

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

**PROJETO EXECUTIVO PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA
DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139,
TRECHO: CORUMBAÍBA – DIVISA GO-MG, DENOMINADA QUINCAS
MARIANO, COM EXTENSÃO DE 1.153 METROS**

**VERIFICAÇÃO ESTRUTURAL E DE FUNDAÇÕES DA PONTE QUINCAS
MARIANO SOBRE O RIO PARANAÍBA (CORUMBAÍBA-GO / ARAGUARI-MG)**

OBRA: Ponte sobre o Rio Paranaíba (Ponte QUINCAS MARIANO)

RODOVIA: GO-139

TRECHO: Corumbáiba – Divisa GO/MG

EXTENSÃO: 1,153 km de ponte de concreto

VOLUME 01 - RELATÓRIO DE PROJETO

MAIO/2023

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES GOINFRA

**PROJETO EXECUTIVO PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA
DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139,
TRECHO: CORUMBAÍBA – DIVISA GO-MG, DENOMINADA QUINCAS
MARIANO, COM EXTENSÃO DE 1.153 METROS**

OBRA: Ponte sobre o Rio Paranaíba (Ponte QUINCAS MARIANO)

RODOVIA: GO-139

TRECHO: Corumbáiba – Divisa GO/MG

EXTENSÃO: 1,153 km de ponte de concreto

Contrato:	093/2022 – GOINFRA
Assinatura do Contrato:	30/06/2022
Objeto:	Contratação para elaboração de projeto executivo de engenharia para recuperação e reabilitação da obra de arte especial sobre o Rio Paranaíba, na Rodovia GO-139, trecho: Corumbáiba – Divisa GO-MG, denominada Ponte Quincas Mariano
Lote:	Sem lote de projeto
Trecho:	Ponte Quincas Mariano (Corumbáiba – Divisa GO-MG)
Extensão:	1,153 km de ponte de concreto
Projetista:	RTA Engenheiros Consultores LTDA.

VOLUME 01 - RELATÓRIO DE PROJETO

MAIO/2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização.....	13
Figura 2 – Obra de Arte Especial sobre o Rio Paranaíba – Ponte Quincas Mariano – Corumbáiba/GO – Araguari/MG.....	14
Figura 3 – Detalhe da seção transversal da ponte.....	15
Figura 4 – Detalhe da seção longitudinal do balanço e vãos 01 e 02 em tabuleiro unicelular.....	16
Figura 5 – Detalhe da seção longitudinal dos vãos em balanços progressivos.....	16
Figura 6 – Imagem dos pilares contraventados por travessa em concreto.....	17
Figura 7 – Imagem do trecho pré-fabricado apoiado nas extremidade dos balanços progressivos	18
Figura 8 – Imagem (visto por baixo) do trecho pré-fabricado apoiado nas extremidades dos balanços progressivos	19
Figura 9 – Imagem dos pilares retangulares de seção vazada dos balanços progressivos...	20
Figura 10 – Detalhamento dos pilares retangulares de seção vazada dos balanços progressivos	21
Figura 11 - Detalhamento dos blocos sob os pilares dos balanços progressivos.....	21
Figura 12 – Detalhamento dos tubulões dos blocos sob os pilares dos balanços progressivos	22
Figura 13 – Planta de Formas dos tubulões, bloco e pilar dos balanços progressivos	22
Figura 14 – Ponte sobre o Rio Paranaíba na Rodovia GO-139 e MG-413.....	27
Figura 15 – 1ª Linha de VEICULO-TIPO	32
Figura 16 – 2ª Linha de VEICULO-TIPO	32
Figura 17 – 3ª Linha de VEICULO-TIPO	33
Figura 18 – Efeitos de vento ponte descarregada	34
Figura 19 – Efeitos de vento ponte carregada.....	34
Figura 20 – Juntas de dilatação danificadas.....	42

Figura 21 – Trecho da pista com deformações diferidas visualmente.....	43
Figura 22 – Acesso por alpinista profissional.....	44
Figura 23 – Acesso por barco	45
Figura 24 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (01).....	46
Figura 25 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (02).....	47
Figura 26 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (03).....	47
Figura 27 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (04).....	48
Figura 28 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (05).....	48
Figura 29 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (06).....	49
Figura 30 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (07).....	49
Figura 31 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (08).....	50
Figura 32 – Esclerômetro - Equipamento utilizado para ensaio de esclerometria.....	51
Figura 33 – Ensaio de esclerometria nos pilares.....	52
Figura 34 – Ensaio de esclerometria nas longarinas	53
Figura 35 - Ensaio de esclerometria nas lajes inferiores do tabuleiro	54
Figura 36 – Ensaio de esclerometria nas travessas	55
Figura 37 – Ensaio de esclerometria nos pilares parede	56
Figura 38 – Certificado de calibração do esclerômetro	57
Figura 39 – Resultado 01 da esclerometria – LAJE INFERIOR DO TABULEIRO	58
Figura 40 – Resultado 02 da esclerometria – LAJE INFERIOR DO TABULEIRO	59
Figura 41 – Resultado 01 da esclerometria – LONGARINAS.....	60
Figura 42 – Resultado 02 da esclerometria – LONGARINAS.....	61
Figura 43 – Resultado 01 da esclerometria – PILAR QUADRADO	62
Figura 44 – Resultado 02 da esclerometria – PILAR QUADRADO	63
Figura 45 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 01 DE SEÇÃO VAZADA ...	64
Figura 46 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 02 DE SEÇÃO VAZADA ...	65

Figura 47 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 03 DE SEÇÃO VAZADA ...	66
Figura 48 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 04 DE SEÇÃO VAZADA ...	67
Figura 49 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 05 DE SEÇÃO VAZADA ...	68
Figura 50 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 06 DE SEÇÃO VAZADA ...	69
Figura 51 – Resultado 01 da esclerometria – TRAVESSA	70
Figura 52 – Resultado 02 da esclerometria – TRAVESSA	71
Figura 53 – Resultado da sondagem mista 01 (SM-01).....	74
Figura 54 – Resultado da sondagem mista 02 (SM-02).....	75
Figura 55 – Resultado da sondagem mista 03 (SM-03).....	76
Figura 56 – Resultado da sondagem mista 04 (SM-04).....	77
Figura 57 – Amostra de material coletado durante os ensaios SM-01 e SM-02	78
Figura 58 – Amostra de material coletado durante os ensaios SM-03 e SM-04	79
Figura 59 – Locação dos furos de sondagem.....	80
Figura 60 – Reforço das vigas de uma ponte com protensão externa.....	83
Figura 61 – Dispositivos utilizados para a ancoragem das cordoalhas nas extremidades da viga, fixadas por meio de barras Dywidag	84
Figura 62 – Detalhe de um desviador metálico na parte inferior da viga após a fixação	85
Figura 63 – Desviadores metálicos das cordoalhas na parte superior da viga (nos apoios)	85
Figura 64 – Aplicação da protensão em cada cordoalha	86
Figura 65 – Reforço e envolvimento das cordoalhas e desviadores metálicos com concreto após conclusão dos serviços	86
Figura 66 – Vão pré-moldado a ser içado.....	89
Figura 67 – Centro de Gravidade deslocado.....	90
Figura 68 – Posição dos cabos no gancho	94
Figura 69 - Modelo do guindaste.....	95
Figura 70 – Desenho esquemático do içamento pelos guindastes	96

Figura 71 – Capacidade de carga do guindaste selecionado, segundo o manual do fabricante	97
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação dos volumes entregues	11
Tabela 2 – Volumes do Projeto Executivo (Relatórios finais)	12
Tabela 3 – Lista de Remessa – Projeto Original Ponte Quincas Mariano	23
Tabela 4 – Módulo de Elasticidade do Concreto	29
Tabela 5 – Características do aço de armadura passiva.....	30
Tabela 6 – Características do aço de armadura ativa.....	30
Tabela 7 – Cobrimentos de acordo com o elemento estrutural.....	31
Tabela 8 – Modelo Estrutural utilizado para cada pavimento	38
Tabela 9 – Coeficiente de não linearidade física para o concreto moldado in loco	40
Tabela 10 – Lista de Remessas do Projeto de Recuperação Estrutural	87
Tabela 11 – Especificações de lingas de cabos de aço	92
Tabela 12 – Especificações de manilhas retas Alloy	93

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	11
2.	MAPA DE SITUAÇÃO	13
3.	SOBRE A OBRA DE ARTE ESPECIAL	14
3.1.	LOCALIZAÇÃO	27
4.	NORMAS DE REFERÊNCIA	28
5.	DESCRIÇÃO DA OBRA DE ARTE E DAS ANÁLISES ESTRUTURAIS	29
5.1.	SOFTWARE UTILIZADO	29
5.2.	SOBRE MATERIAIS	29
5.3.	PARÂMETROS E DURABILIDADE	30
5.4.	AÇÕES	31
5.5.	COMBINAÇÕES	37
6.	MODELO ESTRUTURAL	38
6.1.	EXPLICAÇÕES	38
6.2.	MODELO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS	38
6.3.	MODELO ESTRUTURAL GLOBAL	39
6.4.	CRITÉRIOS DE PROJETO	39
6.5.	MODELO ELU	40
6.6.	MODELO ELS	40
6.7.	DEFORMAÇÃO EXCESSIVA	40
6.8.	ABERTURA DE FISSURAS	40
6.9.	VERIFICAÇÃO QUANTO A FADIGA	41
6.10.	CONSIDERAÇÕES DAS FUNDAÇÕES	41
6.11.	ESFORÇOS DE CÁLCULO	41
7.	INSPEÇÃO VISUAL DA OBRA DE ARTE – ESTUDOS PRELIMINARES	41

8.	ENSAIOS – estudos preliminares	50
8.1.	DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO DO CONCRETO	50
8.2.	ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO	71
9.	CONCLUSÃO DAS ANÁLISES ESTRUTURAIS E VISTORIAS FEITAS – ESTUDOS PRELIMINARES	81
9.1.	SUPER ESTRUTURA	81
9.2.	MESOESTRUTURA	81
9.3.	INFRAESTRUTURA	81
10.	ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO – ESTUDOS PRELIMINARES	82
10.1.	SUPER ESTRUTURA	82
11.	PROJETO DE REFORÇO ESTRUTURAL	87
12.	MEMORIAL DE CÁLCULO DOS APARELHOS DE APOIO	88
13.	PLANO DE RIGGING	88
13.1.	CÁLCULO DA CARGA	88
13.2.	LINGADA	91
13.3.	DISPOSITIVO GUINDASTE	95
13.4.	CÁLCULO LIMITE DA VELOCIDADE DO VENTO	97
13.5.	CÁLCULO DO ESFORÇO NA SAPATA	98
13.6.	CÁLCULO DA DISTRIBUIÇÃO DOS ESFORÇOS SOBRE A LAJE	99
13.7.	RESUMO DOS CÁLCULOS	100
13.8.	CONCLUSÃO PARA O PLANO DE RIGGING	100
13.9.	ART DO PLANO DE RIGGING	101
14.	ART DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL	102
15.	TERMO DE ENCERRAMENTO	108

1. APRESENTAÇÃO

A empresa RTA Engenheiros Consultores LTDA. apresenta à Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA, o Relatório de Projeto Executivo de Recuperação Estrutural, contendo as informações sobre as análises estruturais realizadas para a Obra de Arte Especial em questão e o descritivo das soluções propostas.

OBRA: Recuperação e Reabilitação de Obra de Arte Especial

RODOVIA: GO-139 (Ponte Quincas Mariano)

TRECHO: Corumbáiba – Divisa GO/MG

EXTENSÃO: 1,153 km de ponte de concreto

Os instrumentos legais que caracterizam a elaboração deste projeto são os seguintes:

FISCALIZAÇÃO: Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

ELABORAÇÃO: RTA Engenheiros Consultores LTDA

Os estudos para elaboração do Projeto Executivo de Recuperação e Reabilitação da Obra de Arte Especial foram, até o momento, apresentados por meio dos volumes discriminados a seguir:

Tabela 1 - Relação dos volumes entregues

VOLUMES	NOMENCLATURA DOS VOLUMES
001	Relatório de Vistoria Inicial
002	Relatório de Estudos Preliminares
003	Relatório Preliminar e Minuta do Projeto Executivo
003A	Minuta do Projeto Executivo
003B	Componentes Ambientais
003C	Orçamento preliminar

A entrega definitiva do projeto executivo de engenharia para recuperação e reabilitação da obra de arte especial sobre o Rio Paranaíba, na Rodovia GO-139, trecho: Corumbáiba – Divisa GO-MG, denominada Ponte Quincas Mariano, será apresentada segundo os seguintes volumes:

Tabela 2 – Volumes do Projeto Executivo (Relatórios finais)

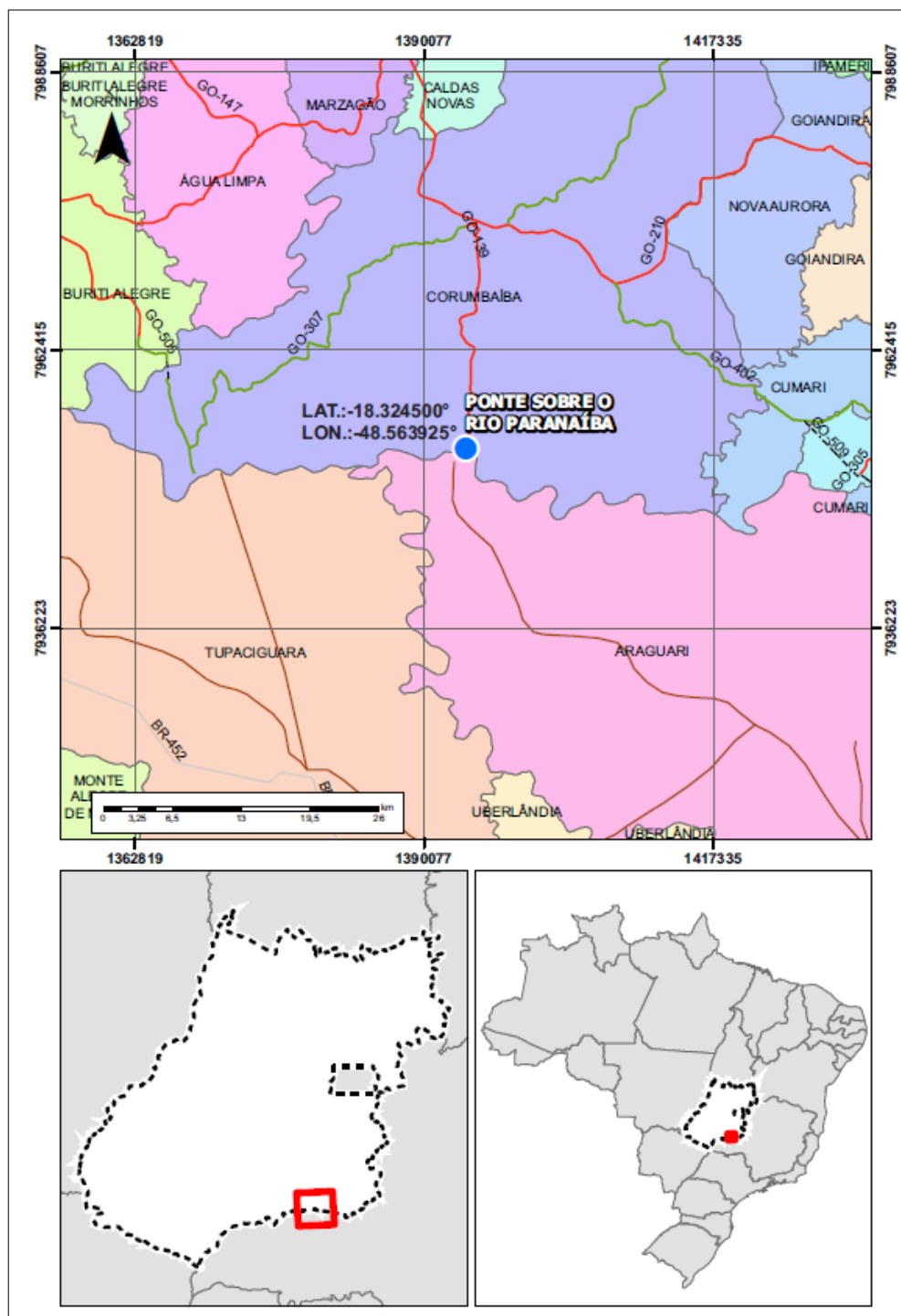
VOLUMES	NOMENCLATURA DOS VOLUMES
Volume 01	Relatório de Projeto
Volume 02	Projeto de Execução
Volume 03B	Memória de Cálculo das Estruturas
Volume 03C	Componentes Ambientais
Volume 04	Orçamento

O presente volume se trata do **Volume 01 – Relatório de Projeto**, apresentado em formato A4, composto pelas informações sobre as análises estruturais realizadas para a Obra de Arte Especial em questão e o descritivo das soluções propostas.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

A seguir será apresentado o mapa de localização do objeto deste projeto de recuperação e reabilitação, a obra de arte especial sobre o Rio Paranaíba, na Rodovia GO-139, trecho: Corumbaíba – Divisa GO-MG, denominada Ponte Quincas Mariano.

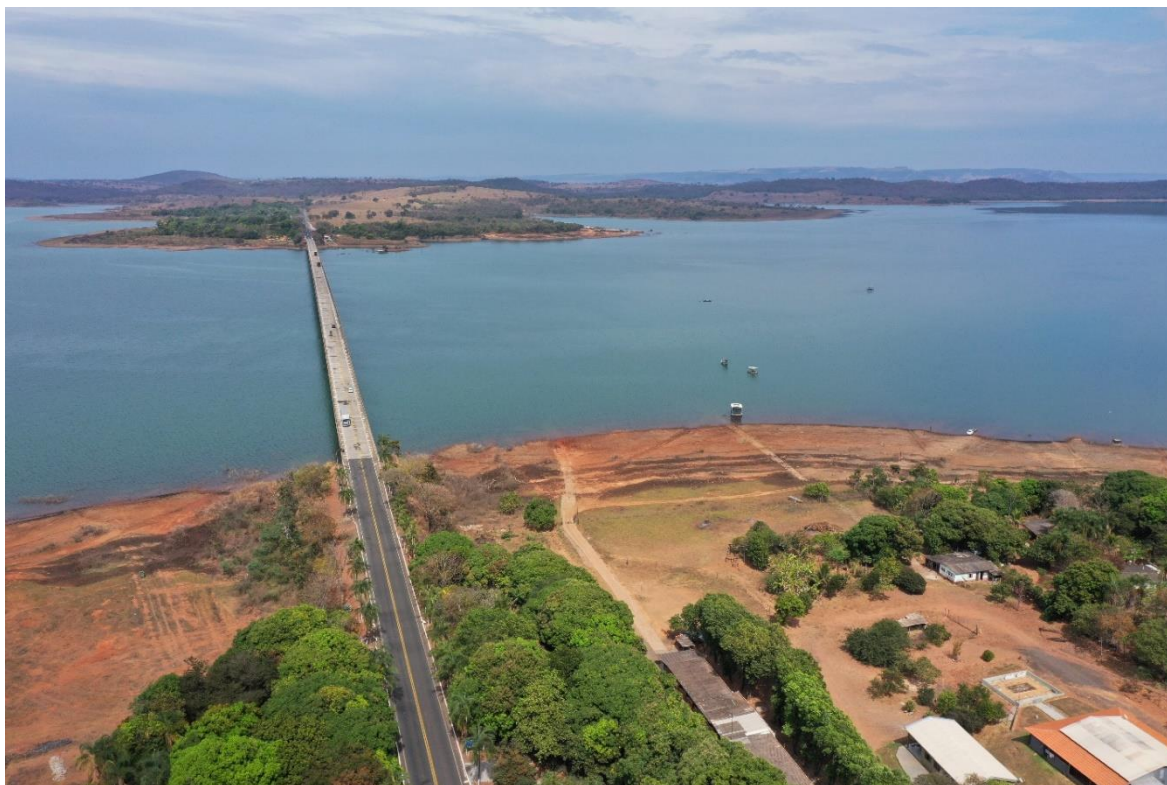
Figura 1 – Mapa de Localização



3. SOBRE A OBRA DE ARTE ESPECIAL

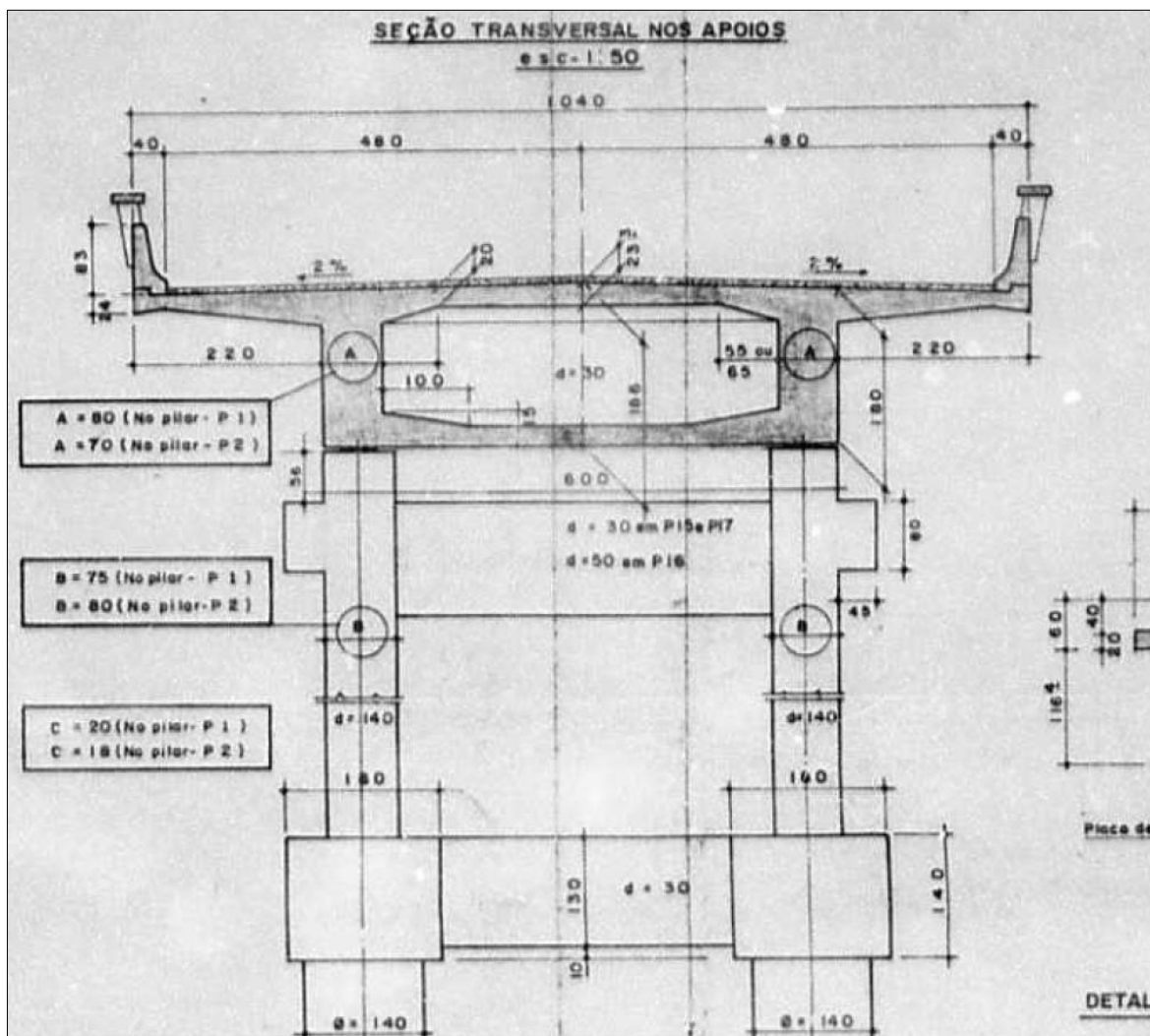
A seguir tem-se um resumo acerca do projeto original da obra de arte especial.

Figura 2 – Obra de Arte Especial sobre o Rio Paranaíba – Ponte Quincas Mariano – Corumbáiba/GO – Araguari/MG



Trata-se de uma obra de arte rodoviária de ponte na GO-139, no município de Corumbáiba – GO, ligando os estados de Goiás e Minas Gerais, sobre o Rio Paranaíba. A estrutura é constituída por elementos estruturais em concreto e foi construída em 1975. A ponte contém duas faixas de rodagem de 4,80 m cada, sem acostamentos e com duas barreiras rígidas de concreto, padrão ABNT, de 0,40m nas extremidades, totalizando uma largura constante de 10,40 m.

Figura 3 – Detalhe da seção transversal da ponte



No sentido longitudinal a ponte é simétrica, iniciando-se com uma laje de transição de 2,70 m de comprimento, apoiada na extremidade de um balanço de 7,00 m. Após o balanço, os 02 próximos vãos são constituídos de um tabuleiro unicelular em concreto protendido de altura de 1,80 m sobre as paredes e com altura no eixo da ponte de 1,86 m. Essa variação confere à ponte uma inclinação de 2,0 % na seção transversal, garantindo assim escoamento das águas pluviais para as extremidades.

No sentido longitudinal a ponte é simétrica a qual se inicia com uma laje de transição de 2,70 m de comprimento apoiada na extremidade de um balanço de 7,00 m. Após o balanço, os 02 próximos vãos são constituídos um tabuleiro unicelular em concreto protendido de altura de 1,80 m sobre as paredes e com altura no eixo da ponte de 1,86 m.

Essa variação confere à ponte uma inclinação de 2,0 % na seção transversal, garantindo assim escoamento das águas pluviais para as extremidades.

Figura 4 – Detalhe da seção longitudinal do balanço e vãos 01 e 02 em tabuleiro unicelular

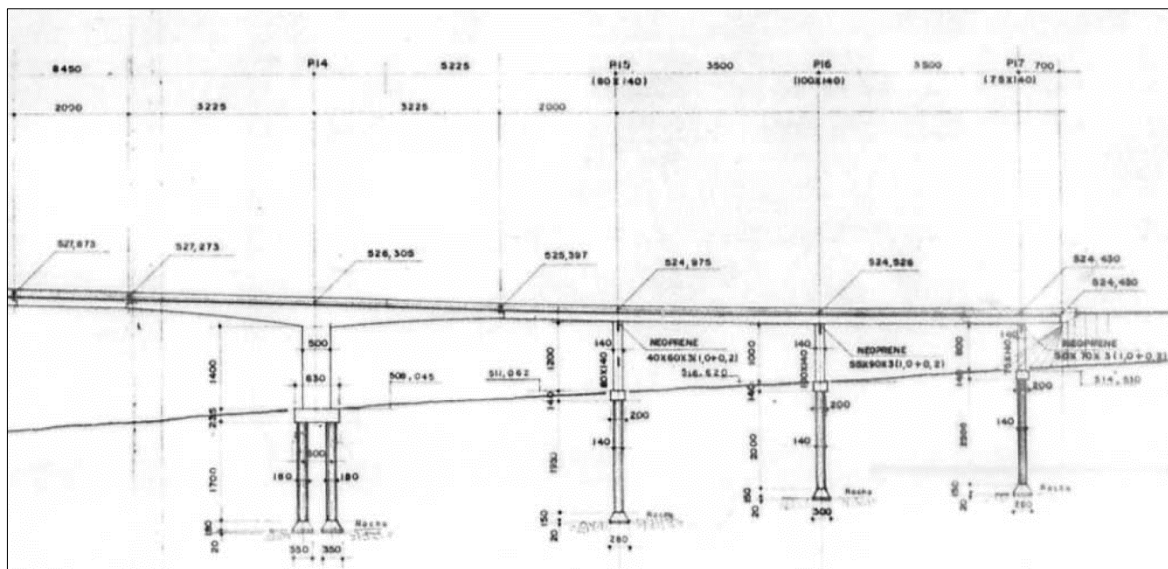
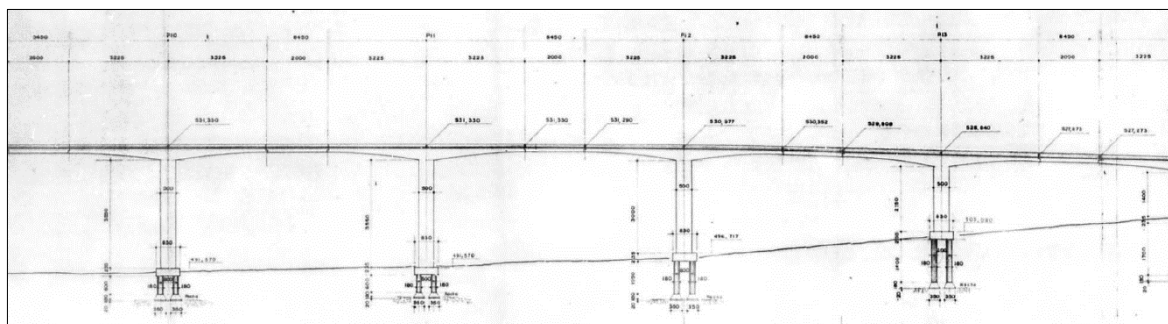


Figura 5 – Detalhe da seção longitudinal dos vãos em balanços progressivos



Esse trecho celular é apoiado sobre pilares retangulares de concreto armado de seção 80 x 140 cm e os mesmos são contraventados por uma travessa em concreto armado. Os pilares apoiam em blocos sobre tubulões de ar comprimido. A seção dos tubulões é de 1,80m de diâmetro no fuste e de 3,50 m de diâmetro na base. O comprimento total dos tubulões são de 22,00 m e apoiados diretamente em rocha. Os tubulões de ar comprimido foram executados com camisa de concreto de 0,30 m de espessura de parede e nos 1,80 m finais, com 0,15 m de espessura de parede.

Figura 6 – Imagem dos pilares contraventados por travessa em concreto



O terceiro vão é constituído por um tabuleiro unicelular de seção constante até o meio do vão. A outra metade o tabuleiro celular tem seção variável de 1,80 m até 4,15 m. Esse vão tem comprimento total de 52,23 m.

Os demais vãos (11 no total) têm comprimento de 84,50 m cada constituídos por tabuleiro celular variável e com execução em balanços progressivos. O primeiro trecho, de 6,00 m para cada lado sobre os apoios, foi executado sobre escoramento direto. Após a

execução do primeiro trecho, foram executados sobre 07 aduelas de 3,75m cada no sistema de balanços progressivos. A última aduela contém um console ao longo da seção transversal para receber o último trecho do vão, perfazendo assim o trecho final do vão total. Esse último trecho é feito em concreto pré-fabricado protendido e tem comprimento total de 20,0m. Este mesmo trecho é constituído por duas vigas, 03 transversinas e laje maciça.

Figura 7 – Imagem do trecho pré-fabricado apoiado nas extremidade dos balanços progressivos



Figura 8 – Imagem (visto por baixo) do trecho pré-fabricado apoiado nas extremidades dos balanços progressivos



Os pilares que servem de apoio para os vãos executados com balanços progressivos têm seção vazada de 5,00 m x 6,00 m e parede de espessura de 30,0 cm. Estes pilares estão em blocos apoiados sobre 04 tubulões. A seção dos tubulões é de 1,80m de diâmetro no fuste e de 3,50 m de diâmetro na base. O comprimento total dos tubulões são de variam de 18,00 m (mais da extremidade) até 6,00m (tubulões no centro) e apoiados diretamente em rocha. Os tubulões de ar comprimido foram executados com camisa de concreto de 0,30 m de espessura de parede e nos 1,80 m finais, com 0,15 m de espessura de parede.

Figura 9 – Imagem dos pilares retangulares de seção vazada dos balanços progressivos



Desta forma, a ponte contém um comprimento total de 1.024,36 m.

Figura 10 – Detalhamento dos pilares retangulares de seção vazada dos balanços progressivos

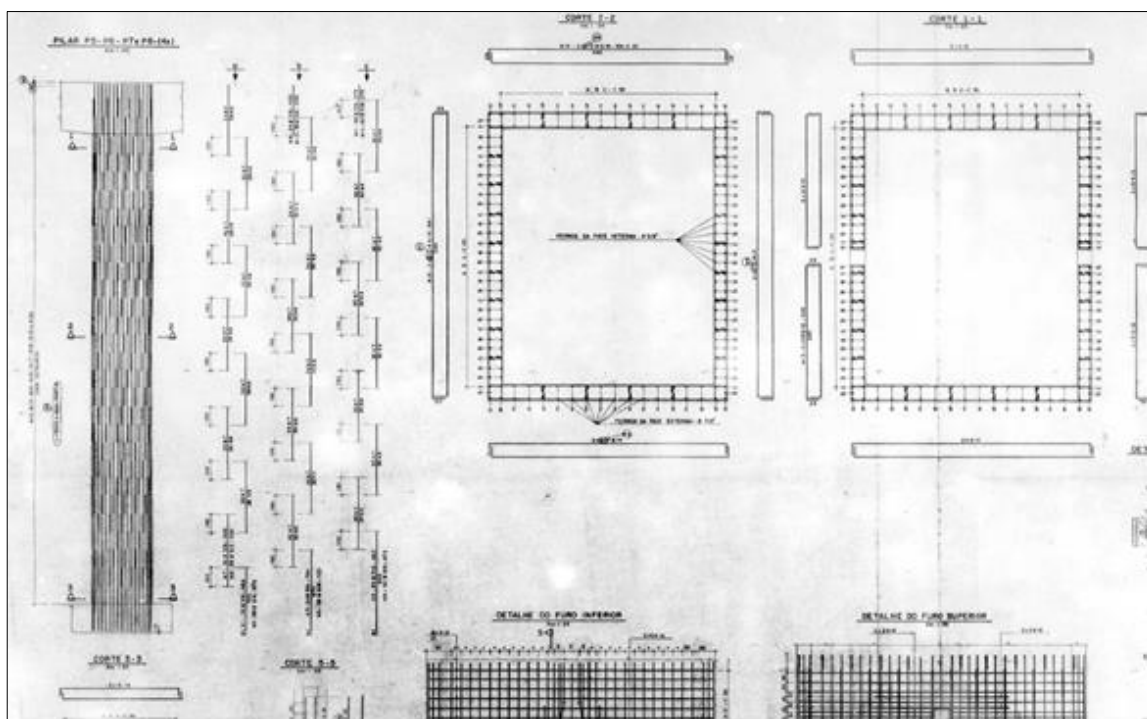


Figura 11 - Detalhamento dos blocos sob os pilares dos balanços progressivos

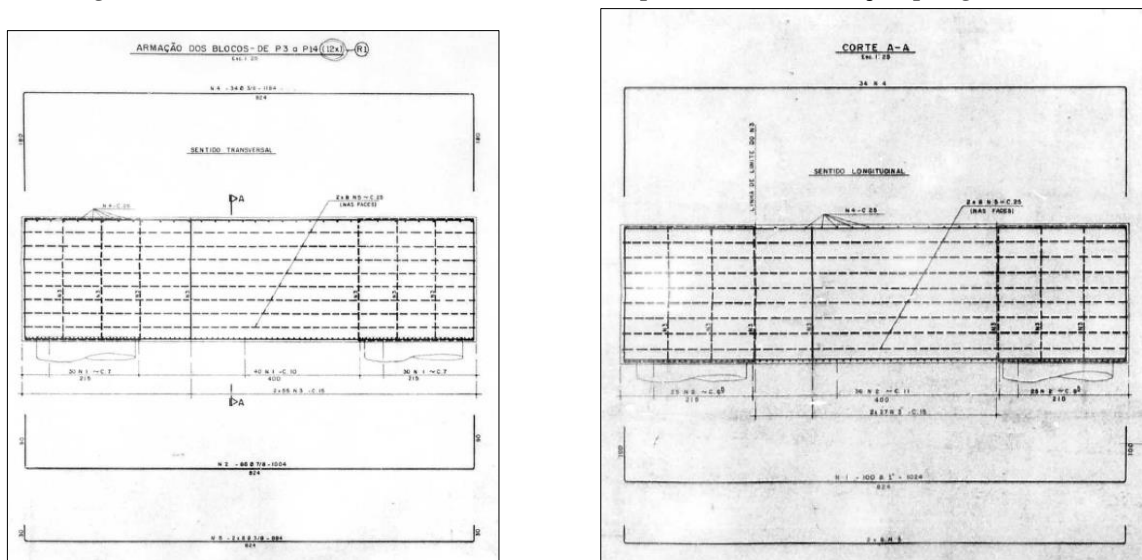


Figura 12 – Detalhamento dos tubulões dos blocos sob os pilares dos balanços progressivos

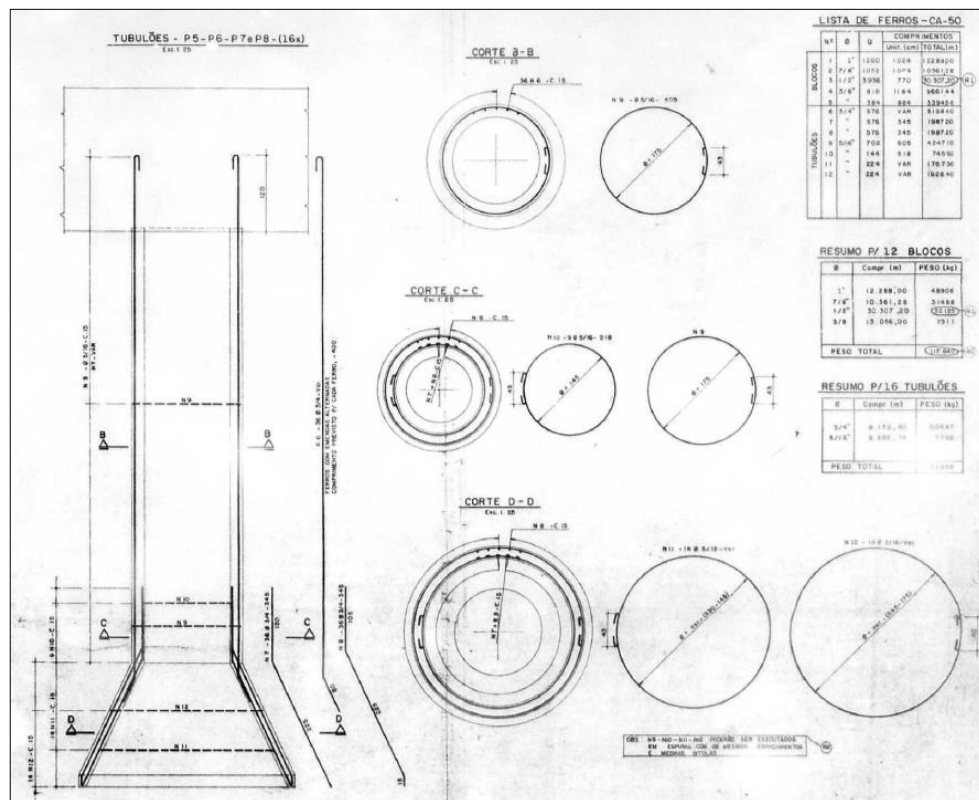
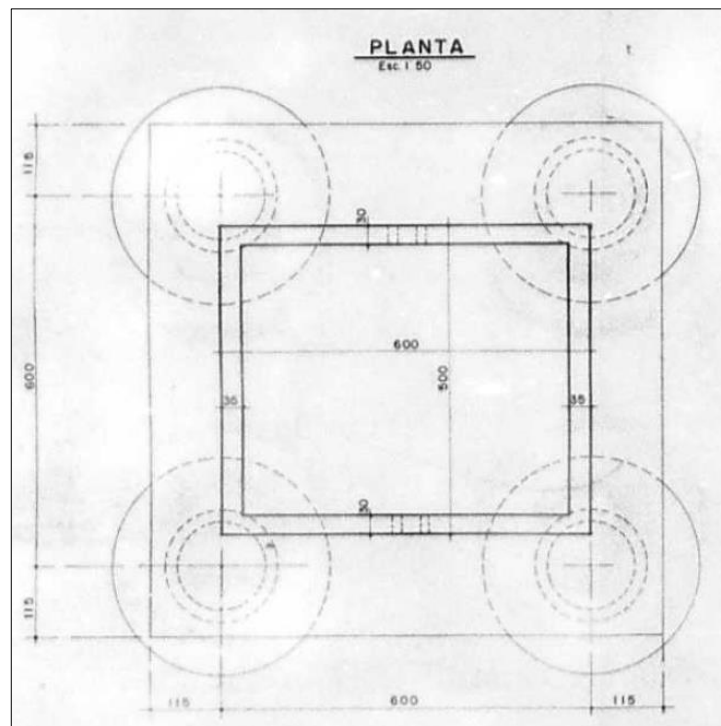


Figura 13 – Planta de Formas dos tubulões, bloco e pilar dos balanços progressivos



O Projeto Original da Ponte Quincas Mariano está compilado em diversas pranchas, cuja Lista de Remessa segue discriminada na tabela seguinte.

Tabela 3 – Lista de Remessa – Projeto Original Ponte Quincas Mariano

Nome do arquivo:	Conteúdo:
170844	Levantamento Topográfico
170847	Vista Longitudinal
170848	Corte longitudinal, Seções transversais nos apoios e meio do vão (1º vão), Cortes AA e BB (1º vão) e detalhes gerais
170849	Corte longitudinal nos trechos de balanços progressivos, Cortes CC e DD, seções transversais nos apoios e meio do vão e detalhes gerais
170850	Corte longitudinal, Seções transversais nos apoios e meio do vão (1º vão), Cortes AA e BB (1º vão) e detalhes gerais
170852	Planta de formas dos tubulões, blocos e pilares dos apoios dos balanços progressivos, cortes AA e BB dos tubulões e detalhamento dos tubulões do 3º apoio
170853	Planta de formas dos tubulões, blocos e pilares dos apoios dos balanços progressivos e corte AA
170854	Detalhamento dos blocos dos apoios dos balanços progressivos e dos respectivos tubulões
170855	Detalhamento dos pilares dos balanços progressivos
170856	Detalhamento dos pilares dos balanços progressivos
170857	Detalhamento dos pilares dos balanços progressivos
170858	Detalhamento dos pilares dos balanços progressivos
170859	Detalhamento dos pilares do trecho reto com balanço progressivo

170860	Detalhamento dos pilares dos trechos reto (1º apoio), detalhe de fretagem e detalhamento das vigas de contraventamento dos respectivos pilares
170860	Detalhamento dos pilares dos trechos reto (2º apoio), detalhe de fretagem e detalhamento das vigas de contraventamento dos respectivos pilares
173704	Detalhamento das armaduras ativas das vigas pré fabricadas do vão 01
173722	Detalhamento do trecho sobre escoramento direto (sobre apoios) dos balanços progressivos, detalhamento da última aduela e os respectivos dentes (consoles), ancoragens de cabos e detalhes de fretagem
173723	Detalhamentos das lajes inferiores dos balanços progressivos
174400	Processo de execução de emenda por caldeamento
175910	Detalhamento das armaduras contra flambagem das barras longitudinais dos pilares
183209	Detalhamento das armaduras ativas das vigas pré fabricadas do vão 02
183228	Detalhamento das armaduras ativas das vigas pré fabricadas do vão entre os balanços progressivos
183424	Detalhamento das armaduras ativas das aduelas dos balanços progressivos
0170846-0001 LE-000	Planta de locação das fundações
0170851-0001 LE-001	Detalhamento dos tubulões e blocos do 1º apoio, corte AA e Vista
173700-A0-R1	Detalhamentos das lajes superiores dos balanços progressivos

173701-A0-R2	Corte longitudinal e vista do 2º vão, Corte longitudinal, transversal e vista do trecho sobre os balanços progressivos e detalhes gerais
173702-A0-R0	Formas em elevação das vigas que apoiam nas extremidades dos apoios progressivos
173703-A0-R0	Detalhamentos das armaduras ativas das vigas entre as extremidades dos balanços progressivos
173705-A0-R2	Detalhamentos das armaduras passivas das vigas do 2º vão e detalhamento das armaduras ativas e passivas das respectivas transversinas
173706-A0-R2	Detalhamentos das armaduras passivas das vigas entre as extremidades dos balanços progressivos e detalhamento das armaduras ativas e passivas das respectivas transversinas
173707-A0-R4	Detalhamentos das armaduras ativas da laje do 2º vão e da laje entre as extremidades dos balanços progressivos, cortes longitudinais e detalhes gerais
173708-A0-R0	Detalhamentos das armaduras passivas da laje entre as extremidades dos balanços progressivos, cortes AA e BB
173709-A0-R0	Detalhamentos das armaduras passivas da laje do 2º vão, cortes AA, BB e CC
173710-A0-R2	Detalhamentos das armaduras ativas das vigas do 1º vão e balanço (ordenadas por seção)
173711-A0-R2	Detalhamentos das armaduras passivas das vigas do 1º vão e balanço, detalhamento da laje inferior
173712-A0-R1	Detalhamentos das armaduras passivas da laje superior do 1º vão e balanço, seção transversal e corte longitudinal
173713-A0-R1	Detalhamentos das armaduras passivas das transversinas do 1º vão e balanço e cortes AA até GG

173714-A0-R2	Detalhamentos das armaduras passivas das cortinas, das alas e da laje de transição
173715-A0-R0	Detalhamentos das armaduras ativas das vigas do 1º vão, 2º vão e balanço (ordenadas em elevação)
173716-A0-R0	Ordenadas por seção das armaduras ativas do 1º vão, 2º vão e balanço
173717-A0-R1	Detalhamentos das armaduras passivas das vigas do 1º vão, 2º vão e balanço, seção transversal das vigas e da laje inferior
173718-A0-R0	Detalhamentos das armaduras passivas da laje superior do 1º vão, 2º vão e balanço e seção transversal
173719-A0-R2	Detalhamentos das armaduras ativas das aduelas dos balanços progressivos (ordenadas em elevação)
173720-A0-R1	Ordenadas por seção das armaduras ativas das aduelas dos balanços progressivos
173721-A0-R1	Ancoragens das armaduras ativas das aduelas dos balanços progressivos

3.1. LOCALIZAÇÃO

Figura 14 – Ponte sobre o Rio Paranaíba na Rodovia GO-139 e MG-41



4. NORMAS DE REFERÊNCIA

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais desta obra de arte especial foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR7187:2021 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento;
- NBR7188:2013 - Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestres;
- NBR6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;
- NBR6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimentos;
- NBR6122:2019 - Projeto e Execução de Fundações;
- NBR6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações – Procedimentos;
- NBR8681:2004 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos;
- NBR12655:2015 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação -Procedimento.

5. DESCRIÇÃO DA OBRA DE ARTE E DAS ANÁLISES ESTRUTURAIS

A verificação da obra de arte especial foi modelada em 12 níveis: 1 nível fundação, 9 níveis auxiliares, 1 nível laje inferior e 1 nível Tabuleiro.

A memória descritiva e os resultados obtidos das modelagens consideradas estão descritas e detalhadas no **Volume 3B – Memória de Cálculo das Estruturas**.

5.1. SOFTWARE UTILIZADO

Para a análise estrutural e dimensionamento e detalhamento estrutural foi utilizado o sistema TQS na versão V22.12.29.

5.2. SOBRE MATERIAIS

I) Concreto

A estrutura existente possui $F_{ck} = 24$ Mpa e para paredes de reforço o F_{ck} utilizado foi o de 35 Mpa.

- **Módulo de Elasticidade:** O módulo de elasticidade utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir.

Tabela 4 – Módulo de Elasticidade do Concreto

	<i>E_{cs} (MPa)</i>	<i>E_{ci}(MPa)</i>
C25	24150	28000
C30	26838	30672
C35	29403	33130

II) Aço da armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tabela 5 – Características do aço de armadura passiva

<i>Tipo de barra</i>	<i>Es (MPa)</i>	<i>fyk (MPa)</i>	<i>Massa específica (kgf/m³)</i>
CA-50	210000	500	7850
CA-60	210000	600	7850

III) Aço da armadura ativa

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tabela 6 – Características do aço de armadura ativa

<i>Tipo de barra</i>	<i>Ep (MPa)</i>	<i>fpyk (MPa)</i>	<i>fptk (MPa)</i>	<i>Massa específica (kgf/m)</i>
CP190 RB – 15,2	196000	1750	1900	1,126

5.3. PARÂMETROS E DURABILIDADE

I) Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: II - Moderada.

II) Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente.

Foi considerado que durante a execução da obra de arte especial será feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas. Deste modo, cabe ao executor da obra a obediência do item 7.4.7.4 da NBR6118.

A seguir são apresentados os valores de cobrimento utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto.

Tabela 7 – Cobrimentos de acordo com o elemento estrutural

<i>Elemento Estrutural</i>	<i>Cobrimento (cm)</i>
<i>Lajes</i>	2,0
<i>Vigas</i>	2,5
<i>Pilares</i>	2,5
<i>Fundações</i>	5,0

5.4. AÇÕES

Todos os carregamentos foram considerados analisando um único pórtico.

I) Carregamentos nos pavimentos

Foram considerados nos modelos de todos os pavimentos os carregamentos devidos aos efeitos de temperatura, retração do concreto, protensão e carregamentos dinâmicos.

II) Cargas acidentais

As cargas móveis compõem-se de um veículo tipo e de cargas uniformemente distribuídas sobre o tabuleiro de acordo com a classe da ponte. As cargas móveis foram adotadas para o trem tipo classe 45, de acordo com a NBR 7188/2013.

A carga de multidão foi admitida na área do veículo tipo, logo a carga do veículo tipo foi reduzida em 9 tf.

Carga Veículo tipo - (Área Veículo Tipo * Carga Multidão)

$$45 \text{ tf} - (6,0 \text{ m} * 3,0 \text{ m} * 0,5 \text{ tf}) = 36 \text{ tf}$$

$$Veículo = \frac{36}{6} = 6,0 \text{ tf}$$

Considerando as rodas de 20x50 cm, temos:

$$Veículo = \frac{6}{0,5 * 0,2} = 60 \text{ tf/m}^2$$

Carregamento de multidão de 0,5 tf/m².



- Foram considerados 3 casos, o primeiro sobre todo o pórtico, o segundo somente do lado direito do balanço e o terceiro somente no lado esquerdo do balanço.

- Para cargas de VEICULO-TIPO (As posições estão descritas nas imagens a seguir):

Foram consideradas 9 posições para VEÍCULO-TIPO ao longo de cada linha hachurada do pórtico. Para cada linha de cargas, os VEICULO-TIPO estão distribuídos da seguinte forma: 1 (um) VEICULO-TIPO na ponta do balanço, 1 (um) VEICULO-TIPO no meio do pilar, 1 (um) VEICULO-TIPO do lado externo do pilar e 2 (dois) VEICULO - TIPOS no meio dos balanços.

Figura 15 – 1ª Linha de VEICULO-TIPO

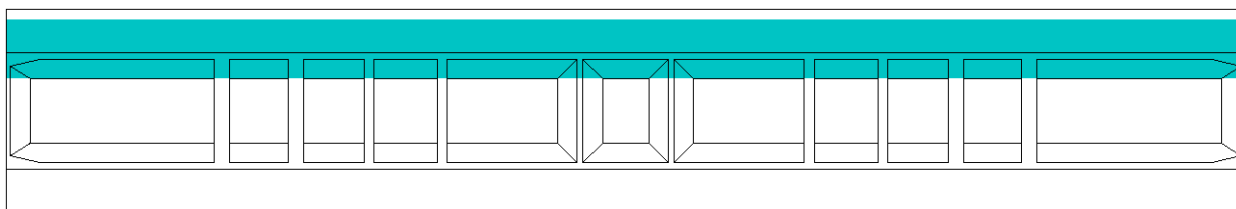


Figura 16 – 2ª Linha de VEICULO-TIPO

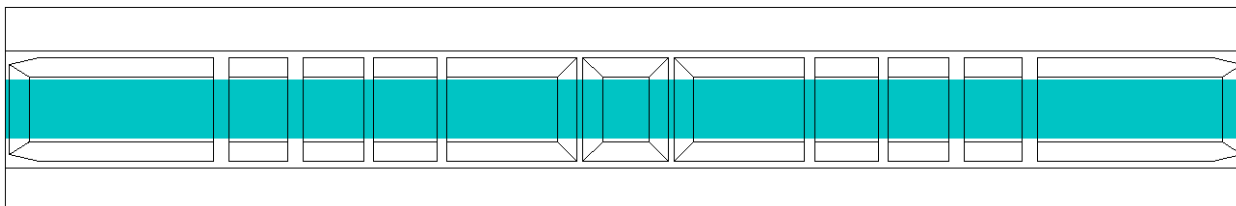
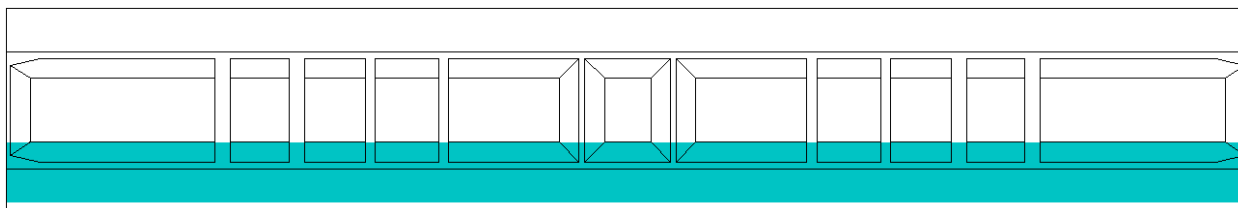


Figura 17 – 3ª Linha de VEICULO-TIPO



IV) Cargas Permanentes

As cargas permanentes utilizadas estão listadas a seguir:

1 - Foi utilizada uma carga permanente de 200 kgf/m^2 para execução do pavimento rígido ou CBUQ sobre a ponte, para essa carga a espessura média máxima da pavimentação deverá ser de 8,33 cm e peso específico de 2400 kgf/m^3 .

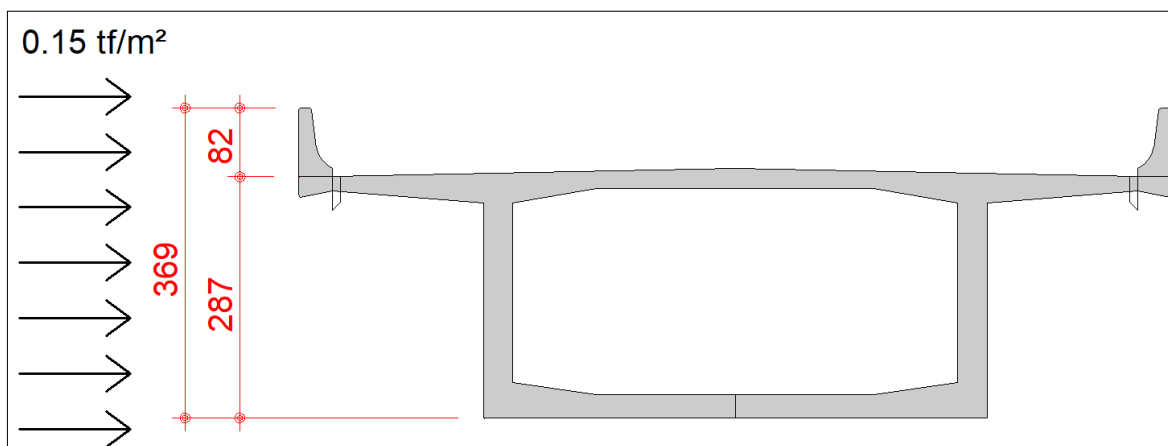
2 - Para os guarda rodas e o guarda corpo foram consideradas cargas de 700 Kgf/m na projeção dos mesmos.

3 - Para os dispositivos de sinalização foi considerado uma carga de 50 Kgf/m na projeção dos guarda rodas e do guarda corpo.

4 - Foi utilizada uma carga permanente de 200 kgf/m^2 para um eventual recapeamento em pavimento rígido ou CBUQ sobre a ponte, para essa carga a espessura média máxima do recapeamento deverá ser de 8,33 cm e peso específico de 2400 kgf/m^3 .

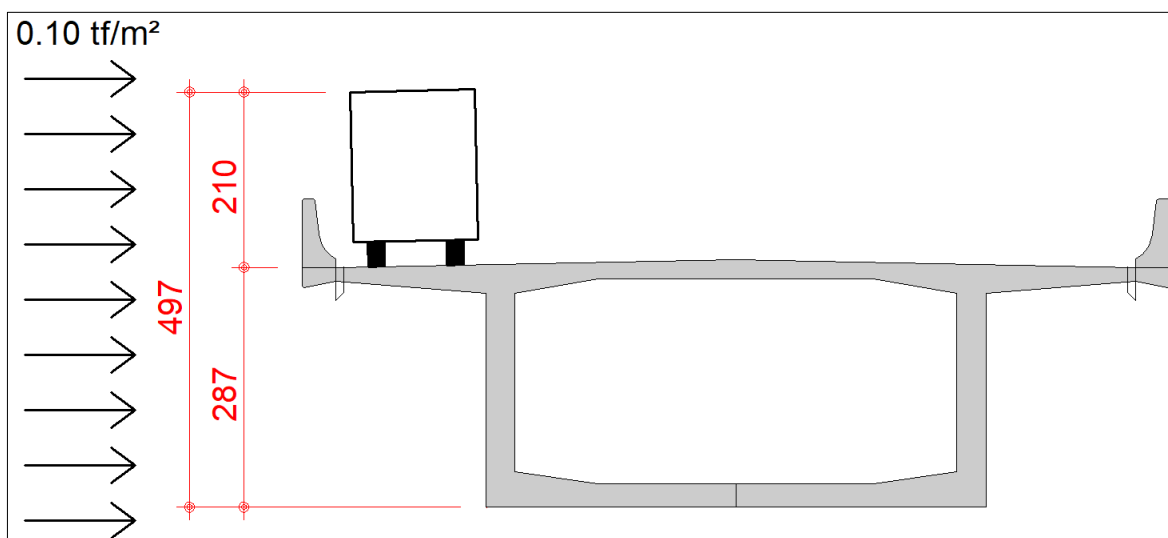
V) Vento

Abaixo temos as hipóteses de cálculo para os efeitos de vento:

Figura 18 – Efeitos de vento ponte descarregada

$$F_{tv} = \text{Carga} * \text{Barreira Vento} * \text{Comprimento do trecho}$$

$$F_{tv} = 0,15 * 3,69 * 63,78 = 35,303 \text{ tf}$$

Figura 19 – Efeitos de vento ponte carregada

$$F_{lv} = \text{Carga} * \text{Barreira Vento com Veículo} * \text{Comprimento do trecho}$$

$$F_{lv} = 0,10 * 4,97 * 63,78 = 31,70 \text{ tf}$$

VI) Frenagem e Aceleração

Segundo a NBR 7188/2013, os esforços devido frenagem e aceleração são calculados pela seguinte formula:

$$H_f = 0,25 * Largura Ponte * Comprimento Ponte * CNF > 135,0 \text{ KN}$$

$$H_f = 0,25 * 9,60 * 63,78 * 1$$

$H_f = 153,08 \text{ KN}$ é maior que $135,0 \text{ KN}$, logo usaremos $153,08 \text{ KN}$

$$H_f = 15,31 \text{ tf}$$

VII) Efeito de Temperatura

Foi considerado em toda ponte as seguintes variações de temperatura:

Variação Transversal: $\pm 5^\circ \text{ C}$

Variação Axial: $\pm 10^\circ \text{ C}$

Obs.: Para o cálculo da deformação por fluência as tensões nos elementos estruturais não são suficientes para gerar deformações consideráveis, por isso não foram considerados os deslocamentos dos apoios.

VIII) Pressão da água

Como não temos o estudo hidrológico foi considerado a velocidade média da água igual a $1,2 \text{ m/s}$.

A pressão da água é encontrada pela seguinte formula:

$$p = K * v^2$$

$$p = 72 * 1,2^2$$

$$p = 103,68 \text{ kgf/m}^2 \quad \Rightarrow \quad p = 0,104 \text{ tf/m}^2$$

Para os Pilares na Máxima Cheia $= p * Altura \text{ de Coluna D'água} * Largura \text{ Pilar}$

$$\text{Para os Pilares na Máxima Cheia} = 0,104 * 23,5 * 5,0 = 12,22 \text{ tf}$$

IX) Coeficientes adicionais

Os coeficientes adicionais são usados para majorar todas as cargas moveis da obra de arte de acordo com o vão adotado.

➤ Para o vão pré-moldado de 19,80 metros, temos:

Foram considerados os seguintes coeficientes: coeficiente de impacto vertical, coeficiente de número de faixas e o coeficiente de impacto adicional.

O coeficiente de impacto vertical (CIV) será de 1,303.

O coeficiente de número de faixas (CNF) será de 1,000.

O coeficiente de impacto adicional (CIA) será de 1,250.

O coeficiente de impacto adicional aplica-se somente às regiões até 5,00 metros distantes de juntas de dilatação e extremidades da obra de arte. Como não temos juntas de dilatação, o coeficiente de impacto adicional será aplicado somente as extremidades da obra de arte.

Para as regiões até 5,00 metros distantes das extremidades da obra de arte o coeficiente final será:

$$\text{CIV} * \text{CNF} * \text{CIA} = 1,303 * 1,000 * 1,250 = 1,629$$

Para o restante da obra de arte será:

$$\text{CIV} * \text{CNF} = 1,303 * 1,000 = 1,303$$

➤ Para o balanço de 32,24 metros, temos:

Foram considerados os seguintes coeficientes: coeficiente de impacto vertical, coeficiente de número de faixas e o coeficiente de impacto adicional.

O coeficiente de impacto vertical (CIV) será de 1,258.

O coeficiente de número de faixas (CNF) será de 1,000.

O coeficiente de impacto adicional (CIA) será de 1,250.

O coeficiente de impacto adicional aplica-se somente as regiões até 5,00 metros distantes de juntas de dilatação e extremidades da obra de arte. Como não temos juntas de

dilatação o coeficiente de impacto adicional será aplicado somente as extremidades da obra de arte.

Para as regiões até 5,00 metros distantes das extremidades da obra de arte o coeficiente final será:

$$CIV * CNF * CIA = 1,258 * 1,000 * 1,250 = 1,573$$

Para o restante da obra de arte será:

$$CIV * CNF = 1,258 * 1,000 = 1,258$$

5.5. COMBINAÇÕES

Os resultados das combinações realizadas para verificação do modelo mais adequado à situação atual da Obra de Arte Especial estão apresentados no **Volume 03B - Memória de Cálculo das Estruturas**.

6. MODELO ESTRUTURAL

6.1. EXPLICAÇÕES

Na análise estrutural da obra de arte especial foi utilizado o 'Modelo 6' do sistema TQS. Este modelo consiste em um único modelo de cálculo.

A obra de arte especial será modelada por um pórtico espacial único, composto por elementos que simularão as vigas, os pilares e as lajes da estrutura. Desta forma, além das vigas e pilares, as lajes passarão a resistir parte dos esforços gerados pelas cargas horizontais, situação esta não flagrada em outros modelos do sistema TQS.

Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas, pilares e lajes serão calculados com o pórtico espacial único.

6.2. MODELO ESTRUTURAL DOS PAVIMENTOS

A análise do comportamento estrutural dos pavimentos foi realizada através de modelos de grelha ou pórtico plano. Nestes modelos as lajes foram integralmente consideradas, junto com as vigas e os apoios formados pelos pilares existentes.

A seguir são apresentados o tipo de modelo estrutural utilizado em cada um dos pavimentos:

Tabela 8 – Modelo Estrutural utilizado para cada pavimento

Pavimento	Descrição do Modelo	Modelo Estrutural
Tabuleiro	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_09	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_08	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_07	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_06	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_05	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_04	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_03	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_02	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Laje Inferior	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Aux_01	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)
Fundação	Modelo de lajes planas	Pórtico (6 graus de liberdade)

Para a avaliação das deformações dos níveis em serviço, também foram realizadas análises considerando a não linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

Os esforços obtidos dos modelos estruturais dos pavimentos foram utilizados para o dimensionamento das lajes à flexão e cisalhamento.

Nestes modelos foi utilizado o módulo de elasticidade secante do concreto.

6.3. MODELO ESTRUTURAL GLOBAL

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais.

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos da obra de arte especial, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial em cada etapa construtiva: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

6.4. CRITÉRIOS DE PROJETO

A seguir são apresentadas algumas considerações de projeto utilizadas para a análise estrutura da obra de arte especial em questão:

- Flexibilização das ligações viga/pilar: Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim;
- Método para análise de 2ª. Ordem global: GamaZ;

- Análise por efeito incremental: Não;
- Análise com interação fundação-estrutura: Não

6.5. MODELO ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Nos elementos de concreto moldado no local foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

Tabela 9 – Coeficiente de não linearidade física para o concreto moldado in loco

<i>Elemento estrutural Moldado no local</i>	<i>Coef. NLF</i>
<i>Pilares</i>	0.80
<i>Vigas</i>	0.40
<i>Lajes</i>	0.30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi o secante, de acordo com o F_{ck} do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

6.6. MODELO ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento da obra de arte especial. Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

6.7. DEFORMAÇÃO EXCESSIVA

Foi verificado conforme seção 13, item 13.3 da NBR 6118:2014.

6.8. ABERTURA DE FISSURAS

Foi verificado conforme seção 13, item 13.4 da NBR 6118:2014.

6.9. VERIFICAÇÃO QUANTO A FADIGA

Foi verificado conforme seção 23, itens 23.5.3, 23.5.4 e 23.5.5 da NBR 6118:2014.

6.10. CONSIDERAÇÕES DAS FUNDAÇÕES

Todas as fundações foram consideradas rigidamente conectadas à base.

6.11. ESFORÇOS DE CÁLCULO

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento dos elementos estruturais.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2); neste conjunto de combinações são aplicadas as reduções de sobrecarga, caso o projeto esteja utilizando este artifício.

7. INSPEÇÃO VISUAL DA OBRA DE ARTE – ESTUDOS PRELIMINARES

I) Geometria dos elementos estruturais (Superestrutura)

Percorrendo toda a ponte e analisando visualmente a superestrutura, nota-se que os elementos estruturais têm suas seções preservadas. Não há brocas ou elementos estruturais com patologias que levem a um futuro problema estrutural.

Percebe-se, porém, que as juntas de dilatação estão comprometidas. Isso se dá devido ao desgaste das mesmas com a passagem de veículos e variações de temperatura, que fazem com que as juntas estejam danificadas, com armaduras expostas e necessidade real de reparos. Além disso, as juntas danificadas como estão, geram extremo desconforto ao usuário da ponte.

Outro ponto importante verificado visualmente são as deformações diferidas encontradas no tabuleiro. As deformações corroboram com as análises já anteriormente citadas e que não atendem aos limites preconizados pelas normas vigentes. Também há a

questão sensorial. Durante o tráfego de veículo, nota-se vibração excessiva, desconfortável aos usuários.

Figura 20 – Juntas de dilatação danificadas



Figura 21 – Trecho da pista com deformações diferidas visualmente



II) Geometria dos elementos estruturais (Mesoestrutura)

A vistoria feita na mesoestrutura foi feita através de um profissional de alpinismo e as regiões de difícil acesso, devido ao rio, foram feitas através de barco.

Figura 22 – Acesso por alpinista profissional



Figura 23 – Acesso por barco



A partir dessa vistoria, pôde ser verificado que todos os aparelhos de apoio, que ligam o elemento pré-fabricado aos pórticos em balanços progressivos, estão rompidos. A ruptura é característica dos esforços horizontais (frenagem e/ou variação de temperatura) excessivos, que causam ruptura por cisalhamento.

Figura 24 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (01)



Figura 25 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (02)



Figura 26 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (03)



Figura 27 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (04)



Figura 28 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (05)



Figura 29 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (06)



Figura 30 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (07)



Figura 31 – Vista de um aparelho de apoio com ruptura por cisalhamento (08)



III) Geometria dos elementos estruturais (Infraestrutura)

A vistoria da infraestrutura foi feita nos dos elementos estruturais expostos. Não houve necessidade de mergulho porque a fundação, além de estar coerentemente dimensionada conforme os laudos de sondagens feitos, não apresentam nenhuma patologia como recalque diferencial ou total na estrutura.

8. ENSAIOS – ESTUDOS PRELIMINARES

8.1. DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO DO CONCRETO

I) Ensaio por Esclerometria

O ensaio por esclerometria consiste em um ensaio não destrutivo para determinação da resistência característica à compressão do concreto.

Este ensaio foi feito em todos os elementos estruturais: Lajes inferiores do tabuleiro, Longarinas, travessas, pilares e pilares parede (centrais). Em todos os elementos, a resistência estrutural do concreto está superior ao especificado em projeto.

Figura 32 – Esclerômetro - Equipamento utilizado para ensaio de esclerometria



Figura 33 – Ensaio de esclerometria nos pilares



Figura 34 – Ensaio de esclerometria nas longarinas



Figura 35 - Ensaio de esclerometria nas lajes inferiores do tabuleiro



Figura 36 – Ensaio de esclerometria nas travessas



Figura 37 – Ensaio de esclerometria nos pilares parede



Figura 38 – Certificado de calibração do esclerômetro



DMS

DESENVOLVIMENTO E INSPEÇÃO INDUSTRIAL

**CERTIFICADO
DE CALIBRAÇÃO**
Nº 2022-06204

Contratante:

Nome: LABOREL SOLUÇÕES LABORATORIAIS LTDA.
 Endereço: RUA CAPISTABOS, Nº 588, QD.35 LT.46, SANTA GENOVEVA, GOIANIA - GO, CEP 74.670-020

Dados do equipamento de medição (em calibração):

Descrição	Identificação (Tag)	Número de série
ESCLERÔMETRO	N/C	N21080012
Fabricante	Modelo	
LANGRY	HT225-n	
Localização	N/C	

Procedimento(s) de calibração:

- ITC-002 - Instrumentos de Grandezas Dimensionais - Revisão 00

Padrões utilizados (rastreadabilidade das medições):

Identificação (Tag)	Descrição	Certificado	Válido até
PCT-010	TERMOHIGRÔMETRO DIGITAL	LT-278678	12/2022
PCW-001	TRANSDUTOR DE TORQUE	918A1821	08/2023

Condições ambientais (durante a calibração):

Temperatura ambiente: $(23,0 \pm 5,0) ^\circ\text{C}$ Umidade Relativa do ar: $(50,0 \pm 20,0) \% \text{ UR}$

<p>Data da calibração: 05/08/2022 Data de emissão do certificado: 08/08/2022</p>	<p>Local de calibração: nas dependências do laboratório Data de validade: 08/2023</p>
<p>Executante</p> <p style="text-align: center;"><i>Weudes M. Teixeira</i></p> <p style="text-align: center;">Weudes Martins Teixeira</p>	<p>Signatário autorizado</p> <p style="text-align: center;"><i>Douglas Rosa Pena</i></p> <p style="text-align: center;">Douglas Rosa Pena Gerente Qualidade (CREA 19123/D-GO)</p>

Observações:

- Valor medido (VM): refere-se ao valor médio para um determinado ponto encontrado no sistema de medição sob calibração ou seu valor nominal, dependendo do tipo de sistema de medição calibrado.
- Valor de entrada (VE): caso a faixa calibrada seja um transdutor, então o valor médio da entrada deste transdutor será apresentado para cada ponto calibrado.
- Valor Convencional (VC): obtido a partir do valor corrigido do sistema de medição padrão.
- Tendência: a tendência (instrumental) ou erro refere-se à diferença entre a média das repetidas indicações obtidas no sistema de medição sob calibração e o valor de referência estabelecido pelo sistema de medição padrão utilizado nesta calibração.
- Incerteza de Medição Expandida (IME): é a incerteza total encontrada para o ponto calibrado em conformidade com a publicação EA-4/02. Ela é apresentada já multiplicada pelo fator de abrangência (k) e considerando o método, o ponto e os equipamentos utilizados nesta calibração.
- Fator de abrangência (k): o fator de abrangência apresentado considera uma distribuição "t" com graus de liberdade (V_{eff}) corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95,45%.
- O erro máximo (EM): pode ser obtido através da soma, em módulo, da tendência com a incerteza de medição expandida, ou seja, $EM = |Tendência| + IME$. O erro máximo deve ser determinado para cada ponto.
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao sistema de medição sob calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a quaisquer lotes, mesmo que similares.
- Esta calibração não isenta o sistema de medição do controle metrológico estabelecido na regulamentação nacional ou internacional.
- Este certificado não pode ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização da DMS CALIBRAÇÕES E INSPEÇÕES INDUSTRIAL LTDA.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (ILAC- International Laboratory Accreditation Cooperation), do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA (European Cooperation For Accreditation) e o Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC "e/ou "Cgcre is signatory of the IAAC Mutual Recognition Arrangement" (IAAC - Interamerican Accreditation Cooperation).
- A definição de um intervalo de calibração e do erro máximo admissível é de responsabilidade do contratante e não faz parte do escopo de serviço.

PENSANDO SÉRIAMENTE PELA QUALIDADE

Rua C 160, Nº 680, Qd. 296 Lt.20, Jardim América, Goiânia - GO, CEP 74.265-130 | 062 3911-3057 F02-10-001 Rev. 00 / Pág. 1 de 2

II) Resultados dos ensaios por esclerometria

Figura 39 – Resultado 01 da esclerometria – LAJE INFERIOR DO TABULEIRO

RO DO VIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTO ESTRUTURAL: LAJE INFERIOR - GO/MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022					
Pontos	Leituras	PONTOS	COORDENADAS: S 18° 19' 6.136" W 48° 33' 46.566"		
1	79,5	1	60,0		
2	80,1	2	62,0		
3	79,4	3	62,0		
4	80,1	4	64,0		
5	79,5	5	62,0		
6	79,8	6	62,0		
7	79,3	7	60,0		
8	79,0	8	62,0		
9	79,3	9	60,0		
Média	79,6	Média-I	61,55		
LE (Fabricante)	-	Média-II	61,55		
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	62,2		
		Resistência(Mpa)	64,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)			
Recomendações:					
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>					

Figura 40 – Resultado 02 da esclerometria – LAJE INFERIOR DO TABULEIRO

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: LAJE INFERIOR -GO/MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022					
Pontos	Leituras	PONTOS	COORDENADAS		
			S 18° 19' 0.479'' W 48° 33' 42.538''		
1	79,5	1	52,0		
2	80,1	2	50,0		
3	79,4	3	48,0		
4	80,1	4	54,0		
5	79,5	5	54,0		
6	79,8	6	48,0		
7	79,3	7	52,0		
8	79,0	8	52,0		
9	79,3	9	52,0		
Média	79,6	Média-I	51,33		
LE(Fabricante)	-	Média-II	51,33		
Fator de Correção	1,01	LE(Corrigido(xFC)	51,84		
		Resistência(Mpa)	58,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)			
Recomendações:					
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>					

Figura 41 – Resultado 01 da esclerometria – LONGARINAS

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG		
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: LONGARINA - GO/MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO		
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022						
Pontos	Leituras		PONTOS	COORDENADAS		
				S 18° 19' 6.158" W 48° 33' 46.518"		
1	79,5		1	44,0		
2	80,1		2	42,0		
3	79,4		3	46,0		
4	80,1		4	46,0		
5	79,5		5	44,0		
6	79,8		6	46,0		
7	79,3		7	46,0		
8	79,0		8	46,0		
9	79,3		9	46,0		
Média	79,6		Média-I	45,11		
LE (Fabricante)	-		Média-II	45,11		
Fator de Correção	1,01		LE (Corrigido(xFC))	45,56		
			Resistência (Mpa)	54,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				
Recomendações:						
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>						

Figura 42 – Resultado 02 da esclerometria – LONGARINAS

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: LONGARINA - MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022					
Pontos	Leituras	PONTOS	COORDENADAS		
			S 18° 19' 0.797" W 48° 33' 42.683"		
1	79,5	1	54,0		
2	80,1	2	54,0		
3	79,4	3	52,0		
4	80,1	4	54,0		
5	79,5	5	52,0		
6	79,8	6	56,0		
7	79,3	7	54,0		
8	79,0	8	52,0		
9	79,3	9	54,0		
Média	79,6	Média-I	53,60		
LE (Fabricante)	-	Média-II	53,6		
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	54,1		
		Resistência(Mpa)	56,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)			
Recomendações:					
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>					

Figura 43 – Resultado 01 da esclerometria – PILAR QUADRADO

RO DO VIA: GO-139		SEGMENTO : RIO PARANAIBA		TRECHO : CORUMBAIBA GO/ ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTO S ESTRUTURAL: PILAR - 1 - GO/MG		SUBTRECHO : QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO : 09 DE AGOSTO 2022					
Pontos	Leituras	PONTOS	COORDENADAS S 18° 19' 6.301" W 48° 33' 46.396"		
1	79,5	1	40,0		
2	80,1	2	38,0		
3	79,4	3	42,0		
4	80,1	4	38,0		
5	79,5	5	30,0		
6	79,8	6	38,0		
7	79,3	7	41,0		
8	79,0	8	38,0		
9	79,3	9	38,0		
Média	79,6	Média-I	38,11		
LE (Fabricante)	-	Média-II	38,71		
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	39,1		
		Resistência(Mpa)	40,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)			
Recomendações:					
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>					

Figura 44 – Resultado 02 da esclerometria – PILAR QUADRADO

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 1 - MINAS GERAIS		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022					
Pontos	Leituras	PONTOS	COORDENADAS		
			S 18° 19' 43.003" W 48° 33' 52.695"		
1	79,5	1	50,0		
2	80,1	2	48,0		
3	79,4	3	48,0		
4	80,1	4	48,0		
5	79,5	5	48,0		
6	79,8	6	52,0		
7	79,3	7	44,0		
8	79,0	8	48,0		
9	79,3	9	52,0		
Média	79,6	Média-I	48,66		
LE (Fabricante)	-	Média-II	48,66		
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC))	49,15		
		Resistência (Mpa)	60,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)			
Recomendações:					
<div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div> <div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div> <div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div> <div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div> <div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div>					

Figura 45 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 01 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 6 GOLÁS / MINAS		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022				COORDENADAS	
Pontos	Leituras	PONTOS		S 18° 19' 15.819" W 48° 33' 48.332"	
1	79,5	1	30,0		
2	80,1	2	36,0		
3	79,4	3	30,0		
4	80,1	4	36,0		
5	79,5	5	38,0		
6	79,8	6	30,0		
7	79,3	7	32,0		
8	79,0	8	32,0		
9	79,3	9	34,0		
Média	79,6	Média-I	33,11		
LE (Fabricante)	-	Média-II	32,50		
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	32,82		
		Resistência (Mpa)	30,0		
Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)					
Recomendações: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas; <input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área; <input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto; <input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm. <input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias 					

Figura 46 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 02 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG		
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 9 - GOIÁS / MINAS		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO		
DATA DO ENSAIO: 09 DE AGOSTO 2022						
Pontos	Leituras		PONTOS		COORDENADAS	
1	79,5		1	S 18° 19' 21.007" W 48° 33' 48.795"		
2	80,1		2	34,0		
3	79,4		3	30,0		
4	80,1		4	38,0		
5	79,5		5	38,0		
6	79,8		6	30,0		
7	79,3		7	32,0		
8	79,0		8	34,0		
9	79,3		9	30,0		
Média	79,6		Média-I	33,78		
LE (Fabricante)	-		Média-II	31,67		
Fator de Correção	1,01		LE (Corrigido(xFC))	31,99		
			Resistência (Mpa)	28,0		
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				
Recomendações:		<div><div><input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;</div><div><input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;</div><div><input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;</div><div><input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.</div><div><input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias</div></div>				

Figura 47 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 03 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139	SEGMENTO: RIO PARANAIBA	TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG
OBRA: PONTE DE CONCRETO	ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 10 - GOIÁS / MINAS	SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO

AFERIÇÃO		PONTOS	COORDENADAS			
Pontos	Leituras		S 18° 19' 23.831" W 48° 33' 49.268"			
1	79,5		1			
2	80,1	2	36,0			
3	79,4	3	34,0			
4	80,1	4	38,0			
5	79,5	5	32,0			
6	79,8	6	32,0			
7	79,3	7	36,0			
8	79,0	8	32,0			
9	79,3	9	34,0			
Média	79,6	Média-I	34,22			
LE (Fabricante)	-	Média-II	33,75			
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	34,09			
		Resistência(Mpa)	32,0			
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				

Recomendações:

☐ Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;

☐ Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;

☐ Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;

☐ Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.

☐ Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias

Figura 48 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 04 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 12 - GO /MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	

AFERIÇÃO		PONTOS	COORDENADAS			
Pontos	Leituras		S 18° 19' 26.865" W 48° 33' 50.129"			
1	79,5	1				
2	80,1	2	44,0			
3	79,4	3	38,0			
4	80,1	4	42,0			
5	79,5	5	40,0			
6	79,8	6	38,0			
7	79,3	7	38,0			
8	79,0	8	46,0			
9	79,3	9	44,0			
Média	79,6	Média-I	41,11			
LE(Fabricante)	-	Média-II	40,5			
Fator de Correção	1,01	LE(Corrigido(xFC)	40,9			
		Resistência(Mpa)	44,0			
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				

Recomendações: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas; <input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área; <input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto; <input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm. <input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias 						
--	--	--	--	--	--	--

Figura 49 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 05 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139	SEGMENTO: RIO PARANAIBA	TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG
OBRA: PONTE DE CONCRETO	ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 14 - GO/MG	SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO

AFERIÇÃO		PONTOS	COORDENADAS			
Pontos	Leituras		S 18° 19' 32.505" W 48° 33' 50.941"			
1	79,5	1				
2	80,1	2	38,0			
3	79,4	3	36,0			
4	80,1	4	36,0			
5	79,5	5	34,0			
6	79,8	6	36,0			
7	79,3	7	40,0			
8	79,0	8	38,0			
9	79,3	9	40,0			
Média	79,6	Média-I	37,11			
LE (Fabricante)	-	Média-II	35,60			
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC))	35,96			
		Resistência (Mpa)	36,0			
Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)						
Recomendações: <div> <input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas; <input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área; <input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto; <input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm. <input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias </div>						

Figura 50 – Resultado da esclerometria – PILAR PAREDE 06 DE SEÇÃO VAZADA

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: PILAR - 16 - GO/MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	

AFERIÇÃO		PONTOS	COORDENADAS			
Pontos	Leituras		S 18° 19' 37.189" W 48° 33' 51.118"			
1	79,5	1	32,0			
2	80,1	2	36,0			
3	79,4	3	32,0			
4	80,1	4	38,0			
5	79,5	5	32,0			
6	79,8	6	32,0			
7	79,3	7	34,0			
8	79,0	8	36,0			
9	79,3	9	32,0			
Média	79,6	Média-I	33,78			
LE (Fabricante)	-	Média-II	33,25			
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC)	33,58			
		Resistência (Mpa)	32,0			
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				

Recomendações: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas; <input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área; <input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto; <input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm. <input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias 						
---	--	--	--	--	--	--

Figura 51 – Resultado 01 da esclerometria – TRAVESSA

RODOVIA: GO-139	SEGMENTO: RIO PARANAIBA	TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG
OBRA: PONTE DE CONCRETO	ELEMENTOS ESTRUTURAL: TRAVESSA - GOLÁS	SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO

AFERIÇÃO	
Pontos	Leituras
1	79,5
2	80,1
3	79,4
4	80,1
5	79,5
6	79,8
7	79,3
8	79,0
9	79,3
Média	79,6
LE(Fabricante)	-
Fator de Correção	1,01

PONTOS	COORDENADAS			
	S 18° 19' 6.230" W 48° 33' 46.691"			
1	48,0			
2	46,0			
3	46,0			
4	44,0			
5	48,0			
6	48,0			
7	44,0			
8	48,0			
9	44,0			
Média-I	46,22			
Média-II	46,2			
LE (Corrigido(xFC)	46,68			
Resistência(Mpa)	56,0			
Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				

Recomendações:

☐ Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas;

☐ Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área;

☐ Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto;

☐ Usar distância mínima entre impactos de 3 cm.

☐ Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias

Figura 52 – Resultado 02 da esclerometria – TRAVESSA

RODOVIA: GO-139		SEGMENTO: RIO PARANAIBA		TRECHO: CORUMBAIBA GO / ARAGUARI MG	
OBRA: PONTE DE CONCRETO		ELEMENTOS ESTRUTURAL: TRAVESSA - MG		SUBTRECHO: QUINCAS MARIANO	

AFERIÇÃO		PONTOS	COORDENADAS			
Pontos	Leituras		S 18° 19' 42.973" W 48° 33' 52.890"			
1	79,5	1	38,0			
2	80,1	2	40,0			
3	79,4	3	42,0			
4	80,1	4	42,0			
5	79,5	5	40,0			
6	79,8	6	38,0			
7	79,3	7	38,0			
8	79,0	8	38,0			
9	79,3	9	40,0			
Média	79,6	Média-I	39,55			
LE (Fabricante)	-	Média-II	39,55			
Fator de Correção	1,01	LE (Corrigido(xFC))	39,94			
		Resistência (Mpa)	42,0			
		Todo Esclerometro vem de fabrica com um grafico de relação(Esc x Mpa)				

Recomendações: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evitar leituras a distância < 5 cm das arestas; <input type="checkbox"/> Efetuar no mínimo 9 leituras em cada área; <input type="checkbox"/> Não realizar mais de 1 impacto no mesmo ponto; <input type="checkbox"/> Usar distância mínima entre impactos de 3 cm. <input type="checkbox"/> Nunca fazer ensaio em peças com menos de 14 dias. Ideal mínimo 28 dias 						
--	--	--	--	--	--	--

8.2. ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO SOLO

Os ensaios realizados e descritos a seguir foram executados pela empresa MasterSolo Engenharia Ltda, sob responsabilidade do Engº Rodrigo Antunes da Rocha.

I) Sondagem mista

Sondagem mista é sondagem tanto a percussão (material granular) quanto a rotativa (material rochoso). É um método de investigação que consiste no uso de um conjunto motomecanizado projetado para a obtenção de amostras de materiais rochosos, contínuas e

com formato cilíndrico, através de ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante. A amostra de rocha obtida é chamada de testemunho.

As sondagens mistas foram identificadas pelas letras SM, seguidas de número indicativo. Em cada obra, o número indicativo deve ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.

A firma empreiteira forneceu equipamentos, acessórios e ferramentas para a execução de sondagens que atenderam a programação e às especificações estabelecidas no contrato de serviços. Os equipamentos e ferramentas constaram dos seguintes elementos principais: tripé, sonda rotativa, bomba d'água, hastes, barriletes, coroas, luvas alargadoras (calibradores), tubos de revestimento e demais acessórios e ferramentas necessárias à execução de sondagens mista. Os equipamentos utilizados seguiram as normas de padronização de dimensões e de nomenclatura de equipamentos de sondagens para permitir a permutabilidade de peças provenientes de diversos fabricantes. Existem dois sistemas que normatizam mundialmente as dimensões e as nomenclaturas para sondagens mistas: padrão DCDMA (Diamond Core Drill Manufacturers Association) ou americano, que adota a combinação de duas ou mais letras para designar diâmetros e modelos dos equipamentos; e o padrão europeu, também conhecido por sistema métrico ou Craellius, que expressa o diâmetro do furo em milímetros e uma ou mais letras, para designar o modelo do equipamento.

O diâmetro utilizado na execução da sondagem mista foi NW. O barrilete utilizado foi o Barrilete duplo-livre, constituído por dois tubos. Entre as partes da cabeça do barrilete, onde os tubos são rosqueados, existe um sistema de rolamentos. Assim, enquanto o tubo externo gira com a coluna de perfuração, o tubo interno permanece estacionário ou gira lentamente. O testemunho fica protegido do atrito com a parede do barrilete e o contato do testemunho com o fluido de circulação se dá entre a extremidade do tubo interno e a face da coroa. Existem variações desse barrilete, com saída do fluido de circulação na face interna da coroa (saída lateral) ou na parte inferior (saída frontal), para obter recuperação de boa qualidade de maciço alterado e muito fraturado. É utilizado também quando se pretende recuperar materiais de preenchimento de fraturas.

A sondagem em terra foi inicializada após uma limpeza de uma área que permitiu o desenvolvimento de todas as operações sem obstáculos e a abertura de um sulco ao redor, que desviou as águas de enxurradas, nos dias de chuva.

Foram empregados todos os recursos das sondagens rotativas, de maneira a assegurar a perfeita recuperação de todos os materiais atravessados. Os principais recursos foram à escolha de equipamentos e acessórios apropriados às condições geológicas, emprego de lamas bentoníticas como fluido de perfuração, realização de manobras curtas e adequação da velocidade de perfuração às características geológicas da rocha perfurada. A alta recuperação de testemunho, especificamente de trechos de maciços rochosos extremamente alterados e/ou muito fraturados, pode ser conseguida com emprego de sonda rotativa de avanço manual, sob controle de um bom sondador.

Quando a sondagem atingiu o nível freático, foi registrada sua profundidade. Os níveis d'água foram medidos todos os dias, antes de início dos trabalhos e na manhã seguinte a conclusão da sondagem.

II) Resultados sondagem mista

Figura 53 – Resultado da sondagem mista 01 (SM-01)



RELATÓRIO DE SONDAAGEM MISTA (SM)																								
			Tipologia do Estudo: Ponte		Nº FURO: SM- 01		INÍCIO: 12/08/2022		FOLHA 1/1															
CONTRATANTE: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.					LOTE:		TÉRMINO: 13/08/2022																	
OBRA: PONTE QUINCAS MARIANO			Km:		Único		COORDENADAS UTM		FUSO:															
LOCAL: CORUMBAIBA-GO / ARAGUARI-MG					COTA(m):		POSICÃO: EIXO		DESLOCAMENTO: 0,00		Datum: SIRGAS2000													
Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm																								
COTA (m)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	PROFUNDIDADE (m)	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS		RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"		MANOBRAS (m)	PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO		ALTERAÇÃO FRATURAMENTO	COERÊNCIA	Escala 1:1	AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK					R E V E S T	MET. PERF.	NÍVEL DA ÁGUA (m)				
					PENETRAÇÃO (GOLPES 30 cm)			REC. R.Q.D.					Nº DE GOLPES											
					1º e 2º	2º e 3º							10	20	30	40	50							
0,00		1,00	Argila arenosa vermelha										1								TC			
2,00		Argila arenosa, média, vermelha		7	8									2							CA			
3,00				8	8										3						CA			
4,00				9	10											4						CA		
5,00				10	10											5						CA		
-5,00		6,00	9	9											6						CA			
-10,00		7,00	Argila arenosa, rija, vermelha		11	11																CA		
		8,00			13	14																CA		
		9,00			15	16																	CA	
		10,00			Argila silteosa, muito rija, vermelha		18	20																CA
11,00		23	25																		CA			
-15,00		12,00	Argila silteosa, dura, vermelha		29	31																	CA	
		13,00			31	32																	CA	
		14,00			30	32																	CA	
		15,00			32	33																	CA	
		16,00			33	34																	CA	
		17,00			35	36																	CA	
		18,00			Silte arenoso, compacto, vermelho		37	40																CA
		19,00					Silte arenoso, muito compacto, vermelho		39	42														
20,00		40	42																			CA		
Limite da sondagem(m): 20,00			Motivo da paralização: Paralisado em conformidade com a NBR 6484/2020, Item 5.2.4.2 letra a)																					
LAVAGEM POR TEMPO (30min)				Avanço (m)		LEGENDA		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA																
Profundidade (cm)		Tempo de Lavagem		Trado: 1,00		SPT 30 cm INICIAIS		DATA		HORA		PROF. (m)												
-		0 a 10 min		por lavagem: 0,00		SPT 30 cm FINAIS		INICIAL: 12/08/22		0,30														
-		10 a 20 min		Prof. Revestimento: 0,00		SP - Percussão, TC - Trado concha, TH - Trado helicoidal e CA - Circulação de água		Após 12 horas: 13/08/22		0,30														
-		20 a 30 min																						
Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNER-PRO 102/97.				R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO		OBSERVAÇÃO:																		

Figura 54 – Resultado da sondagem mista 02 (SM-02)


RELATÓRIO DE SONDAAGEM MISTA (SM)																							
			Tipologia do Estudo:	Nº FURO:	INÍCIO: 15/08/2022		FOLHA																
CONTRATANTE: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.			Ponte	SM- 02	TERMINO: 16/08/2022		1/1																
OBRA: PONTE QUINCAS MARIANO			Km:	LOTE:	COORDENADAS UTM		FUSO:																
LOCAL: CORUMBAIBA-GO / ARAGUARI-MG				Único	E: 757.585,000		22K																
Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm			COTA(m):		POSIÇÃO:	DESLOCAMENTO:	Datum: SIRGAS2000																
COTA (m)	REDE ESTADIMÉTRICA	PROFUNDIDADE (m)	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"	PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO	ALTERAÇÃO FRATURAMENTO	COERÊNCIA	Escala 1:1	AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK	R E V E S T	MET. PERF.	NÍVEL DA ÁGUA (m)											
				PENETRAÇÃO (GOLPES 30 cm)									Nº DE GOLPES										
				1ª e 2ª	2ª e 3ª	MANOBRAS (m)	REC.	R.Q.D.					10	20	30	40	50						
0,00		1,00	Argila arenosa vermelha										1					TC					
		2,00	Argila arenosa, mole, vermelha	4	5								2					CA					
		3,00	Argila arenosa, média, vermelha	7	8								3					CA					
		4,00		8	8								4					CA					
-5,00		5,00		9	11								5					CA					
		6,00	Argila arenosa, rija, vermelha	13	15								6					CA					
		7,00		15	16								7					CA					
		8,00	Argila silteosa, rija, vermelha	18	18								8					CA					
		9,00		20	24								9					CA					
		10,00	Argila silteosa, muito rija, vermelha	24	29								10					CA					
-10,00		11,00		32	34								11					CA					
		12,00		33	35								12					CA					
		13,00		34	36								13					CA					
		14,00	Argila silteosa, dura, vermelha	33	35								14					CA					
		15,00		35	36								15					CA					
		16,00		34	35								16					CA					
		17,00		36	38								17					CA					
		18,00	Silte arenoso, compacto, vermelho	38	40								18					CA					
		19,00		39	41								19					CA					
		20,00	Silte arenoso, muito compacto, vermelho	40	42								20					CA					
Limite da sondagem(m): 20,00				Paralisado em conformidade com a NBR 6484/2020, Item 5.2.4.2 letra a)																			
LAVAGEM POR TEMPO (30min)				Avanço (m)				LEGENDA				PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA											
Profundidade (cm)	Tempo de Lavagem			Trado:	1,00			SPT 30 cm INICIAIS				DATA		HORA		Prof.(m)							
-	0 a 10 min			por lavagem:	0,00			SPT 30 cm FINAIS				INICIAL:	15/08/22			0,80							
-	10 a 20 min			Prof. Revestimento:	0,00			SP - Percussão, TC - Trado concha, TH - Trado helicoidal e CA - Circulação de água				Após 12 horas:	16/08/22			0,80							
-	20 a 30 min																						
Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNER-PRO 102/97.				R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO				OBSERVAÇÃO:															
				Fiscal:																			

Figura 55 – Resultado da sondagem mista 03 (SM-03)

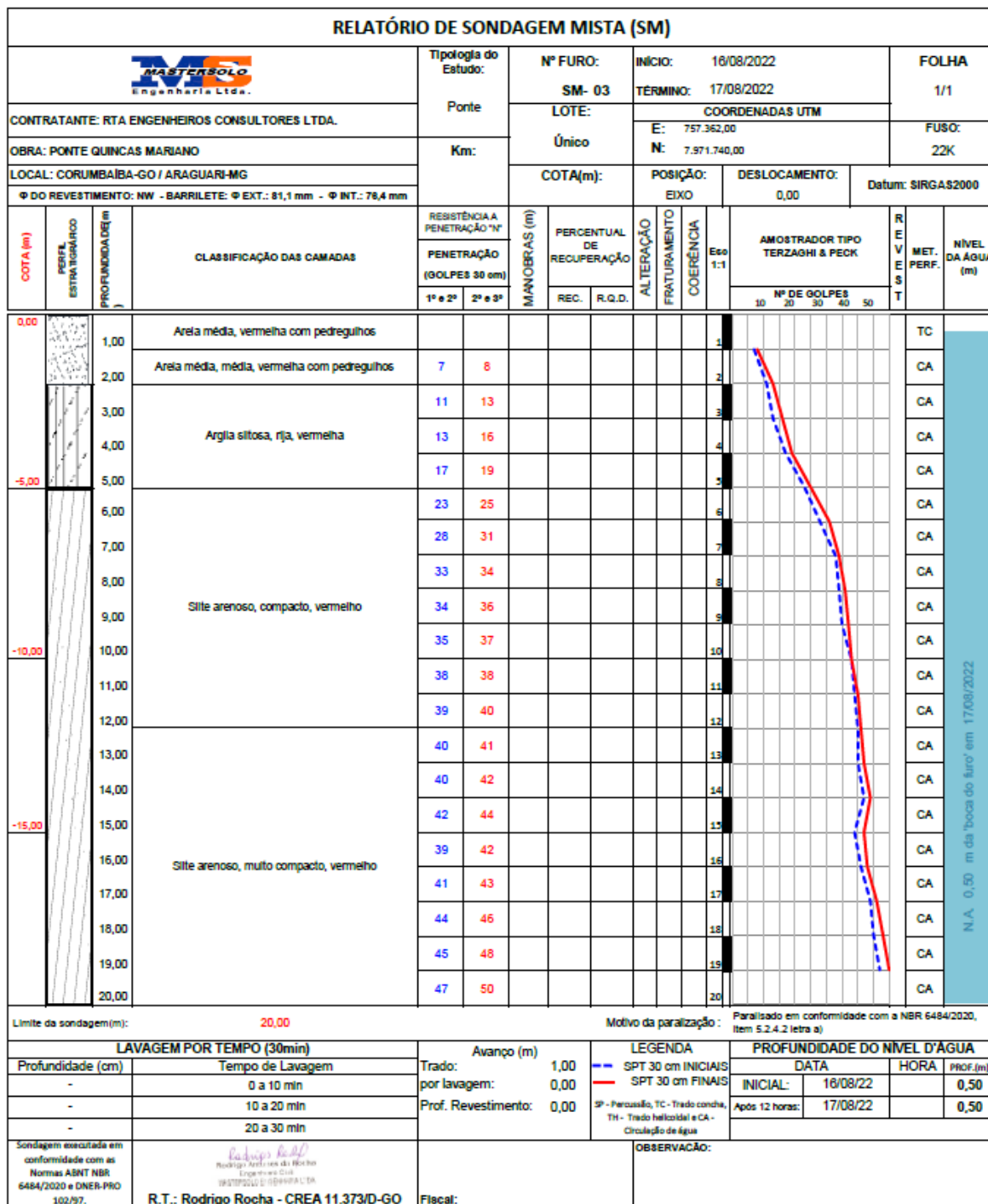


Figura 56 – Resultado da sondagem mista 04 (SM-04)



RELATÓRIO DE SONDAAGEM MISTA (SM)															
				Tipologia do Estudo:		Nº FURO:		INÍCIO:		18/08/2022		FOLHA			
				Ponte		SM- 04		TÉRMINO:		19/08/2022		1/1			
CONTRATANTE: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.						LOTE:		COORDENADAS UTM				FUSO:			
OBRA: PONTE QUINCAS MARIANO				Km:		Único		E: 757.417,000 N: 7.971.749,00				22K			
LOCAL: CORUMBAIBA-GO / ARAGUARI-MG						COTA(m):		POSICÃO:		DESLOCAMENTO:		Datum: SIRGAS2000			
Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm								EIXO		0,00					
COTA (m)	PERFIL ESTAB. TUBARCO	PROFUNDIDADE (m)	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"		MANOBRAS (m)	PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO		ALTERAÇÃO FRATURAMENTO	COERÊNCIA	Eco 1:1	AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK	R E V E S T	MET. PERF.	NÍVEL DA ÁGUA (m)
				PENETRAÇÃO (GOLPES 30 cm)			REC. R.Q.D.								
				1º e 2º	2º e 3º							Nº DE GOLPES			
												10 20 30 40 50			
0,00		1,00	Argila siltosa, vermelha com pedregulhos												TC
		2,00	Argila siltosa, rja, vermelha com pedregulhos	9	11										CA
		3,00		13	16										CA
		4,00	Argila siltosa, muito rja, vermelha	19	23										CA
-5,00		5,00	Argila siltosa, dura, vermelha	26	32										CA
		6,00	Silt arenoso, compacto, vermelho	32	40										CA
		7,00	Silt arenoso, muito compacto, vermelho	40	44										CA
		8,00	Silt arenoso, compacto, vermelho	37	40										CA
		9,00	Silt arenoso, muito compacto, vermelho	41	45										CA
		10,00		38	41										CA
		11,00	Silt arenoso, muito compacto, variegado	36	41										CA
		12,00		36	41										CA
		13,00		41	43										CA
		14,00		40	44										CA
		15,00		42	44										CA
16,00		41		43										CA	
17,00		43		44										CA	
18,00		43		45										CA	
19,00		41	44											CA	
-15,00		20,00	44	47											CA
Limite da sondagem(m): 20,00				Motivo da paralização: Paralizado em conformidade com a NBR 6484/2020, Item 5.2.4.2 (letra a)											
LAVAGEM POR TEMPO (30min)				Avanço (m)		LEGENDA		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA							
Profundidade (cm)		Tempo de Lavagem		Trado:		1,00		- - SPT 30 cm INICIAIS		DATA		HORA		PROF.(m)	
-		0 a 10 min		por lavagem:		0,00		- - SPT 30 cm FINAIS		INICIAL:		18/08/22		4,40	
-		10 a 20 min		Prof. Revestimento:		0,00		SP - Percussão, TC - Trado concha, TH - Trado helicoidal e CA - Circulação de água		Após 12 horas:		19/08/22		4,40	
-		20 a 30 min													
Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNER-PRO 102/97.				R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO		Fiscal:		OBSERVAÇÃO:							

Figura 57 – Amostra de material coletado durante os ensaios SM-01 e SM-02

Cliente: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.		
Data Inicio: 12/08/2022	Data Fim: 19/08/2022	Local: PONTE QUINCAS MARIANO - CORUMBAÍBA-GO / ARAGUARI-MG
Atividade: Sondagem - Mista		
Ordem	Anexo fotográfico	
01		
02		

Figura 58 – Amostra de material coletado durante os ensaios SM-03 e SM-04

03		
04		
<p style="text-align: center;">  Rodrigo Antunes da Rocha Engenheiro Civil MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA <hr/> Eng. Civil Rodrigo Antunes da Rocha CREA: 11.373/D-GO </p>		

Figura 59 – Locação dos furos de sondagem



ENG. CIVIL RODRIGO ANTUNES DA ROCHA
CREA 11.373/D-GO

9. CONCLUSÃO DAS ANÁLISES ESTRUTURAIS E VISTORIAS FEITAS – ESTUDOS PRELIMINARES

9.1. SUPER ESTRUTURA

A análise estrutural foi feita conforme solicitação do órgão contratante deste relatório. O pavimento rígido deve ser trocado por pavimento flexível e as cargas móveis atuantes devem ser conforme as normas vigentes. A estrutura tem capacidade resistente suficiente para essas duas solicitações. No entanto, a estrutura já tal como está ultrapassa o estado limite de serviço (ELS) de deformação excessiva e de vibração. O tabuleiro deverá passar por reforço estrutural para diminuir tanto as deformações excessivas quanto as vibrações para um patamar aceitável;

Os aparelhos de apoio que ligam o elemento pré-fabricado aos pórticos de balanços progressivos devem ser trocados por aparelhos que absorvam de forma satisfatória os esforços das estruturas, sejam eles horizontais e/ou verticais.

9.2. MESOESTRUTURA

Os pilares (apoios) em contato com a água, tiveram a argamassa retirada pela correnteza da água. Dessa forma, nota-se o agregado utilizado todo exposto e consequentemente o cobrimento das armaduras diminuído. Sendo assim, esses pilares devem receber uma camada de argamassa para proteção;

Este ensaio foi feito em todos os elementos estruturais: Lajes inferiores do tabuleiro, Longarinas, travessas, pilares e pilares parede (centrais). Em todos os elementos, a resistência estrutural do concreto está superior ao especificado em projeto.

9.3. INFRAESTRUTURA

Os blocos em contato com a água, tiveram a argamassa retirada pela correnteza da água. Dessa forma, nota-se o agregado utilizado todo exposto e consequentemente o cobrimento das armaduras diminuído. Sendo assim, esses blocos devem receber uma camada de argamassa para proteção.

10. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS DE RESTAURAÇÃO – ESTUDOS PRELIMINARES

10.1. SUPER ESTRUTURA

A utilização da protensão para o reforço de pontes danificadas, ou que necessitem ter a capacidade de carga ampliada, vem sendo utilizada no Brasil há algumas décadas. É possível afirmar que, de modo geral, a protensão melhora o desempenho estrutural das pontes antigas, aumenta a capacidade de carga das vigas principais (caso da protensão longitudinal) e da laje do tabuleiro (caso da protensão transversal).

O efeito da protensão ainda aumenta a rigidez da estrutura, diminui significativamente a fissuração e melhora a resistência ao cisalhamento.

Outra das principais características e vantagens é poder ser aplicada em vigas e lajes carregadas e deformadas sem a necessidade de ter que descarregar estas peças, nem eliminar antecipadamente as deformações, pois a recuperação das condições iniciais se dará por meio da aplicação das forças de protensão nos cabos colocados externamente e a posteriori, ao longo das peças, e fixados por meio de dispositivos especiais denominados desviadores.

Como os demais sistemas construtivos, tem também as suas desvantagens, de modo que a sua utilização precisa ser muito bem avaliada, em especial quanto à grande dificuldade de execução em determinados tipos de obras. Uma dificuldade a ser vencida na fase de projeto é a correta avaliação da força de protensão que deve ser aplicada para garantir o reforço da ponte, considerando que as obras antigas eram executadas com um concreto de resistência à compressão bastante inferior aos utilizados atualmente e que os limites das tensões de compressão no concreto precisam ser atendidos para não provocar a ruptura durante a operação de protensão, situação que se torna ainda mais delicada quando o concreto encontra-se muito deteriorado.

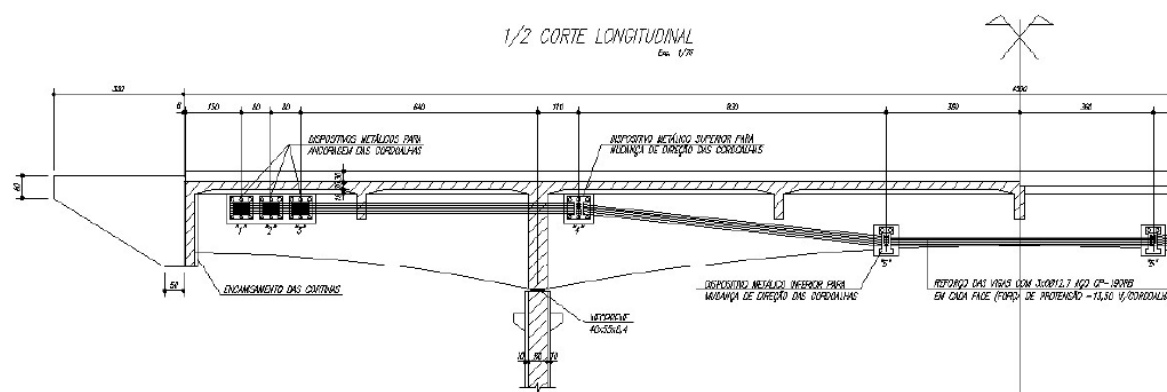
Outra dificuldade a ser superada é a maior vulnerabilidade à corrosão das cordoalhas externas, em especial nos locais de ancoragem, o que implica na necessidade de uma eficiente proteção, com especial atenção quando a ponte estiver localizada em um meio de forte agressividade ambiental. Ou seja, no caso de reforço e alargamento de pontes, a aplicação da protensão tem diversas peculiaridades que a diferenciam da protensão tradicional, utilizada nas novas estruturas; por isso, necessita ser melhor avaliada.

A evolução dos processos construtivos muito contribuiu para a redução das dificuldades existentes no sistema de reforço descrito anteriormente. Mesmo considerando que a aplicação da protensão externa em uma viga de ponte ainda continua sendo um processo com elevado grau de complexidade, vários procedimentos foram simplificados, a partir da utilização dos aços de alta resistência na fabricação dos desviadores e da utilização de feixes de monocordoalhas em substituição aos cabos envoltos em bainhas flexíveis de PVC.

O próprio processo de dimensionamento da protensão de reforço também evoluiu com o advento dos softwares avançados, tornando-se mais eficaz no que se refere a uma aplicação mais realista das forças de protensão na estrutura a ser reforçada. O sistema mais usual, atualmente empregado no reforço de pontes, em especial nas das rodovias federais, é o que utiliza monocordoalhas de aço para concreto protendido agrupadas em feixes rentes às faces laterais das vigas e fixadas à estrutura por meio de dispositivos de aço especial, fabricados para cada caso específico.

A figura a seguir mostra a metade da seção longitudinal de uma ponte cujas duas vigas foram reforçadas por este sistema para suportar o acréscimo de carga devido ao alargamento do tabuleiro. Neste caso foi utilizado um feixe com 18 cordoalhas de 12.7mm de Aço CP-190RB de cada lado das vigas.

Figura 60 – Reforço das vigas de uma ponte com protensão externa



Este sistema de protensão apresenta as seguintes vantagens:

- I) Diminui a quantidade de demolições de concreto que eram necessárias para a execução dos grandes blocos de ancoragem e dos desviadores. Agora, torna-se necessário apenas a execução de furos nas transversinas para a passagem das cordoalhas e furos laterais nas vigas para a introdução de barras Dywidag usadas para garantir a boa fixação dos desviadores metálicos;
- II) Permite uma rápida e simples fixação das cordoalhas e dos dispositivos;
- III) Não necessita de injeção de nata de cimento, pela inexistência de bainhas;
- IV) Diminui as perdas de protensão por atrito ao longo das cordoalhas;
- V) Permite uma operação de protensão simples, com equipamentos (macacos) menores.

As cordoalhas, mesmo sendo externas, ficam protegidas da agressividade ambiental e do vandalismo por meio de uma cobertura (encamisamento) de concreto.

Nas imagens a seguir são mostrados alguns detalhes da fixação dos dispositivos metálicos no reforço de uma ponte rodoviária.

Figura 61 – Dispositivos utilizados para a ancoragem das cordoalhas nas extremidades da viga, fixadas por meio de barras Dywidag



Figura 62 – Detalhe de um desviador metálico na parte inferior da viga após a fixação



Figura 63 – Desviadores metálicos das cordoalhas na parte superior da viga (nos apoios)



Figura 64 – Aplicação da protensão em cada cordoalha



Figura 65 – Reforço e envolvimento das cordoalhas e desviadores metálicos com concreto após conclusão dos serviços



11. PROJETO DE REFORÇO ESTRUTURAL

De acordo com as condições físicas da obra e verificações feitas no projeto estrutural existente baseadas nas limitações normativas atuais, foram comprovados pontos de restauração estrutural em trechos distintos da obra.

As restaurações na obra de arte consistem em:

- trocar os aparelhos de apoio que já estão rompidos;
- desentupir os drenos para evitar a aglomeração das águas pluviais;
- trocar as juntas de dilatação e reparo dos trechos onde estarão instaladas;
- substituição da pavimentação sobre o tabuleiro;
- e aplicação de protensão devido a deformação excessiva comprovada em cálculo estrutural.

Para a movimentação sobre o tabuleiro existente foi considerado um guindaste de 82,0 ton mais contrapesos de 120,0 ton, totalizando 202,0 ton de carga adicional para içamento das peças pré-fabricadas. O peso das peças pré-fabricadas não foi considerado na carga adicional acima, uma vez que a mesma já está apoiada na ponta da estrutura existente.

A sobrecarga utilizada para o dimensionamento da estrutura foi de 500,0 kgf/m² em todo o tabuleiro. Uma vez que a área do tabuleiro de um módulo (balanço + ½ vão pré-fabricado) é de 420,0 m², a carga total é de 210,0 ton. Sendo assim, a carga gerada pelo guindaste somado com o contrapeso é inferior a carga limite que a estrutura comporta.

Este projeto de recuperação estrutural conta com a seguinte lista de remessa:

Tabela 10 – Lista de Remessas do Projeto de Recuperação Estrutural

NOME DO ARQUIVO	VERSÃO	CONTEÚDO
1577-ADI-EX-951	R01	Reforço Paredes Tabuleiro
1577-ADI-EX-952	R00	Reforço Paredes Tabuleiro
1577-COR-EX-801	R02	Cortes das seções
1577-FOR-EX-101	R02	Planta de Formas Tabuleiro
1577-FOR-EX-102	R00	Corte Longitudinal (Projeto Original)
1577-FOR-EX-103	R00	Corte Longitudinal (Projeto Atual)

12. MEMORIAL DE CÁLCULO DOS APARELHOS DE APOIO

A memória de cálculo dos aparelhos de apoio a serem substituídos está no **Volume 3B – Memória de Cálculo das Estruturas**.

13. PLANO DE RIGGING

O Plano de Rigging para a solução proposta para a Recuperação da Ponte Quincas Mariano contempla o içamento de um vão pré-moldado da OAE, utilizando-se dois guindastes posicionados um de cada lado sobre os balanços sucessivos fixos.

A memória de cálculo simulou o ensaio de içamento para analisar o comportamento dos guindastes no projeto de içamento da carga, visando a contratação devida dos equipamentos para a execução do projeto.

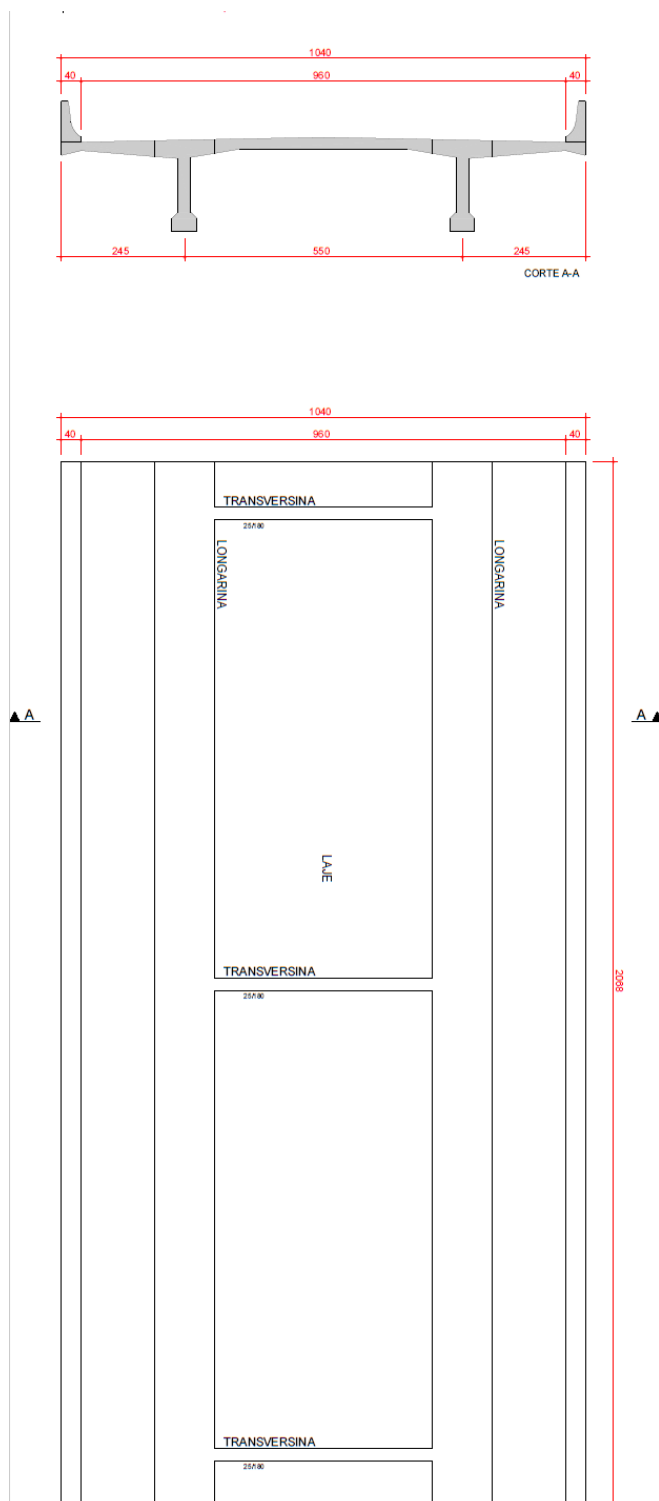
A empresa responsável pela execução do projeto deverá realizar o Plano de Rigging de Execução considerando os equipamentos selecionados para a execução, propriamente dita, do projeto de recuperação estrutural, além de gerar o Laudo de Inspeção dos acessórios de içamento com autorização do engenheiro responsável pela execução e acompanhamento.

A memória de cálculo deste Plano de Rigging, fase de projeto, considera que os pontos de patolamento dos guindastes, a estabilidade da superestrutura e os pontos de ancoragem das amarras atendem os cálculos de pressão sobre as vigas e sustentação das cargas.

13.1. CÁLCULO DA CARGA

A carga líquida a ser içada é um vão pré-moldado de concreto da OAE, com 20,68 metros de comprimento, 9,60 metros de largura e 1,90 metros de altura, pesando 265 toneladas.

Figura 66 – Vão pré-moldado a ser içado

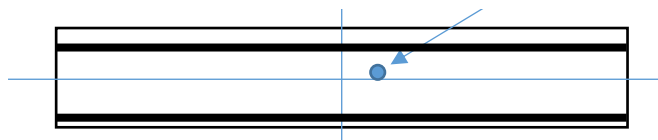


Para este elemento será considerado um Fator de Incerteza de 8%. Portanto:

$$\text{Carga líquida (CL)} = 265 + (8 \cdot 265) / 100 = 265 + 21,20 = 286,2 \text{ ton}$$

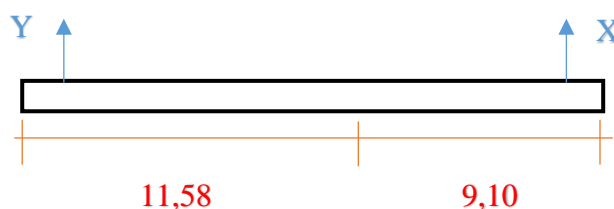
Também será considerado que o Centro de Gravidade (CG) possa ter um erro de 12% na fabricação, embora o objeto seja simétrico.

Figura 67 – Centro de Gravidade deslocado



Cálculo das tensões nas amarras, considerando que o objeto será içado por lingas de cabo de aço ancorada nas vigas longarinas.

Cálculo da tensão cabo principal do Guindaste mais sobrecarregado (X):



$$CL = X + Y = 286,20 \text{ ton}$$

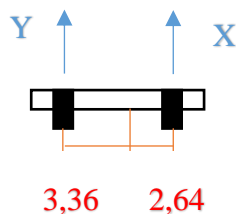
$$Y \cdot 11,58 = X \cdot 9,10$$

Portanto,

$$X = 160,26 \text{ ton}$$

$$\text{CL1} = 160,26 \text{ ton}$$

Cálculo da tensão na linga de cabo da amarra na longarina mais sobrecarregada (X):



$$CL1 = Y + X = 160,26 \text{ ton}$$

$$Y * 3,36 = X * 2,64$$

Portanto,

$$X = 89,70 \text{ ton}$$

Considerando ângulo máximo de inclinação da linga de cabo de 45°, tem-se:

$$X' = X/\text{sen}45^\circ$$

Portanto,

$$X' = 126,90 \text{ ton (Carga máxima de trabalho da linga de Cabo de Aço)}$$

13.2. LINGADA

Para acessórios da lingada foram escolhidos duas lingas de cabo de aço de 4” construída e duas manilhas retas Alloy de 4” de pino roscado, conforme tabelas a seguir, para fixar o cabo no ponto de ancoragem da viga.

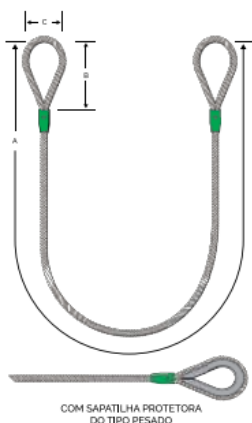
Tabela 11 – Especificações de lingas de cabos de aço



LINGAS DE CABOS DE AÇO

Fator de Segurança 5:1

Cabolaço Tipo L

Carga máxima de trabalho por Linga de cabo de aço Classe 6x19 / 6x36, Construção 6x25 / 6x41 com AF - Categoria EIPS



Diâmetro do cabo em pol.	Comprimento mín. (m)	Dimensões aproximadas dos olhais em mm					Diâmetro Nominal do Cabo (mm)	Carga máxima de trabalho t		
		Normal			c/sapatilho			1 perna		2 pernas
								0°	0° a 45°	de 45° até 60°
		A	B	C	B	C				
1/4"	0.40	106	53	24	16	6 (6,35)	0.4	0.6	0.4	
5/16"	0.50	132	66	30	20	8 (7,94)	0.7	1.0	0.7	
3/8"	0.60	157	78	38	25	10 (9,5)	1.1	1.5	1.1	
1/2"	0.80	214	107	49	33	13 (12,7)	1.9	2.6	1.9	
9/16"	1.00	260	130	49	33	14 (14,3)	2.3	3.2	2.3	
5/8"	1.00	264	132	60	40	16 (15,9)	2.9	4.1	2.9	
3/4"	1.20	314	157	72	48	19 (19,1)	4.2	5.9	4.2	
7/8"	1.40	363	181	83	56	22 (22,2)	5.6	7.9	5.6	
1"	1.60	429	214	98	65	26 (25,4)	7.5	10.5	7.5	
1 1/8"	1.80	478	239	107	72	28 (28,6)	9.1	12.8	9.1	
1 1/4"	2.00	528	264	120	80	32 (31,8)	11.8	16.5	11.8	
1 3/8"	2.20	578	289	143	95	35 (34,9)	14.2	19.9	14.2	
1 1/2"	2.40	627	313	143	95	38 (38,1)	16.8	23.5	16.8	
*1 5/8"	2.60	693	346	169	110	42 (41,3)	21.2	29.9	21.2	
*1 3/4"	2.80	742	371	169	113	45 (44,5)	24.3	34.0	24.3	
*2"	3.20	858	429	191	128	51 (50,8)	32.4	45.4	32.4	
*2 1/4"	3.60	957	478	214	143	57 (57,2)	39.4	55.1	39.4	
*2 1/2"	4.00	1056	528	240	160	64 (63,5)	49.8	69.8	49.8	
*2 3/4"	4.40	1172	586	263	175	70 (69,9)	61.3	85.8	61.3	
*3"	4.70	1270	635	285	190	76 (76,2)	72.5	101.6	72.5	
*3 1/2"	5.60	1450	725	320	210	90 (88,9)	100	141	100	
*4"	6.90	1700	850	550	280	102 (101,6)	133	187.5	133	

*NOTA: AACI
Norma: ABNT NBR 13541-1:2014

A plaqueta de identificação é elemento impreterível de segurança. Segundo ABNT NBR 13541-1:2014 em

Observação:

As cargas de trabalho dos Cabolaços dobrados são baseadas em diâmetros de curvatura de 8 a 10 vezes o diâmetro do cabo. Se esse diâmetro for menor deve-se reduzir carga, consulte departamento técnico Cabopec para maiores detalhes.

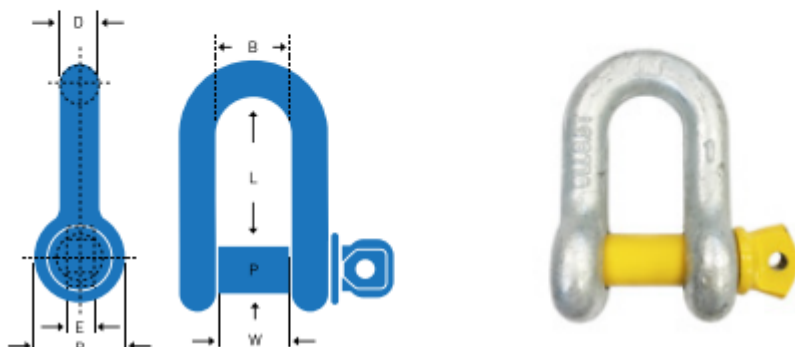
As cargas de trabalho nos olhais dos Cabolaços são baseadas em diâmetros de pino ou área

Tabela 12 – Especificações de manilhas retas Alloy

Manilha Reta Alloy										
Pino Roscado - Pino com Porca e Cupilha										
Diâmetro do corpo (polegadas)	Diâmetro do pino (polegadas)	Carga de Trabalho (kgf)	Peso do produto (kg)	Dimensões (mm)						
				D	P	E	W	L	B	R
1/4"	5/16"	500	0,050	6	8	10	13	25	13	17
5/16"	3/8"	750	0,090	8	10	12	14	27	14	21
3/8"	7/16"	1.000	0,160	10	13	13	17	30	17	27
1/2"	5/8"	2.000	0,320	13	16	18	22	42	22	31
5/8"	3/4"	3.250	0,640	16	19	21	28	53	28	39
3/4"	7/8"	4.750	1,010	19	22	24	33	60	33	47
7/8"	1"	6.500	1,580	22	25	27	37	72	37	55
1"	1.1/8"	8.500	2,210	25	29	31	44	82	44	60
1.1/8"	1.1/4"	9.500	3,200	29	32	34	48	83	48	69
1.1/4"	1.3/8"	12.000	4,300	32	35	37	52	97	52	75
1.3/8"	1.1/2"	13.500	5,770	35	38	41	59	119	59	84
1.1/2"	1.5/8"	17.000	7,150	38	41	44	62	123	62	90
1.3/4"	2"	25.000	12,810	44	51	54	75	145	75	109
2"	2.1/4"	35.000	17,900	51	54	61	86	150	86	126
2.1/2"	2.3/4"	55.000	36,600	64	70	74	110	203	110	148
3"	3.1/4"	85.000	56,360	76	86	87	139	222	139	170
3.1/2"	3.3/4"	120.000	88,300	89	92	99	141	243	141	200
4"	4.1/2"	150.000	137,750	102	108	112	145	293	145	226

Fator de segurança 6 : 1. Fabricados de acordo com a norma NBR 13545-2012.

Manilha curva, forjada em aço carbono 1045 com pino reforçado em aço alloy - Norma de fabricação: U.S FED.RR-C-271F Tipo IV-A CRAU A - CLASSE 3



Nota 01: É certo que a forma construtiva do ponto de ancoragem não corresponde com o projeto real do objeto, sendo apenas sugestão para uso no cálculo de simulação. Portanto, é necessário realizar estudo aprofundado no desenvolvimento dos pontos de ancoragem, para selecionar corretamente os acessórios e se será preciso construir balancim estabilizador das forças.

A manilha de 4" tem capacidade de 150 tf.

Para carga de 126,9t. Fator de trabalho da Manilha = 84,6% (ok)

Nota 02: Considera-se a posição da manilha sem torção evitando redução na resistência.

Peso da manilha de 4" = 137,75 kg x 2, portanto,

Peso das Manilhas = 275,5 kg

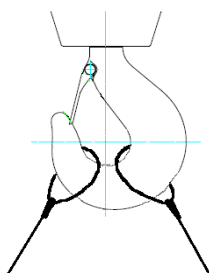
A linga de 4" suporta 187,5 t nesta condição.

Para carga de 126,9 t + 0,2755 (peso das manilhas)

Fator de trabalho da Linga = 68% (ok)

A posição dos cabos deve ser conforme figura a seguir, para estabilizar a carga.

Figura 68 – Posição dos cabos no gancho



Nota 03: Garantir que as dimensões do olhal da linga do cabo de aço sejam nas medidas sugeridas na tabela para aplicar as tensões corretamente no gancho sem risco de ficar muito justo ou acima da linha azul do desenho na figura.

Para que o ângulo de inclinação dos cabos seja menor do que 45°, considerar o comprimento de cada linga de 7 metros.

Peso aproximado de 46kg/m

Peso da linga = 322kg x 2

Portanto Peso das Lingas = 644kg

Peso da lingada total = 919,5kg

Nota 04: Exigir que a empresa executante, forneça o Laudo de Inspeção e Certificação dos acessórios que compõe a lingada.

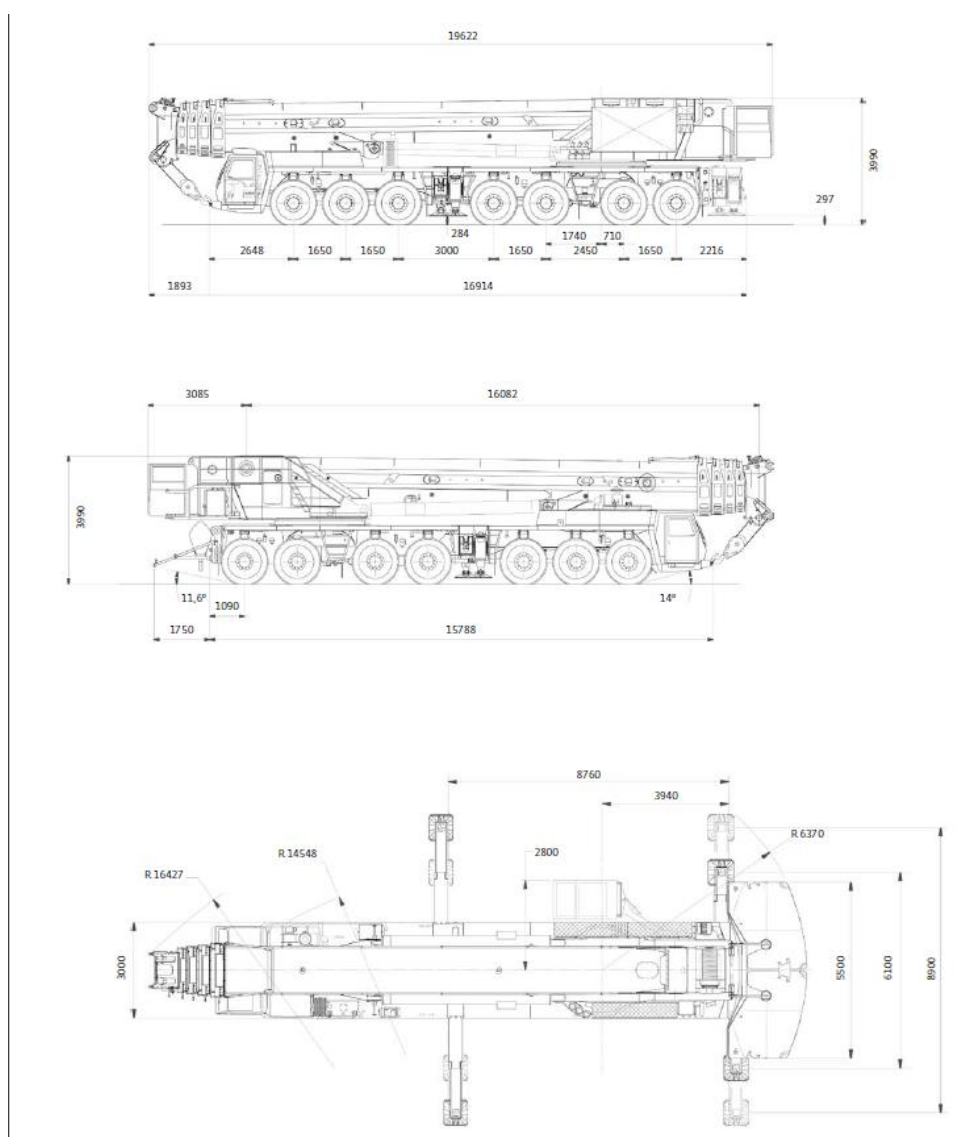
Peso total da carga + lingada = $160,26 + 0,9195$

Portanto, a carga no moitão do guindaste = **161,17 t**

13.3. DISPOSITIVO GUINDASTE

Os Guindastes selecionados para este cálculo do içamento serão 2 idênticos do modelo GROVE GMK7450 da MANITOVOC, com gancho para carga de 250t.

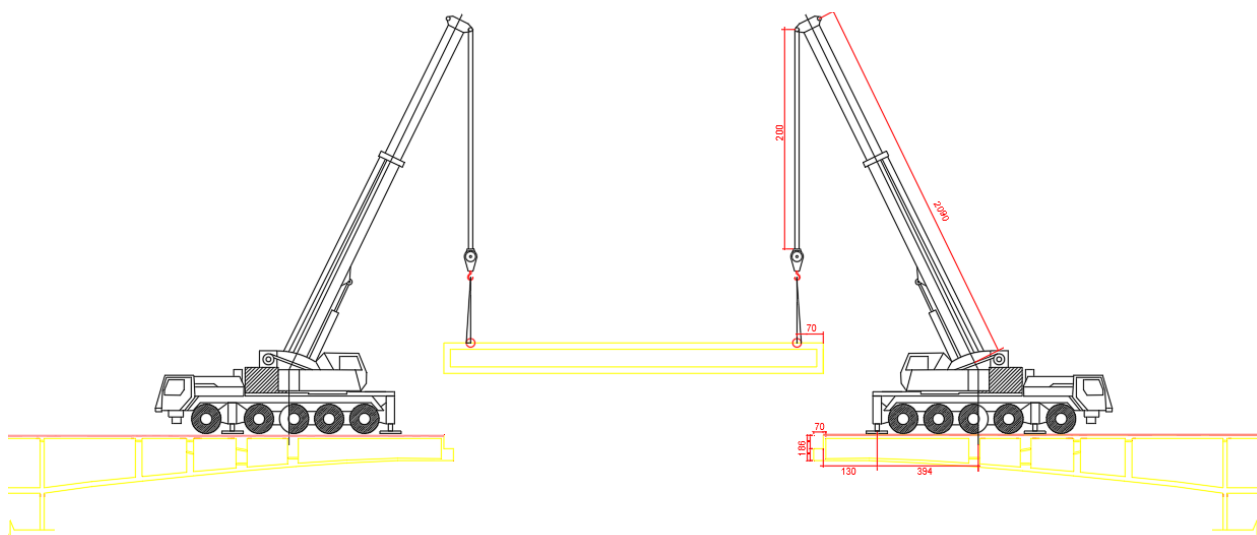
Figura 69 - Modelo do guindaste



Será efetuado o içamento com equipamentos na traseira para uso da maior capacidade e estabilidade da carga, abertura de lança com 20,9 m, raio máximo de 6 metros, com 120t de contrapesos.

Considera posicionamento dos guindastes içando a carga em seu ponto mais crítico, conforme croqui a seguir.

Figura 70 – Desenho esquemático do içamento pelos guindastes



O moitão a ser utilizado nesta simulação será de 250D, com peso de 3.000 kg, composto com 9 polias e 18 passadas de cabo que admite uma carga de 231 toneladas.

Peso do cabo = (peso/metro) x (altura do moitão até a ponta lança) x 18 passadas do cabo)

$$\text{Peso do cabo} = 8,3 \times 20 \times 18 = 2.988 \text{ kg}$$







Peso total da carga + lingada + moitão + cabo = 164,16t

Nota 05: Segundo manual do fabricante do guindaste selecionado, a capacidade de carga da tabela no manual inclui o peso do cabo de aço de enrolamento do guindaste.

Atendendo a tabela nas condições estabelecidas sobre a traseira, raio de 7 m e abertura de lança de 20,9 m, a capacidade do guindaste é de 193,0 t.

O fator de trabalho do guindaste será de $F_{tg} = 85\%$ (ok)

Figura 71 – Capacidade de carga do guindaste selecionado, segundo o manual do fabricante

Telescopic boom • Teleskopausleger • Flèche principale • Pluma telescópica • Braccio telescopico • Телескопическая стрела												
	16,0 – 60,0 m		8,9 m		360°		120 t					
												EN 13000
m	16,0*	16,0	20,9	25,7	30,5	35,3	38,0	40,2	45,0	49,8	54,6	60,0
2,5	**450,0/360,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,0	295,0	295,0	270,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4,0	269,0	252,0	242,0	227,0	-	-	-	-	-	-	-	-
5,0	250,0	218,0	218,0	207,0	195,0	-	-	-	-	-	-	-
6,0	216,0	192,0	193,0	191,0	178,0	161,0	123,0	-	-	-	-	-
7,0	186,0	170,0	172,0	172,0	165,0	154,0	116,0	115,0	-	-	-	-
8,0	162,0	153,0	155,0	155,0	154,0	146,0	108,0	107,0	93,0	-	-	-
9,0	144,0	139,0	140,0	140,0	139,0	138,0	101,0	99,5	89,0	78,5	-	-
10,0	129,0	127,0	128,0	128,0	127,0	129,0	93,5	93,5	83,5	75,0	66,0	-
11,0	116,0	116,0	118,0	118,0	117,0	118,0	86,5	87,0	78,5	71,5	63,5	56,0
12,0	106,0	106,0	107,0	108,0	107,0	108,0	81,5	81,0	73,0	67,5	61,0	54,5
13,0	97,0	97,0	98,5	98,5	100,0	99,5	77,0	76,5	69,5	64,0	58,5	53,0
14,0	-	-	91,0	91,0	92,5	91,5	72,0	72,5	65,5	60,0	56,0	51,0
15,0	-	-	85,0	86,0	85,5	85,0	67,0	68,0	61,5	57,0	53,5	49,0
16,0	-	-	79,0	80,0	79,5	79,0	64,0	64,5	58,0	54,5	51,0	46,5
18,0	-	-	-	70,0	70,0	69,0	58,0	59,5	52,5	48,5	46,5	43,0
20,0	-	-	-	61,5	61,5	60,5	51,5	54,5	47,5	44,5	42,0	39,5
22,0	-	-	-	53,5	53,5	52,0	46,5	50,0	43,0	40,5	39,0	36,0
24,0	-	-	-	-	46,5	45,5	42,0	47,0	39,5	36,5	35,5	33,5
26,0	-	-	-	-	41,5	40,0	37,0	41,5	36,0	34,0	32,5	31,0
28,0	-	-	-	-	-	37,0	32,5	37,0	33,5	31,5	30,0	28,5
30,0	-	-	-	-	-	34,5	28,5	33,5	31,5	29,0	28,0	26,0
32,0	-	-	-	-	-	31,0	25,5	30,0	29,5	27,0	26,0	24,5
34,0	-	-	-	-	-	-	24,0	27,0	27,5	25,0	23,5	22,5
36,0	-	-	-	-	-	-	-	25,0	25,0	23,0	22,5	21,0
38,0	-	-	-	-	-	-	-	-	23,0	21,5	21,0	19,6
40,0	-	-	-	-	-	-	-	-	21,0	20,0	19,8	18,5
42,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,1	18,3	17,4
44,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	16,7	16,4
46,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,1	15,3	15,3
48,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,0	14,0
50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,8	12,8
52,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,8
54,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8
56,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9

** Over rear with special equipment • Nach hinten mit Sonderausrüstung • En arrière avec équipement spécial • Por la parte trasera con equipo especial. Sull'anteriore con equipaggiamento speciale. • Над задней частью

* 8,76 x 6,10 m. Over rear • nach hinten • en arrière • por la parte trasera • sull'anteriore • Над задней частью

Lifting capacities >215 t require additional equipment • Traglasten >215 t erfordern Zusatzausrüstung • Capacités de levage >215 t demandent équipement supplémentaire • Capacidades de elevación >215 Tm require equipo adicional • Capacities >215 t con equipaggiamento ausiliario • Грузоподъемность > 215 т необходимо дополнительное оборудование

13.4. CÁLCULO LIMITE DA VELOCIDADE DO VENTO

Para efeito do fator vento, considera-se a pior situação sendo vento lateral, por ser o lado de menor estabilidade do guindaste e a maior carga de vento sobre a área do objeto içado. Pela tabela do guindaste limita-se a vento inferior a 9,0 m/s.

Coeficiente para forma retangular de 2,2

Área da peça exposta ao vento = A_p

$$A_p = 20,68 \times 1,90 = 39,3 \text{ m}^2$$

Área sob pressão (Aw):

$$A_w = A_p \times C_w$$

$$A_w = 39,3 \times 2,2$$

$$A_w = 86,46 \text{ m}^2$$

Exposição sob um vento de 32,0 km/h ou 9,0 m/s

Pressão dinâmica (Pd):

$$P_d = 0,5 \times p \times v^2, \text{ sendo } p \text{ a densidade do ar}$$

$$P_d = 0,5 \times 1,25 \times 9^2$$

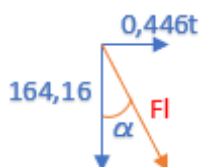
$$P_d = 50,6 \text{ N/m}^2$$

Força = Pd x Aw

$$F_w = 50,6 \times 86,46 = 4.377,03 \text{ N}$$

$$F_w = 446,33 \text{ kgf}$$

$$F_w = 0,446 \text{ tf}$$



$$F_I = 164,18 \text{ t (menor do que } 0,01\%)$$

$$\alpha = 0,92^\circ \text{ (menor do que } 1,5^\circ) \text{ (ok)}$$

13.5. CÁLCULO DO ESFORÇO NA SAPATA

O terreno apresentado para este cálculo é uma laje da ponte em concreto. Será posicionado as sapatas traseiras do guindaste sobre as vigas longarinas. Para isso serão utilizadas as sapatas internas do sistema de patota dupla deste modelo de guindaste, abertas em 6.100mm sobre MATS de 1m².

Para calcular o esforço na sapata, utilizou-se a fórmula a seguir:

$$E_s = (C_{br} \times R_o)/H_r + (P_g + C_a)/N_s$$

Sendo:

ES = Esforço na sapata

Cbr = Capacidade bruta de carga calculada do guindaste = 164,18t

Ro = Raio de operação do guindaste = 6.000 mm

Hr = Distância entre o centro de giro pé da lança até o centro do apoio da sapata = 4.982,6 mm

Pg = Peso do guindaste = 82t

Ca = Contrapeso = 120t

Ns = Número de sapatas = 4

Portanto:

ES = 248,2 tf (Ok para a capacidade de projeto do guindaste selecionado)

Nota 06: Esta é a pressão que a sapata exercerá sobre o solo se a lança girasse sobre a mesma, porém como neste ensaio pretende-se permanecer o giro imóvel no centro, somente haverá movimento vertical, esta pressão não será atingida. Porém deverá ser utilizada para efeito de cálculo da pressão sobre o solo.

13.6. CÁLCULO DA DISTRIBUIÇÃO DOS ESFORÇOS SOBRE A LAJE

Para efetuar a simulação do cálculo da pressão limite do esforço no solo, será considerado o objeto balanço da ponte de concreto com fator de compressão admissível sobre as extremidades das longarinas onde será apoiadas as sapatas com Fck de 18kgf/cm².

$$PI = 18 \text{ kgf/cm}^2$$

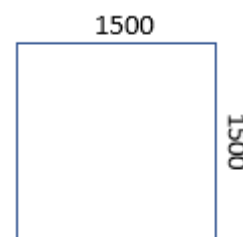
$$As = ES/PI$$

Portanto:

$$As = 13.788,9 \text{ cm}^2$$

Área do MATs deve ser maior que: 1,4 m²

Sugestão de usar MATs na medida de 1.500 mm x 1.500 mm



13.7. RESUMO DOS CÁLCULOS

A memória de cálculo do içamento da carga de 265t é composto por 2 guindastes, escolhidos de modelos iguais e considerando a divisão igual para cada lado. A seguir está o resumo dos dados calculados para cada lado do içamento de cada guindaste.

Total de carga bruta = **164,16 t**

Capacidade do guindaste = **193,00 t**

Taxa de utilização = **85%**

Esforço nas sapatas = **248,20 tf**

Área mínima do MATS = **1,40 m²**

Velocidade máxima do vento = **32 km/h**

13.8. CONCLUSÃO PARA O PLANO DE RIGGING

Este plano foi elaborado de acordo com as Normas Brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, por profissional habilitado, Engº Mecânico Leo Fernando Cunha de Oliveira, CREA 100776288-8 D/GO, e deverá ter as recomendações seguidas pela empresa responsável pela execução da obra. Esta deverá elaborar o Plano de Rigging de Execução juntamente com os laudos de inspeções, assegurando as amarrações, os acessórios e, no caso de necessidade de confecção do balancim, que estes estejam considerados e em perfeito estado de conservação e de acordo com o projeto.

Todos os cálculos referentes à estrutura da ponte e seus componentes devem ser elaborados e analisados de acordo com o Plano de Rigging de Simulação e, posteriormente, refazer o mesmo cálculo considerando o Plano de Rigging de Execução.

13.9. ART DO PLANO DE RIGGING

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020230051695

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico

LEO FERNANDO CUNHA DE OLIVEIRA

RNP: 1007762888

Título profissional: Engenheiro Mecânico

Registro: 16466/D-GO

2. Dados do Contrato

Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: 74775-013

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)32654000

Contrato: 20230228001

Celebrado em: 01/03/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 1.440,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO - 139, Nº 000

Bairro: 000

CEP: 75680-000

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Corumbaba-GO

Data de Início: 15/03/2023

Previsão término: 14/04/2023

Coordenadas Geográficas: -18.1679274, -48.4787258

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

E-Mail:

Fone: (62) 32654000

Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA

Quantidade

Unidade

PLANEJAMENTO PLANO DE RIGGING

1,00

OBRAS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE MEMORIAL DE CÁLCULO PARA SIMULAÇÃO DO PLANO DE RIGGING COMPOSTO COM 2 GUINDASTES GROVE GMK7450 da MANITOVOC. PARA INICIO DE PROJETO E MANUTENÇÃO EM 11 VÃOS PRE-MOLDADOS DE 20,6METROS COM 265TONELADAS CADA. PERTENCENTES A SUPERESTRUTURA DA PONTE.

6. Declarações

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
LEO FERNANDO CUNHA DE OLIVEIRA: 045.705.776.95
Assinado de forma digital por LEO FERNANDO CUNHA DE OLIVEIRA: 045.705.776.95
Dados: 2023.03.01 10:27:15 -03'00'
LEO FERNANDO CUNHA DE OLIVEIRA - CPF: 045.705.776-95

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA
- CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.



www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200



Valor da ART: 96,62	Registrada em 01/03/2023	Valor Pago R\$ 96,62	Nosso Numero 28320690123051678	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

14. ART DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020230140619

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Coautor à 1020220167790

1. Responsável Técnico HERMES BUENO PROCOPIO Título profissional: Engenheiro Civil Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208		RNP: 1000142213 Registro: 12206/D-GO				
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: E-Mail: Contrato: Contrato 93/2022 - GOINFRA Celebrado em: 27/06/2022 Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável			CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 CEP: 74775-013 Fone: (62)32654000 Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público			
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-139, Nº 000 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: Data de Início: 15/07/2022 Previsão término: 15/11/2022 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA E-Mail:			Bairro: 000 CEP: 75680-000 Cidade: Corumbáiba-GO Coordenadas Geográficas: -18.1679274,-48.4787258 CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Fone: (62) 32654000 Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público			
4. Atividade Técnica ATUACAO PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO. Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART			Quantidade Unidade 1.153,00 METROS			
5. Observações ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBAÍBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS.						
6. Declarações Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.						
7. Entidade de Classe NENHUMA		9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.				
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ Data _____ HERMES BUENO PROCOPIO - CPF: 955.705.001-20 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06		 www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 				
Valor da ART: 96,62	Registrada em 05/06/2023	Valor Pago R\$ 96,62	Nosso Numero 28320690123138842	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220168274

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020220167790

1. Responsável Técnico HUMBERTO DE SOUSA PRADO RNP: 1001128702 Título profissional: Engenheiro Civil Registro: 163/D-GO Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208	
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: E-Mail: Contrato: Contrato 93/2022 - GOINFRA Celebrado em: 27/06/2022 Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 CEP: 74775-013 Cidade: Goiânia-GO Fone: (62)32654000	
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-139, Nº 000 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: Data de Início: 15/07/2022 Previsão término: 15/11/2022 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA E-Mail: Bairro: 000 CEP: 75680-000 Cidade: Corumbáiba-GO Coordenadas Geográficas: -18.1679274, -48.4787258 CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Fone: (62) 32654000 Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público	
4. Atividade Técnica ATUACAO PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO Quantidade 1.153,00 Unidade METROS <i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i> <i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>	
5. Observações ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBAÍBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS.	
6. Declarações Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.	
7. Entidade de Classe NENHUMA	9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima _____, _____ de _____ de _____ Local _____ Data _____ HUMBERTO DE SOUSA PRADO - CPF: 012.767.431-49 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06	

Valor da ART: 88,78	Registrada em 12/07/2022	Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690122167070	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220167790

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico VILSON ANTONIO DOS SANTOS ARAUJO Título profissional: Engenheiro Civil Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208		RNP: 1702975533 Registro: 14832/D-PR				
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 CEP: 74775-013 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: Bairro: Conjunto Caicara Cidade: Goiania-GO Fone: (62)32654000 E-Mail: Contrato: Contrato 93/2022 - GOINFRA Celebrado em: 27/06/2022 Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável						
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-139, Nº 000 Bairro: 000 CEP: 75680-000 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: Cidade: Corumbaiba-GO Data de Inicio: 15/07/2022 Previsão término: 15/11/2022 Coordenadas Geográficas: -18.1679274, -48.4787258 Finalidade: Infra-estrutura CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público E-Mail: Fone: (62) 32654000						
4. Atividade Técnica ATUACAO Quantidade 1.153,00 Unidade METROS PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO <i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i> <i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>						
5. Observações ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBAÍBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS.						
6. Declarações Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.						
7. Entidade de Classe NENHUMA		9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 				
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ VILSON ANTONIO DOS SANTOS ARAUJO - CPF: 491.421.519-53 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06						
Valor da ART: 233,94	Registrada em 12/07/2022	Valor Pago R\$ 233,94	Nosso Numero 28320690122166584	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220168292

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020220167790

1. Responsável Técnico RAMONN HENRIQUE DE SOUZA FRANCA Título profissional: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208 RNP: 1018216642 Registro: 1018216642D-GO						
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: E-Mail: Contrato: Contrato 93/2022 - GOINFRA Celebrado em: 27/06/2022 Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 CEP: 74775-013 Bairro: Conjunto Caicara Cidade: Goiânia-GO Fone: (62)32654000 Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável						
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-139, Nº 000 Quadra: 000 Lote: 000 Complemento: Data de Início: 15/07/2022 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA E-Mail: Bairro: 000 Cidade: Corumbáiba-GO Coordenadas Geográficas: -18.1679274, -48.4787258 CEP: 75680-000 CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 Fone: (62) 32654000 Tipo de proprietário: Pessoa Jurídica de Direito Público Previsão término: 15/11/2022						
4. Atividade Técnica ATUACAO PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO Quantidade 1.153,00 Unidade METROS <i>O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.</i> <i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>						
5. Observações ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBAÍBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS.						
6. Declarações Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.						
7. Entidade de Classe NENHUMA	9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 					
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ de _____ Data _____ RAMONN HENRIQUE DE SOUZA FRANCA - CPF: 045.208.461-02 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06						
Valor da ART: 88,78	Registrada em 12/07/2022	Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690122167084	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220168267

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020220167790

1. Responsável Técnico

ANDREZZA RAMOS CARVALHO

RNP: 1012529231

Título profissional: Engenheira Civil, Tecnologia em Estradas, Engenheira de
Segurança do Trabalho

Registro: 1012529231D-GO

Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208

2. Dados do Contrato

Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: 74775-013

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)32654000

Contrato: Contrato 93/2022 -

Celebrado em: 27/06/2022

Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00

GOINFRA

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO-139, Nº 000

Bairro: 000

CEP: 75680-000

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Corumbá-GO

Data de Início: 15/07/2022

Previsão término: 15/11/2022

Coordenadas Geográficas: -18.1679274,-48.4787258

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E
TRANSPORTES - GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

E-Mail:

Fone: (62) 32654000

Tipo de proprietário: Pessoa
Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO

Quantidade 1.153,00
Unidade METROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBÁIBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____

ANDREZZA RAMOS CARVALHO - CPF: 023.659.581-41

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES -
GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.



www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200



Valor da ART: 88,78	Registrada em 12/07/2022	Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690122167066	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020220193069

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020220167790

1. Responsável Técnico

MONIQUE TORRANO MACHADO MORAES

RNP: 2612284427

Título profissional: Engenheira Civil

Registro: 5069092300/D-SP

Empresa contratada: RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA - Registro CREA-GO: 9208

2. Dados do Contrato

Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: 74775-013

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)32654000

Contrato: Contrato 93/2022 -
GOINFRA

Celebrado em: 27/06/2022

Valor Obra/Serviço R\$: 850.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO-139, Nº 000

Bairro: 000

CEP: 75680-000

Quadra: 000 Lote: 000

Complemento:

Cidade: Corumbá-GO

Data de Início: 15/07/2022

Previsão término: 15/11/2022

Coordenadas Geográficas: -18.1679274,-48.4787258

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E
TRANSPORTES – GOINFRA

CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

E-Mail:

Fone: (62) 32654000

Tipo de proprietário: Pessoa
Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

Quantidade 1.153,00
Unidade METROS

PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RECUPERAÇÃO E REABILITAÇÃO DA OBRA DE ARTE ESPECIAL SOBRE O RIO PARANAÍBA, NA RODOVIA GO-139, TRECHO: CORUMBAÍBA - DIVISA GO-MG, DENOMINADA PONTE QUINCAS MARIANO, EXTENSÃO 1.153 METROS. PROCESSO SEI 201700036002738

6. Declarações

Acessibilidade: Não; Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
Data

MONIQUE TORRANO MACHADO MORAES - CPF: 024.803.091-42

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES –
GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART: 88,78	Registrada em 08/08/2022	Valor Pago R\$ 88,78	Nosso Numero 28320690122191521	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

15. TERMO DE ENCERRAMENTO

A **RTA ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.**, em atendimento ao Edital Pregão Eletrônico N. 24/2022 e Anexos, cujo o objeto é a *"Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de elaboração de projeto executivo de engenharia, para recuperação e reabilitação da obra de arte especial sobre o Rio Paranaíba, na rodovia GO-139, trecho: Corumbáiba – Divisa GO-MG, denominada Ponte Quincas Mariano, extensão 1.153 metros"*, vem através deste declarar que este volume possui 108 (cento e oito) páginas, numeradas sequencialmente de 11 a 108, incluindo esta, e é encerrado por este termo.