTE | 6.995.177,9577 | 386.724,1595 | 401,7570 |
| 8 | PONTE | 6.995.177,9034 | 386.724,4212 | 402,0750 |
| 9 | PONTE | 6.995.175,5034 | 386.724,1519 | 402,1490 |
| 10 | MARCAÇÃO | 6.995.168,2120 | 386.722,0348 | 402,0080 |
| 11 | MARCAÇÃO | 6.995.156,1402 | 386.720,4648 | 402,2270 |
| 12 | MARCAÇÃO | 6.995.144,5672 | 386.718,9712 | 402,4140 |
| 13 | MARCAÇÃO | 6.995.136,8994 | 386.718,0000 | 402,4640 |
| 14 | MARCAÇÃO | 6.995.117,3704 | 386.715,5185 | 402,4570 |
| 15 | MARCAÇÃO | 6.995.097,7034 | 386.713,0053 | 402,4470 |
| 17 | MARCAÇÃO | 6.995.077,9234 | 386.710,5193 | 402,4590 |
| 18 | MARCAÇÃO | 6.995.058,8830 | 386.708,0835 | 402,5040 |
| 19 | PONTE | 6.995.058,7309 | 386.708,0776 | 402,5280 |
| 20 | PONTE | 6.995.058,4123 | 386.708,2075 | 402,7740 |
| 21 | PONTE | 6.995.056,0417 | 386.708,9178 | 402,7740 |
| 22 | PONTE | 6.995.056,0832 | 386.708,6034 | 402,4700 |
| 23 | MARCO GPS | 6.995.056,6512 | 386.708,6951 | 402,7850 |
| 24 | MARCO GPS | 6.995.060,7631 | 386.699,9669 | 402,7900 |
| 25 | PONTE | 6.995.060,8354 | 386.700,9843 | 402,5430 |
| 26 | MARCAÇÃO | 6.995.060,9780 | 386.701,0044 | 402,5230 |
| 27 | PONTE | 6.995.061,1085 | 386.699,8445 | 402,7860 |
| 28 | PONTE | 6.995.058,7524 | 386.699,5299 | 402,3720 |
| 29 | PONTE | 6.995.058,6928 | 386.699,8371 | 402,4310 |
| 30 | MARCAÇÃO | 6.995.078,9234 | 386.703,3361 | 402,4670 |
| 31 | MARCAÇÃO | 6.995.098,5651 | 386.705,8528 | 402,4490 |
| 32 | MARCAÇÃO | 6.995.118,4829 | 386.708,3937 | 402,4410 |
| 33 | MARCAÇÃO | 6.995.138,4956 | 386.710,9330 | 402,4500 |
| 34 | MARCAÇÃO | 6.995.145,6281 | 386.711,8496 | 402,4250 |
| 35 | PREGO | 6.995.157,1529 | 386.713,8676 | 402,2270 |
| 36 | MARCAÇÃO | 6.995.169,4574 | 386.714,8899 | 401,9730 |
| 37 | PONTE | 6.995.178,0014 | 386.715,9458 | 401,8580 |
| 38 | PONTE | 6.995.178,3464 | 386.714,8561 | 402,0390 |
| 39 | PONTE | 6.995.180,7659 | 386.715,1333 | 401,9460 |
| 40 | PONTE | 6.995.180,7409 | 386.715,4289 | 401,9110 |
| 41 | PREGO | 6.995.177,7363 | 386.716,5445 | 401,9340 |
| 42 | PREGO | 6.995.183,7649 | 386.715,3903 | 402,2760 |
| 43 | PREGO | 6.995.191,7757 | 386.714,9912 | 402,5060 |
| 44 | PREGO | 6.995.210,2600 | 386.717,8441 | 403,5900 |
| 45 | POSTE | 6.995.216,3511 | 386.732,3255 | 404,3690 |
| 46 | POSTE | 6.995.254,6668 | 386.737,1217 | 406,7940 |
| 47 | POSTE | 6.995.288,4460 | 386.741,0687 | 408,7060 |
| 48 | MF | 6.995.288,8971 | 386.739,9399 | 408,5620 |
| 49 | MF | 6.995.298,6752 | 386.731,5229 | 409,1270 |
| 50 | MF | 6.995.295,7164 | 386.728,5125 | 408,8570 |
| M3 | BOMBEIROS | 6.995.594,0184 | 386.819,7713 | 432,5110 |
| M4 | PRAÇA | 6.995.418,0750 | 386.715,2930 | 418,2400 |
| M4A | M4A | 6.995.386,2336 | 386.740,1698 | 416,1170 |
| M4B | M4B | 6.995.304,5102 | 386.731,2160 | 409,6550 |
| M4C | M4C | 6.995.049,6201 | 386.707,8369 | 402,5780 |
| M8 | MARCO MB | 6.995.205,3928 | 386.729,6934 | 403,6420 |



QUADRO DE LEGENDA

| | | |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| CANALETA | ACESSO BORDO | RIO |
| CANTEIRO | EDIFICAÇÃO | DEFINIÇÃO RUA |
| CARREMOÃO | MEIO FIO | COBERTURA |
| CERCA | PORTÃO | DIVISA |
| CERCA TELA | LIMITE DE VEGETAÇÃO | CALÇADA |
| CERCA VIVA | VALA | LIMITE CALÇAMENTO |
| CASA DE MADEIRA | MURO | LAGDAS |
| TUB. E.T.E. | EXCO RODOVIA | ESCRITURA |
| TUB. INCENDIO | METAL | |
| BOCA DE LOBO COM GRELHA | POSTE PADRÃO | ARVORE |
| ESCADA | POSTE ELETRICIDADE | BOCA DE LOBO CONCRETO |
| HIDRANTE | POSTE ILUMINAÇÃO | CASA DE ALVENARIA |
| BARRANCO | MARCO DE DIVISA | CASA DE MADEIRA |
| CAIXA FIBRA | TELEFONE PÚBLICO | CASA MISTA |

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO URUGUAI CATARINENSE

Rua Marechal Deodoro, 772 Ed. Mirage Office 12º andar - Centro - Caxidre - SC
 Cep: 89700-000
 Fone: (049) 3462-3513 FAX: (049) 3442-2722 www.amauc.org.br

ESTADO DE SANTA CATARINA

PLANTA TOPOGRAFICA

| | | | |
|--|---|---|---------|
| DESCRIMINAÇÃO: <p style="text-align: center;">Levantamento Topografico</p> | | RESP. TÉCNICO | |
| ESCALA: <p style="text-align: center;">1/400</p> | DATA: <p style="text-align: center;">Julho de 2020</p> | TOPOGRAFO: <p style="text-align: center;">Guttemberg</p> | PRANCHA |
| PROPRIETARIO: <p style="text-align: center;">Prefeitura Municipal de Lindóia do Arabutã</p> | | IMAGENS ÁREA: | |



Assinaturas do documento



Código para verificação: **B9330GWH**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



GIULIANO DE AZEVEDO OLIVEIRA (CPF: 543.XXX.191-XX) em 13/04/2023 às 10:46:17

Emitido por: "SGP-e", emitido em 09/09/2020 - 18:05:17 e válido até 09/09/2120 - 18:05:17.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/U0NDXzEwMDY4XzAwMDA0MDA4XzQwMTFfMjAyM19COTMzMEdXSA==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **SCC 00004008/2023** e o código **B9330GWH** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.



ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE
GABINETE DO SECRETÁRIO

Ofício nº 0360/2023

Florianópolis, 18 de abril de 2023.

Senhor Diretor,

Cumprimentando-o cordialmente, em atenção ao Ofício nº 0433/SCC-DIAL-GEAPI que consta nos autos do processo SCC 4008/2023, referente PIC/0084/2023 do Deputado Neodi Saretta, solicitando informações acerca da obra de recuperação na ponte sobre o rio Jacutinga, na Rodovia SC-154, no Município de Arabutã.

Em atenção a Vossa solicitação, informamos que segue juntada aos autos, manifestação da Coordenadoria Regional (págs.11 a 42) desta Secretaria, com os devidos esclarecimentos.

Sem mais para o presente momento, aproveitamos o ensejo para reiterar votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

JERRY COMPER
Secretário de Estado da Infraestrutura e Mobilidade

Ao Senhor
MARCELO MENDES
Diretor de Assuntos Legislativos
Secretaria de Estado da Casa Civil
Florianópolis - SC



Assinaturas do documento



Código para verificação: **7Y7B95SG**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



JERRY EDSON COMPER (CPF: 986.XXX.239-XX) em 18/04/2023 às 17:30:50

Emitido por: "SGP-e", emitido em 27/02/2023 - 13:38:02 e válido até 27/02/2123 - 13:38:02.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/U0NDXzEwMDY4XzAwMDA0MDA4XzQwMTFfMjAyM183WTdCOTVTRw==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **SCC 00004008/2023** e o código **7Y7B95SG** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.



**ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA CASA CIVIL
DIRETORIA DE ASSUNTOS LEGISLATIVOS**

Ofício nº 0842/SCC-DIAL-GEAPI

Florianópolis, 19 de abril de 2023.

Senhor Presidente,

Em resposta ao Pedido de Informação nº 0084/2023, de autoria do Deputado Neodi Saretta, encaminho o Ofício nº 0360/2023, da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade, que remete o Ofício SIE/CROES/ENG/CCO 014/2023, da Coordenadoria Regional de Infraestrutura Oeste, contendo informações a respeito da obra de recuperação na ponte sobre o Rio Jacutinga, na Rodovia SC-154, Município de Arabutã.

Respeitosamente,

Deputado Estêner Soratto da Silva Júnior
Secretário de Estado da Casa Civil

Excelentíssimo Senhor Deputado
MAURO DE NADAL
Presidente da Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina
Nesta

Centro Administrativo do Governo do Estado de Santa Catarina
Rod. SC-401, nº 4.600, KM 15 - Saco Grande - CEP 88032-000 - Florianópolis/SC
Fone: (48) 3665-2073 - e-mail: geapi@casacivil.com.br



Assinaturas do documento



Código para verificação: **X34H7JA4**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



ESTÊNER SORATTO DA SILVA JUNIOR em 19/04/2023 às 15:40:07

Emitido por: "SGP-e", emitido em 02/01/2023 - 17:40:21 e válido até 02/01/2123 - 17:40:21.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/U0NDXzEwMDY4XzAwMDA0MDA4XzQwMTFfMjAyM19YMzRIN0pBNA==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **SCC 00004008/2023** e o código **X34H7JA4** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.