



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO	RT-CT0205072-000.000-000-C09/019	REV.	A
EMIÇÃO	JUNHO / 2020	FOLHA	1 de 36
EMITENTE			

maubertec

EMITENTE

MAUBERTEC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

EMPREENDIMENTO

**Desenvolvimento e Implantação de Programa Informatizado
para Gestão Operacional do SIGOA**

CONTRATO

20.507-2

RODOVIA

CT0205072

TRECHO

000.000

TÍTULO

MANUAIS TÉCNICOS REVISADOS DO SIGOA - MANUAL DE CADASTRO

ELABORAÇÃO

Eng^a Valéria Sanches

RESP. TÉCNICO

Eng^o Luciano A. Borges

VERIFICAÇÃO

Eng^o Nelson Borelli

LIBERAÇÃO DO DER

APROVAÇÃO DER

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Manual de Cadastro – Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP)
- Norma Brasileira ABNT NBR 9452:2019 - Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento

DOCUMENTOS RESULTANTES

OBSERVAÇÕES

DR34A-R0R-20-003-2

REVISÃO	DATA	RESP. TÉCNICO	VERIFICAÇÃO	LIBERAÇÃO	APROVAÇÃO



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	PONDERAÇÕES E INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DOS DADOS DE CADASTRO	5
2.1.	DADOS GERAIS	5
2.2.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	8
2.3.	ATRIBUTOS DE IMPORTÂNCIA DA OBRA DE ARTE DENTRO DA MALHA VIÁRIA.....	8
2.4.	ATRIBUTOS FIXOS	12
2.5.	HISTÓRICO DAS INTERVENÇÕES	22
3.	SISTEMA REFERENCIAL E PADRONIZAÇÃO DA NOMENCLATURA DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS	23
3.1.	SISTEMA DE REFERÊNCIA	23
3.2.	NOMENCLATURA E LEGENDA DOS ELEMENTOS	24
3.3.	NUMERAÇÃO DOS ELEMENTOS E DENOMINAÇÃO DAS FACES.....	26
ANEXOS:		30
ANEXO 1 – FICHA BÁSICA PARA EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO CADASTRAL		30



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

OBJETIVO

Dentro das atividades de desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP, este Manual tem por principal objetivo, estabelecer as condições básicas para cadastramento das obras de arte sob administração do órgão.

Para uma compreensão ampla relacionada à metodologia e política estabelecida para o Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte Especiais – SIGOA deverão ser consultados todos os Manuais que integram o conjunto de documentos desenvolvidos, concebidos e implantados, são eles:

- RT-CT0205072-000.000-000-C09/018 – Manual de Inspeção;
- **RT-CT0205072-000.000-000-C09/019 – Manual de Cadastro (presente manual);**
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/020 – Manual de Procedimentos Básicos de Reparos;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/021 – Manual de Análise dos Dados das Inspeções.

Lembrando ainda que durante o desenvolvimento deste Sistema foram emitidos outros documentos técnicos que fundamentam e embasam tecnicamente a metodologia ora desenvolvida e apresentada nos Manuais assinalados acima, são eles:

- RT-CT0205072-000.000-000-C09-017 – Promoção da Implantação da Tecnologia nas Fases de Estudos e Projetos Rodoviários;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/022 – Relatório Técnico das Pesquisas e Análises das Normatizações Técnicas Referentes às Obras de Arte Especiais - OAE's;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09-023 – Relatório Técnico apresentando a Metodologia Operacional do Sistema de Gestão de OAE – SIGOA – no DER e Fluxograma correspondente;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/024 – Memorial Descritivo de Cálculo das Composições de Preços Unitários (Específicas e Auxiliares);
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/029 – Manual do Sistema;
- RT-CT0205072-000.000-000-C09/036 – Manual de Treinamento / Manual do Usuário.



1. INTRODUÇÃO

O módulo de cadastro bem como a instituição de sua política de gestão e manutenção é uma atividade de grande importância dentro do Sistema de Gerenciamento de Obras de Arte (SIGOA), pois através dele serão obtidas, registradas e fundamentadas as primeiras informações de entrada relacionadas às estruturas.

Dessa forma, objetivando estabelecer uma sistematização da metodologia de cadastro das obras de arte que sejam atualmente mais adequadas às necessidades do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP, foi implementado neste trabalho atual a revisão do Manual de Cadastro anteriormente estabelecido.

É importante destacar que, para execução deste alinhamento, revisão e efetuação da retificação será utilizado, sempre que se mostrar possível e adequado, a conceituação ora adotada na normatização vigente instituída pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (**ABNT NBR 9452:2019 - Inspeção de Pontes, Viadutos e Passarelas de Concreto – Procedimento**).

De maneira geral, o cadastro das obras de arte no presente trabalho será fundamentado na apresentação das características da obra, seus principais atributos e mais importantes dados relacionados à estrutura. A aquisição de todas essas informações necessárias à composição deste acervo que posteriormente integrará o Sistema de Gerenciamento (SIGOA), será obtida mediante realização da Inspeção Cadastral através do preenchimento de formulário específico apresentado no **Anexo 1 – Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral** do presente manual.

O estabelecimento e indicação do procedimento de preenchimento deste documento é um dos principais objetivos do presente Manual, sendo importante pontuar que o formulário foi segmentado em cinco (05) grandes seções que estão diretamente relacionadas às características das informações a serem coletadas “in loco”.

Ainda no que se refere à Inspeção Cadastral, convém reforçar e destacar que ela deverá contemplar também os procedimentos de uma Inspeção Rotineira com o objetivo de caracterizar as anomalias existentes na obra de arte, configurando-se assim uma primeira Inspeção Rotineira que acontecerá concomitantemente à Inspeção Cadastral.

Para tanto, além da ficha contida no **Anexo 1 – Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral** do presente Manual, será utilizada Ficha Básica para Inspeção Rotineira apresentada no **Anexo 3 do Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018)**, devendo a mesma ser preenchida em conformidade ao Manual supracitado.

Outro ponto importante a ser abordado no presente Manual refere-se à instituição do Sistema Referencial e Padronização da Nomenclatura dos Elementos Estruturais que compõem as obras de arte. Seu estabelecimento tem como finalidade referenciar espacialmente e uniformizar a terminologia a ser adotada aos principais componentes identificados ainda durante a fase de cadastramento e que serão empregados no decorrer do ciclo das atividades de inspeção, facilitando consequentemente a padronização e monitoramento das estruturas ao longo do tempo.



2. PONDERAÇÕES E INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO DOS DADOS DE CADASTRO

Neste item são apresentadas as ponderações para aquisição de informações, bem como as instruções de preenchimento dos dados que deverão ser adquiridos através da realização da Inspeção Cadastral e adoção da ficha contida no **Anexo 1 – Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral**. Lembrando que o formulário foi segmentado em cinco (05) grandes seções a saber:

- **Dados Gerais:** informações a serem obtidas junto à Seção de Obras de Arte, na sede do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP, e também na respectiva Regional à qual a obra é pertencente;
- **Documentação Disponível:** dados obtidos a partir de consulta ao Arquivo Técnico de projetos de obras de arte do DER/SP, estes documentos podem estar disponibilizados no banco de dados do antigo SIGOA, no Sistema de Gestão Eletrônica de Documentos (GED) e nos arquivos técnicos da sede e ou ainda regionais;
- **Atributos de Importância da Obra de Arte dentro da Malha Viária:** informações a serem colhidas junto à Diretoria de Planejamento, Regional e Seção de Obras de Arte do DER/SP;
- **Atributos Fixos:** dados obtidos a partir de pesquisa de projetos a ser realizada no Arquivo Técnico do DER/SP, sendo estes dados confirmados através da realização da Inspeção de Cadastro para cada Obra de Arte;
- **Histórico de Intervenções:** dados a serem obtidos no banco de dados do SIGOA existente atualmente e futuramente no Sistema de Gerenciamento em processo de atualização e implantação.

Cada uma das seções discriminadas acima, são constituídas por outros campos sequencialmente. Estes campos possuem definições e características que deverão ser observadas e preenchidas ao longo do desenvolvimento da atividade de Cadastro.

2.1. DADOS GERAIS

A seção destinada as informações dos Dados Gerais presente na Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral é ainda composto pelos campos Obra, Denominação, Rodovia, Localização – Km, Município, Tipo de OAE, Pista que deverão ser preenchidos:

- **Identificação da Obra de Arte / Código** – trata-se da denominação numérica da obra dentro do sistema de manutenção, determinado segundo os seguintes parâmetros nº: **SP XXX-XXX,XXX-XXX**, onde:
 - **SP XXX** - refere-se ao código dado à rodovia (ver **Código da Rodovia na Tabela de Siglas e Categorias**);
 - **XXX,XXX** – refere-se a quilometragem inicial da obra de arte;
 - **XXX** – refere-se à sigla da categoria a qual a obra de arte pertence (vide tabela das siglas e categorias correspondentes a seguir):



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Tabela de siglas e categorias cuja obra de arte pertence

Sigla	Descrição da Categoria	Exemplos fictícios
PTC	Ponte	SP 147-023,600-PTC - Rodovia SP147 Ponte do km 23,600
PTCD	Ponte Direita	
PTCE	Ponte Esquerda	
VDT	Viaduto	
VDTD	Viaduto Direito	
VDTE	Viaduto Esquerdo	SP 300-050,200-VDTE - Rodovia SP300 Viaduto no km 50,200 sentido Esquerdo
PAS	Passarela	SP 200-250,200-PAS - Rodovia SP200 Passarela no km 250,200
PASD	Passarela Direita	SP 200-250,200-PASD - Rodovia SP200 Passarela no km 250,200 sentido Direito
PASE	Passarela Esquerda	SP 200-250,200-PASD - Rodovia SP200 Passarela no km 250,200 sentido Esquerdo
PSU	Passagem Superior	SP 100-150,300-PSU - Rodovia SP100 Passagem superior no km 150,300
PSUD	Passagem Superior Direita	SP 100-150,300-PSUD - Rodovia SP100 Passagem superior no km 150,300 sentido Direito
PSUE	Passagem Superior Esquerda	SP 200-020,300-PSUE - Rodovia SP200 Passagem superior no km 020,300 sentido Esquerdo
PSI	Passagem Inferior	
PSID	Passagem Inferior Direita	SP 150-100,300-PSID - Rodovia SP100 passagem inferior no km 100,300 sentido Direito
PSIE	Passagem Inferior Esquerda	SP 080-100,400-PSIE - Rodovia SPI150 passagem inferior no km 100,400 sentido Esquerdo

- **Data do Projeto:** refere-se a data de elaboração dos projetos da obra de arte;
- **Data Provável de Execução:** informação sobre a data de execução da obra de arte ou possível data;
- **Nome da Obra de Arte** – nome pelo qual a obra de arte é identificada no DER;



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- **Código da Rodovia** – sigla da rodovia a que pertence a obra de arte, segundo a convenção do DER:
 - Rodovias: SP XXX onde, XXX é o número da rodovia (principal)
Exemplo: SP 270 - Rodovia Raposo Tavares
 - Marginais: SPM XXX-D ou SPM XXX-E onde, XXX é o número da rodovia, D para Marginal Direita e para Marginal Esquerda
Exemplo: SPM 330-D - marginal direita da Via Anhanguera
 - Acessos: SPA XXX/XXX onde, o primeiro conjunto de números é o indicativo do quilômetro da rodovia onde sai o acesso e, o segundo, o código da rodovia que lhe dá origem
Exemplo: SPA 109/008 – acesso no km 109 da rodovia 008
 - Interligação: SPI XXX/XXX onde, o primeiro conjunto de números é o indicativo do quilômetro da rodovia e, o segundo, o código da rodovia que lhe dá origem
Exemplo: SPI 084/066 – Interligação no km 084 da rodovia 066
 - Dispositivo: SPD XXX/XXX onde, o primeiro conjunto de números é o indicativo do quilômetro da rodovia e, o segundo, o código da rodovia que lhe dá origem
Exemplo: SPD 102/066 – dispositivo no km 102 da SP 066, entroncamento com a SP 099
 - Vicinais: SPV XXX/XXX onde, o primeiro conjunto de caracteres correspondem à sigla do município em que está localizada a rodovia vicinal, e o segundo o número da rodovia atribuído pelo Município
Exemplo: SPV BRB/010 Vicinal no município de Barra Bonita rodovia 010
- **Nome da Rodovia:** denominação da rodovia segundo a convenção do DER/SP;
- **Localização / KM** – especificação da quilometragem de localização da obra de arte dentro da rodovia;
- **Município** – nome do município para localização da obra de arte;
- **Tipo de Obra de Arte** – campo destinado a informar o tipo de obra em cadastramento (Ponte sobre Rio, Passagem Inferior ou Superior, Viaduto ou Passarela de Pedestres);
- **Pista** – informação sobre o tipo de pista que caracteriza o trecho da rodovia onde se situa a obra: simples ou dupla. Se a pista for dupla, deverá ser especificado se a obra está situada na pista direita ou esquerda, no sentido crescente da quilometragem. Quando a obra for transversal a uma rodovia de pista dupla, deverá ser indicado o item "ambas".



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

2.2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos de referência disponíveis nos arquivos do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP serão selecionados em função da necessidade da atividade a ser desenvolvida. Estes documentos farão parte integral do inventário e deverão fornecer as principais e mais importantes informações técnicas relacionadas à obra de arte.

Disto posto, a região intitulada Documentos de Referência deverá ser preenchida por listagem que deverá identificar os documentos ou conjunto de documentos pré-selecionados utilizados para realização do trabalho.

De maneira geral, é importante identificar o nome principal e a modalidade característica que o documento ou conjunto de documentos faz parte, isto é, o documento é integrante de:

- Projeto executivo;
- Projeto de geotecnia;
- Relatório de geotecnia;
- As built;
- Projeto de ampliação;
- Projeto de recuperação;
- Memória de cálculo;
- Relatório de inspeção;
- Relatório de obra;
- Anteprojeto, etc.

Sendo importante destacar e frisar que os documentos poderão ser identificados ainda segundo estabelecido na Instrução de Projeto do DER/SP - IP-DE-A00/002 Rev. C (Codificação de Documentos Técnicos). Caso seja possível é importante tentar identificar outras informações relacionadas aos documentos selecionados tais como: emissor do projeto (projetista), data de elaboração dos documentos, norma técnica da ABNT de referência utilizada para elaboração do projeto, classificação numérica referente ao sistema de arquivamento técnico do DER/SP (ART), entre outros.

2.3. ATRIBUTOS DE IMPORTÂNCIA DA OBRA DE ARTE DENTRO DA MALHA VIÁRIA

Os Atributos de Importância da Obra de Arte dentro da Malha Viária são características relacionadas diretamente a sua finalidade e destinação. Dessa forma, as obras possuem requisitos que as identificam e classificam através da atribuição de pontuação classificatória para fins de hierarquização e priorização quanto às políticas de ações, informações tais que serão tratadas de maneira mais abrangente no **Manual de Análise (RT-CT0205072-000.000-000-C09/021)**. Os requisitos são sequencialmente listados:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- **Tipo de Rodovia** – característica da rodovia na qual está situada a obra de arte, em termos de sua posição na rede viária do Estado de São Paulo. As rodovias deverão ser enquadradas dentro das seguintes modalidades: Rodovia Principal Radial, Rodovia Principal Transversal, Acessos e Rodovia Vicinal.
- **VDM** – trata-se do Volume Diário Médio de Tráfego do trecho da rodovia onde a obra está localizada, expressa a quantidade média de veículos que utiliza o trecho por dia. O VDM do trecho deverá ser enquadrado dentro das faixas indicadas na Planilha.

Este atributo é classificatório para fins de priorização das obras, sendo um dos dados mais representativos da importância de um determinado trecho da rodovia. Desta forma, será atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas deste atributo, sendo que:

- para VDM superior a 20.000 veículos, deverá ser atribuído à obra 0,2 pontos;
 - para VDM situado num intervalo maior ou igual a 5.000 veículos e menor que 20.000 veículos, deverá ser atribuído 0,4 pontos à obra;
 - para VDM situado num intervalo maior ou igual a 1.000 veículos e menor que 5.000 veículos, deverá ser atribuído 0,7 pontos à obra;
 - para VDM inferior a 1.000 veículos, deverá ser atribuído 0,9 pontos à obra.
- **Principal Utilização do Trecho** – trata-se da caracterização da principal função do trecho em termos de atividade econômica, isto é, no que diz respeito a rotas de produção, abastecimento e outras fontes geradoras de renda, atividades de lazer e importância estratégica.

Este atributo é classificatório para fins de priorização das obras pertencentes a determinado trecho da rodovia, sendo atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas deste atributo, onde:

- para obra de arte pertencente a um trecho onde a principal função seja a de um corredor de escoamento de bens de produção industrial ou agrícola através de um terminal portuário ou aeroportuário deverá ser-lhe atribuído 0,1 ponto;
 - para obra de arte pertencente a um trecho onde a utilização seja o escoamento de produção industrial, agrícola ou pecuária deverá ser-lhe atribuído 0,2 pontos;
 - para obra de arte pertencente a um trecho onde a utilização seja turística, deverá ser atribuída à obra um peso 0,3 pontos.
- **Facilidade de Execução de Desvio** – atributo que visa identificar o tipo de desvio possível de ser viabilizado para um trecho da rodovia, caso a obra de arte tenha que ser interditada, de forma que seja assegurado a continuidade do fluxo de tráfego do trecho.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Este atributo é classificatório, uma vez que tal situação limite causa a interrupção de tráfego e caracteriza uma ruptura da funcionalidade do trecho, o que exige soluções rápidas, economicamente viáveis e que causem o menor transtorno possível ao usuário. Quanto maior e mais custoso for o serviço de estabelecimento de uma rota alternativa e quanto maior for a interferência desta rota nos níveis de normalidade de utilização do trecho, maiores deverão ser os níveis de demanda de manutenção para a obra em análise.

Assim, para o caso de restabelecimento de tráfego através de uma obra de emergência será atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas listadas, onde:

- *para pontes e viadutos em que seja necessário a execução de obras emergenciais de grande vulto para implantação de desvio, será atribuído 0,1 pontos;*
- *para pontes e viadutos em que seja necessário a execução de obras emergenciais simples para implantação de desvio, será atribuído 0,5 pontos.*

• **Aspectos Operacionais**

Gabarito Vertical / N.A. Máximo: dado informativo sobre a altura do vão livre da obra de arte em relação à plataforma inferior ou ao nível máximo do curso d'água que a obra transpõe.

A exemplo do item anterior, este atributo é classificatório da obra de arte devido aos mesmos motivos anteriormente citados. Dessa forma para as situações em que:

- *caso o gabarito vertical não atenda à altura livre da plataforma inferior ou a altura livre em relação ao NA máximo do curso d'água, deverá ser atribuída à obra 0,1 pontos;*
- *caso o gabarito vertical atenda à altura livre da plataforma inferior ou a altura livre em relação ao NA máximo do curso d'água, a obra receberá 0,4 pontos.*

Gabarito Horizontal / Seção de Vazão: dado informativo sobre a largura do vão livre longitudinal da obra de arte em relação à largura da plataforma (pista) que passa sob a obra ou da seção de vazão do curso d'água que a obra transpõe.

Trata-se de um atributo classificatório, uma vez que a largura do gabarito longitudinal pode interferir na pista inferior ou na seção de vazão, causando maiores possibilidades de eventuais colisões, erosão ou choques na estrutura. Dessa forma, atribuiu-se uma pontuação diferente a cada uma das alternativas do atributo, onde:

- *caso o gabarito horizontal atenda à largura da plataforma inferior ou da seção de vazão, deverá ser atribuída à obra 0,4 pontos;*
- *caso o gabarito horizontal não atenda a largura, a obra receberá 0,1 pontos.*

Largura da Plataforma: dado informativo sobre a largura da plataforma da obra de arte em relação à largura da plataforma da própria rodovia.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Este atributo é classificatório para obra de arte, pois influencia na segurança e demanda maiores custos de manutenção em obras de adequações e na sinalização das obras de arte em que a plataforma apresente largura inferior à largura da pista da rodovia. Isto pode ocorrer em situações onde a rodovia tenha sido alargada e a obra de arte não tenha passado por processo de ampliação, por exemplo. Dessa forma:

- caso a largura da plataforma da obra de arte seja menor ou igual a 8,50m, deverá ser atribuído 0,1 pontos;
 - caso a largura da plataforma esteja situada num intervalo maior que 8,50 metros e menor ou igual a 10,00 metros, deverá ser atribuído 0,2 pontos à obra;
 - caso a largura da plataforma esteja situada num intervalo maior que 10,00 metros e menor ou igual a 14,00 metros, deverá ser atribuído 0,3 pontos à obra;
 - caso a largura da plataforma seja maior que 14,00 metros, deverá ser atribuído 0,4 pontos à obra;
 - caso a largura da plataforma possua pista dupla deverá ser atribuído 0,5 pontos à obra.
- **Agressividade Atmosférica:** trata-se do nível de agressividade atmosférica em que a obra de arte e seus elementos constituintes estão submetidos.

Este atributo é classificatório para fins de priorização das obras pertencentes a determinado trecho da rodovia, sendo atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas deste atributo, onde:

- para obras de arte inseridas em um meio onde a agressividade atmosférica seja considerada alta, deverá ser atribuído 0 pontos;
 - para obras de arte inseridas em um meio onde a agressividade atmosférica seja considerada moderada, deverá ser atribuído 0,15 pontos;
 - para obras de arte inseridas em um meio onde a agressividade atmosférica seja considerada baixa, deverá ser atribuído 0,30 pontos.
- **Classe da Obra / Trem Tipo de Projeto:** está diretamente relacionado à especificação do carregamento-tipo adotado para o projeto da obra de arte.

Este atributo é classificatório para fins de priorização das obras pertencentes a determinado trecho da rodovia, sendo atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas deste atributo, onde:

- para obras de arte em que o trem tipo rodoviário brasileiro é anterior a 1960, deverá ser atribuído 0 pontos;
 - para obras de arte em que o trem tipo rodoviário brasileiro é TB 36 (360 kN), deverá ser atribuído 0,2 pontos;



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- para obras de arte em que o trem tipo rodoviário brasileiro é TB 45 (450 kN), deverá ser atribuído 0,4 pontos.
- **Barreira de Segurança** – atributo que tem por objetivo observar se foram instaladas barreiras de segurança na obra de arte e identificar o tipo de barreira caso tenha sido implantada.

Este atributo é classificatório, pois sua não implantação caracteriza uma ruptura da funcionalidade da OAE no que se refere ao quesito segurança, exigindo soluções rápidas, economicamente viáveis e que causem o menor transtorno possível ao usuário. Dessa forma, atribui-se uma pontuação diferente a cada uma das alternativas do atributo, onde:

- para obra de arte em que se verifica a implantação de barreiras de segurança será atribuído 0,4 pontos;
- para obra de arte em que não se verifica a implantação de barreiras de segurança será atribuído 0,1 pontos.
- **Restrições ao Tráfego de Treminhões:** está diretamente relacionado à restrição na circulação de veículos de grande porte e cargas elevadas sobre a obra de arte.

Este atributo é classificatório para fins de priorização das obras pertencentes a determinado trecho da rodovia, sendo atribuído uma pontuação diferente a cada uma das alternativas deste atributo, onde:

- para obras de arte com restrição ao tráfego de treminhões será atribuído 0,2 pontos;
- para obras de arte sem restrição ao tráfego de treminhões será atribuído 0,9 pontos.

2.4. ATRIBUTOS FIXOS

Os atributos fixos da obra de arte são características relacionadas diretamente a sua geometria e concepção. Dessa forma, as obras possuem requisitos que as identificam e que são sequencialmente listados:

- **Dimensões Básicas** – dados relativos às dimensões básicas atuais da obra de arte tais como comprimento, largura e largura atuais de gabarito.
- **Desenvolvimento Altimétrico** – está relacionado ao desenvolvimento altimétrico da obra de arte e pode ser classificado em: reta com tabuleiro em nível, reta com tabuleiro em rampa, curva com tabuleiro côncavo, curva com tabuleiro convexo.
- **Desenvolvimento Planialtimétrico** – refere-se ao desenvolvimento em planta do traçado da obra de arte e pode ser classificada em: reta ortogonal, reta esconsa ou curva;
- **Carga Máxima de Operação por Eixo** – refere-se ao espaçamento / peso máximo permitido pela Operação da rodovia para a obra de arte, por eixo, e espaçamento entre eixos permitido, em metros.
- **Seção Transversal** – discriminação da declividade da seção transversal da plataforma, podendo apresentar:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- inclinação normal, menor ou igual a 2%, com declividade unilateral, isto é, com toda a superfície da plataforma inclinada para a direção de uma das laterais;
 - inclinação normal da pista, menor ou igual a 2%, inclinação do acostamento de 5% com declividade bilateral, isto é, com a plataforma apresentando inclinação em direção a ambas as laterais a partir de centro;
 - com sobrelevação, isto é toda a superfície da plataforma inclinada para a direção de uma das laterais, com declividade superior a 2%.
- **Sinalização** – referente à informação sobre a existência de sistema de sinalização horizontal (sobre a pista de rolamento) e vertical (através de placas).

Superestrutura

- **Material da Estrutura** – especificação do tipo de material com que foi executada a superestrutura da obra de arte, podendo ser de concreto armado e protendido, somente concreto armado ou somente concreto protendido; as demais alternativas de material da superestrutura passíveis de cadastramento são: madeira, aço ou estrutura mista;
- **Método Construtivo** – identificação do método construtivo utilizado para a execução da superestrutura, informado nos desenhos de projeto executivo. As opções disponíveis para o preenchimento deste campo são: superestrutura pré-moldada, superestrutura moldada in loco, método dos balanços sucessivos, método da viga empurrada, método misto ou outro método que não se enquadre nas alternativas anteriores, ficando para este caso um campo para preenchimento do tipo de processo utilizado;
- **Sistema Longitudinal**
 - Tipo Estrutural 1 – refere-se à caracterização do partido estrutural adotado para o vão central da superestrutura no que diz respeito ao seu sistema longitudinal. Assim, deverá ser especificado no cadastramento se a estrutura longitudinalmente é composta por: viga isostática; viga contínua; viga Gerber; arco superior; arco inferior; arco intermediário; pórtico; treliça; outro (a ser especificado no campo "Observações"). Mais à frente é apresentado esquema básico de cada uma das alternativas disponíveis;
 - Tipo Estrutural 2 – refere-se à caracterização do partido estrutural adotado para os demais vãos da superestrutura, caso a obra apresentar mais de um tipo estrutural em seu todo. As opções para preenchimento são as mesmas do quesito anterior;
 - Observações – trata-se de campo livre para a adição de observações julgadas de interesse, como para o caso de a obra apresentar mais do que 2 tipos estruturais ou algum tipo estrutural não previsto nas alternativas apresentadas ou, ainda, qualquer outra informação relevante tais como observação adicional relacionada aos apoios e a balanços.

A seguir são exibidos os principais Tipos Estruturais referentes ao sistema longitudinal das obras de arte:



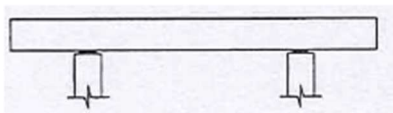
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

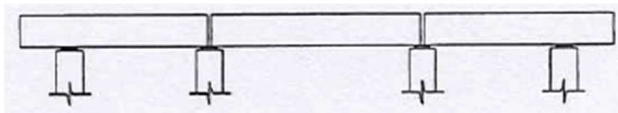
Tipo Estrutural

- Sistema Longitudinal

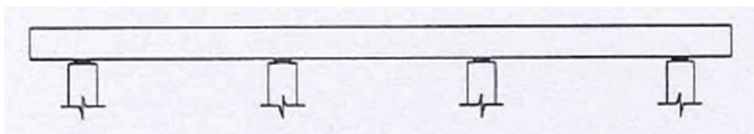
Viga Isostática com 1 vão e balanços



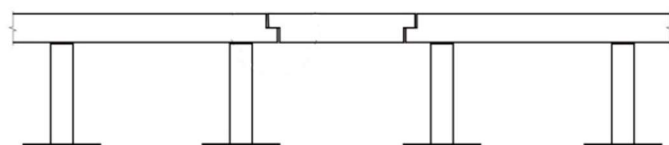
Viga Isostática com vários vãos



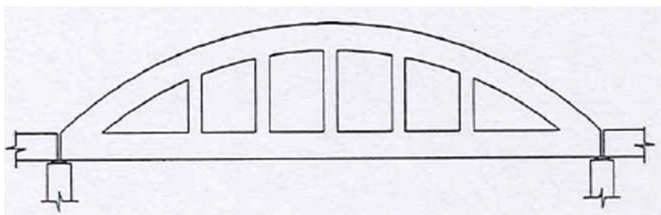
Viga Contínua



Gerber



Arco Superior

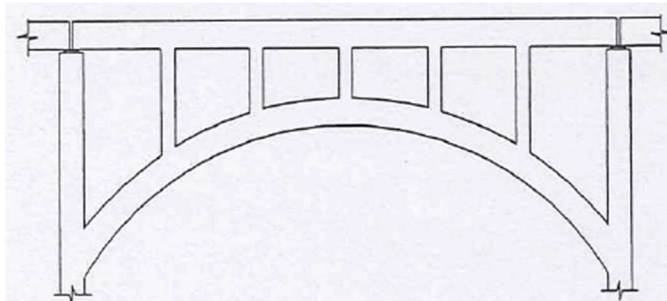




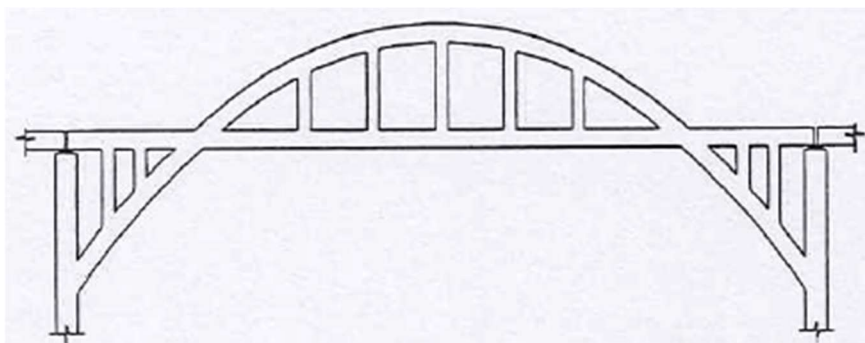
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

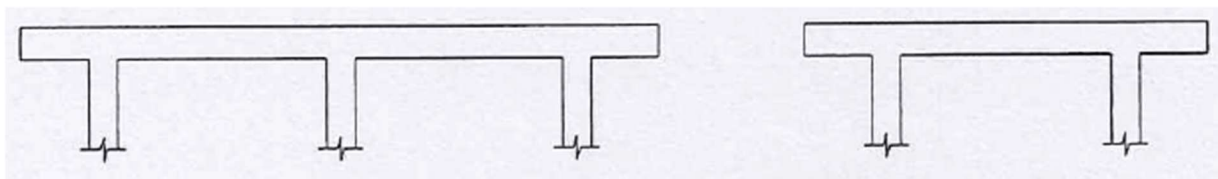
Arco Inferior



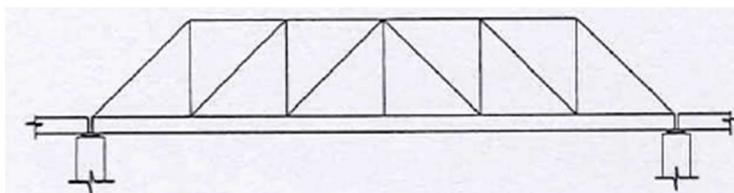
Arco Intermediário



Pórtico



Treliça



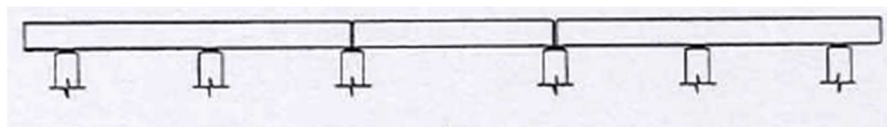


DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Exemplos de sistemas estruturais compostos por mais de um tipo estrutural:

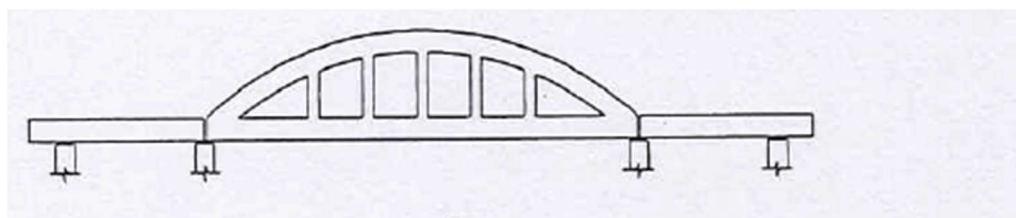
Exemplo 1



Tipo Estrutural 1 (vão central): o vão central da obra de arte é constituído por viga isostática;

Tipo Estrutural 2 (demais vãos): os vãos das extremidades da obra arte são constituídos por vigas contínuas.

Exemplo 2:



Tipo Estrutural 1 (vão central): o vão central da obra de arte é constituído por arco superior;

Tipo Estrutural 2 (demais vãos): os vãos das extremidades da obra arte são constituídos por vigas isostáticas.

• Sistema Transversal

- Tipo Estrutural: refere-se à caracterização do partido estrutural adotado para a superestrutura dentro de seu sistema transversal. Este tipo estrutural deverá ser informado de acordo com as seguintes alternativas, consideradas as mais usuais para o universo das obras de arte: sistema transversal da superestrutura em laje; em duas vigas, isto é, seção transversal com duas vigas longitudinais principais; em grelha, isto é, seção transversal com mais de duas vigas longitudinais principais e vigas transversais (seguido de informações sobre o número de vigas longitudinais que compõem a grelha); em seção celular (seguido de informações sobre os números de almas e células que compõem a seção); ou outro sistema, a ser especificado no campo "Observações".

As figuras sequencialmente apresentadas exibem os esquemas básicos de cada uma das alternativas:

Laje

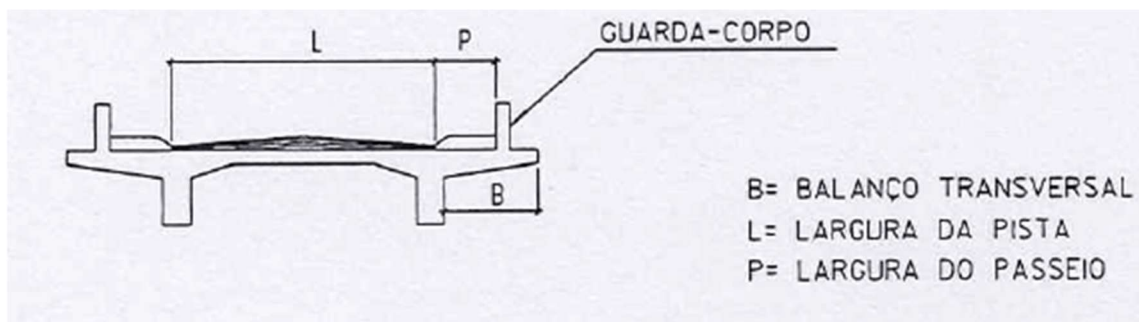




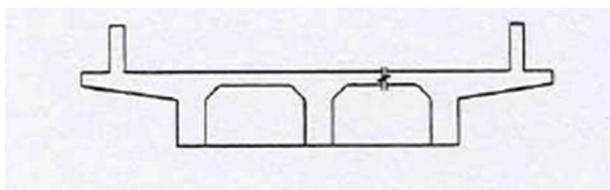
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

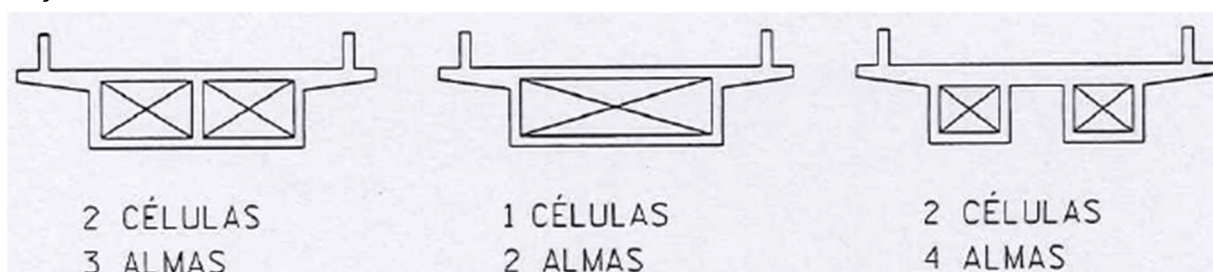
Duas Vigas



Grelha



Seção Celular



- Largura total: trata-se da dimensão transversal total, em metros, da superestrutura da obra;
- Balanço de: informações sobre a dimensão, em metros, a partir da face da viga, dos balanços eventualmente existentes na seção transversal. Caso não existam balanços na seção transversal, deverá ser acrescentado o dígito "0";
- Faixas de Rolamento: refere-se à quantidade de faixas a direita e a esquerda da pista de rolamento na plataforma da obra, e a Largura, em metros, das faixas de rolamento;
- Acostamentos (Largura): Informação sobre a largura, em metros, dos acostamentos direito e esquerdo pertencentes à plataforma da obra de arte. Caso não haja acostamentos ou o mesmo exista em apenas um dos lados, os espaços em branco deverão ser preenchidos com o dígito "0";



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Faixas de Segurança (Largura): dados sobre a largura, em metros, das faixas de segurança direita e esquerda. Para o caso da não existência de faixas em ambos os lados ou em um dos lados, os espaços em branco deverão ser preenchidos com o dígito "0";
- Passeios (Largura): Largura dos passeios direito e esquerdo existentes, em metros. Caso não existam passeios em ambos os lados ou em apenas um dos lados, os espaços em branco deverão ser preenchidos com o dígito "0";
- Pavimento: trata-se do tipo de material de que é composto o pavimento da pista de rolamento, podendo ser enquadrado em uma das seguintes categorias: pavimento de concreto simples, de concreto armado, de concreto asfáltico, pavimento misto ou outro tipo de material não previsto nas alternativas anteriores;
- Espessura do Pavimento: informações a serem obtidas em campo durante a Inspeção Cadastral, referentes a aferição das dimensões de espessura do pavimento apresentadas em projeto através da tomada de medida da espessura do pavimento flexível em três diferentes pontos determinados e não alinhados ao longo do tabuleiro (Ponto 1, Ponto 2 e Ponto 3);
- Guarda corpo (Tipo): caracterização do tipo de guarda corpo utilizado na obra;
- Juntas (Tipo): Informação sobre o tipo de juntas de dilatação no tabuleiro da obra;
- Observações: Campo livre para ser acrescentada qualquer observação sobre o tipo estrutural do sistema transversal.

• **Dados Complementares**

- Sistema de Drenagem dado a respeito da existência de sistema de condução de águas pluviais nos acessos à obra de arte; informação sobre a existência de sistema de escoamento de águas pluviais na plataforma da estrutura;
- Sistema de Iluminação: especificação de eventual sistema de iluminação existente na obra;
- Utilidades: descrição sucinta da existência de redes de energia elétrica, de distribuição e adução de água, esgoto, gás canalizado, telefonia e outras utilidades sustentadas pela estrutura, sendo necessário ainda indicar a localização equipamentos no desenho da seção transversal da OAE;
- Acessos: discriminação sobre a composição dos acessos à plataforma da obra. Deverá ser informado se os acessos foram originados de aterro, corte ou uma solução mista, parte em aterro e parte em corte;
- Laje de Aproximação: referente à informação sobre a existência de laje de aproximação nas extremidades da obra. Caso exista laje de aproximação em apenas uma das extremidades deverá ser indicada alternativa "Existente – 1 Laje"; se em ambas, alternativa "Existente – 2 Lajes". Deverá ser apontada a alternativa "indeterminado" caso não haja informação sobre a existência destas lajes ou ainda "inexistente" caso não se verifique a presença das mesmas;



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Vinculação da Laje de Aproximação com a Obra: neste item, deverá ser indicado se as lajes de aproximação existentes se encontram apoiadas na superestrutura ou apoiadas na mesoestrutura.

Mesoestrutura

- **Material da Estrutura** – indicação do tipo de material de que é composta a mesoestrutura, dentro das seguintes alternativas: de concreto, podendo ser armado, protendido ou haver indefinição com relação ao tipo de concreto utilizado; de madeira; de aço; ou mista, isto é, composta por mais de um tipo de material;
- **Tipo Estrutural** – definição do tipo estrutural que caracteriza a mesoestrutura. Para esta informação deverá ser selecionada a alternativa de acordo com a relação descrita a seguir:
 - Pilar: refere-se à indicação do tipo de pilar que poderá ser “Único”, isto é, o apoio ou o conjunto de apoios é sustentado por pilares que apresentam um corpo único em suas seções; “Duplo”, onde o apoio ou o conjunto de apoios é sustentado por pilares duplos; “Múltiplo”, onde o apoio ou o conjunto de apoios é sustentado por um grupo de pilares superior a dois;
 - Tipo de Seção dos Pilares: refere-se à configuração das seções dos pilares, dentro das seguintes hipóteses: Seção Celular; Seção Retangular; Seção Circular; Outro tipo de seção (a ser especificada no campo “Observações”);
 - Dimensões dos pilares: indicação das dimensões básicas dos pilares;
 - Quantidade de pilares: indicação da quantidade total de pilares da obra de arte;
 - Viga Travessa: indicação da existência do elemento;
 - Dimensões das Vigas Travessas: indicação das dimensões básicas;
 - Observações: Campo reservado para informações adicionais a respeito do tipo estrutural e do material da mesoestrutura.
- **Consolo para Posicionamento de Macacos para Troca de Aparelho de Apoio** – deverá ser indicado se foi previsto ou não sistema para troca de aparelhos de apoio. Esta informação visa subsidiar procedimentos de inspeção e manutenção;
- **Altura Acima do Terreno** – determinação da altura, em metros, entre o topo da mesoestrutura (na seção de instalação dos aparelhos de apoio) e o nível mais inferior do terreno;
- **Altura Acima do Bloco** – determinação da altura, em metros, entre o topo da mesoestrutura (seção de instalação dos aparelhos de apoio) e o nível superior do bloco de fundação;
- **Aparelhos de Apoio** – aparelho de apoio característico na mesoestrutura. Para esta informação deverá ser selecionada a alternativa de acordo com a relação descrita a seguir



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Tipo de Aparelhos de Apoio: onde a opção deverá ser escolhida dentre as seguintes alternativas: Aparelho de Apoio tipo Pêndulo; Aparelho de Apoio de Chumbo; Articulação de Aço; Articulação de Concreto (Freysinet); Aparelho de Apoio de Neoprene Fretado; Neoprene Sem Fretagem; Aparelho de Apoio Metálico tipo Rolete; Metálico tipo Bacia; Indeterminado, para o caso de não ser possível a identificação do tipo de aparelho de apoio; Monolítico, para o caso de ligações monolíticas entre mesoestrutura e superestrutura em determinados pontos de apoio; Outros (tipo a ser especificado no campo 'Observações');
- Quantidade: será indicada a quantidade de aparelhos de apoio observados no apoio;
- Carga Máxima por Aparelho: determinação da carga máxima, prevista em projeto, para o aparelho de apoio, em toneladas;
- Observações: campo destinado à adição de informações complementares a respeito dos aparelhos de apoio, como tipos e quantidades excedentes às duas indicações anteriores e demais informações consideradas importantes.

Infraestrutura

- **Fundação** – especificação do tipo ou dos tipos de fundação utilizados para a infraestrutura da obra de arte. O tipo de fundação deverá ser indicado de acordo com as alternativas apresentadas na planilha. Para o caso da existência de mais de um tipo de fundação para o conjunto de apoios da obra, deverão ser indicados no campo "Observações". As alternativas de tipos de fundação estão a seguir descritas:
 - Bloco: indicação da existência do elemento;
 - Sapatas (fundação direta): as sapatas poderão ser isoladas (uma para cada pilar), ou associadas (suportando mais de um pilar);
 - Tubulões: os tubulões poderão ser distinguidos basicamente por dois tipos, em função do seu método executivo: a céu aberto (escavação ao ar livre, sem auxílio de ar comprimido), onde o avanço da escavação poderá ser executado sem o auxílio de escoramento (camisa) ou através de escoramento com camisa metálica ou camisa de concreto; a ar comprimido (escavação executada através de câmara vedada sob pressão superior à atuante no terreno) onde o avanço da escavação é realizado com camisa metálica ou camisa de concreto;
 - Estacas de Concreto: as estacas de concreto deverão ser identificadas primeiramente entre dois grupos, assim divididos: estacas pré-moldadas e estacas moldadas in loco. As estacas moldadas in loco são subdivididas, conforme o seu método executivo, de acordo com os seguintes tipos: estacas escavadas mecanicamente (sendo distinguidas entre estacões e barretes); estacas tipo Franki; estacas tipo Strauss; estacas tipo Raiz;
 - Estacas de Madeira;
 - Estacas Metálicas, englobando perfis laminados de aço carbono, perfis compostos de trilhos soldados e demais tipos existentes de estacas metálicas;



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Estacas Mistas, onde a peça é composta de diferentes materiais, por exemplo, casos de estacas com perfis metálicos envolvidos por concreto;
 - Elementos de contenção e fundação nos encontros das obras de arte, tipo Paredes Diafragma, executadas moldadas in loco ou através de elementos pré-moldados, com o auxílio de lama bentonítica para a estabilização da escavação; ou Cortinas de Concreto Armado, executadas através de concretagem convencional por meio de formas ou com o auxílio da cravação de perfis metálicos para escoramento inicial e incorporados em definitivo à estrutura, além de eventual sistema de atirantamento.
 - Outras, para casos em que o tipo de fundação não se enquadre em nenhuma das alternativas descritas anteriormente. Ocorrendo esta exceção, deverá ser especificado o tipo de fundação no campo "Observações", descrito a seguir.
 - Observações: Campo destinado a conter informações complementares sobre o tipo ou os tipos de fundação apresentados na obra de arte. Poderá conter indicações sobre a identificação dos apoios e respectivos tipos, outros tipos de fundação existentes além dos tipos 1 e 2, se os blocos sobre tubulões ou estacas são isolados (um bloco para cada pilar) ou associados (um bloco suportando mais de um pilar), e demais informações consideradas importantes.
- **Profundidade da Fundação** – dado sobre a profundidade máxima atingida pelos elementos de fundação. Esta informação deverá ser subdividida em duas, uma informação referente à profundidade da fundação abaixo do terreno e outra abaixo do bloco;
 - **Condições Topográficas** – identificação a respeito da topografia do terreno onde está assentada a obra de arte, se terreno plano, se terreno ondulado ou se montanhoso;
 - **Condições Geológico-Geotécnicas** – informações sobre as características geológico-geotécnicas da região onde está assentada a obra de arte que serão coletadas nos projetos geotécnicos. Deverão ser cadastrados os seguintes dados:
 - N.A. Profundidade: profundidade do máximo nível d'água do lençol freático;
 - Material de Apoio: identificação do tipo de material de apoio da estrutura: solo, rocha ou material misto;
 - Observações: Espaço reservado para que sejam acrescentadas observações adicionais sobre as condições topográficas e geológico-geotécnicas.
 - **Encontros** – serão fornecidas informações a respeito do elemento de transição entre a estrutura da OAE e o terrapleno que possui dupla função, isto é, de suporte da OAE, e de proteção do aterro contra a erosão. Deverão ser cadastrados os seguintes dados:
 - Tipo de Encontro: será feita a identificação da constituição do encontro que poderá ser: parede frontal e muros de ala, gabião, terra armada, parede diafragma, cortina atirantada, talude protegido ou talude desprotegido.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

- Laje de Transição: identificação da presença ou ausência da laje de transição sobre a estrutura de encontro.

2.5. HISTÓRICO DAS INTERVENÇÕES

Neste item, deverão ser discriminadas de maneira livre todas as intervenções já executadas anteriormente à inclusão da obra de arte no sistema de gerenciamento (SIGOA). Neste espaço, aberto para o cadastramento de várias intervenções, deverá ser informado:

- Ano de execução da intervenção;
- Tipo de intervenção – aberto em quatro alternativas a saber:
 - execução de reparos,
 - recuperação estrutural;
 - reforço estrutural,
 - ampliação estrutural;
 - recuperação funcional.
- Outros dados – poderão ser inseridos dados referentes ao projetista responsável pela autoria do projeto, construtor responsável pela execução do serviço, diagnóstico sobre a situação da obra que originou a intervenção, terapia / descrição sucinta do procedimento adotado na intervenção, etc.

Por fim, cumpre destacar que após a implantação do sistema informatizado, as informações relacionadas aos novos trabalhos de recuperação, reparos e intervenções outras, deverão abastecer diretamente o Banco de Dados de forma a manter atualizado o Sistema de Gerenciamento (SIGOA).



3. SISTEMA REFERENCIAL E PADRONIZAÇÃO DA NOMENCLATURA DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS

São apresentados neste item, as metodologias estabelecidas para o correto implemento do Sistema Referencial e Padronização da Nomenclatura dos Elementos Estruturais das Obras de Arte, onde o emprego da sistemática tem como objetivo fundamental referenciar, identificar e padronizar a obra e seus componentes ainda na fase de cadastramento.

Enfatizando que a adoção de termos e legendas apropriadas auxiliam no processo de rastreamento dos elementos e suas patologias, devendo a nomenclatura ser adotada sem alterações sempre que possível durante as atividades de inspeção que venham a ocorrer durante o ciclo de vida útil das estruturas.

Uma observação importante a ser feita neste quesito se relaciona com a disponibilidade de documentos de projeto. Caso a documentação de projeto esteja disponível, a numeração dos elementos e o sistema de referência adotados em projeto deverão ser avaliados e, caso estejam coerentes, deverão ser adotados como referência para a identificação dos elementos em campo, de forma a facilitar a correlação entre projeto e dados de campo. Caso contrário, a metodologia aqui estabelecida nos itens 3.1, 3.2 e 3.3 deverá ser aplicada.

Sequencialmente são apresentados os pontos a serem focados no estabelecimento da metodologia:

- Sistema de referência;
- Nomenclatura e legenda dos elementos;
- Numeração dos elementos e denominação das faces.

3.1. SISTEMA DE REFERÊNCIA

O sistema de referência das obras de arte será o eixo na direção longitudinal à estrutura, sempre com origem na sua extremidade inicial (I) e em sentido à sua extremidade final (F).

As extremidades inicial e final da obra de arte devem ser previamente reconhecidas para o correto preenchimento das informações na ficha de Inspeção Especial que pode ser mais amplamente verificada no **Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018)**. Esta providência é importante para que o estabelecimento da uniformidade e padrão entre as várias inspeções que serão realizadas ao longo da vida útil da estrutura seja sempre considerado.

As extremidades inicial e final são identificadas segundo a quilometragem crescente da rodovia em que a obra de arte está inserida. Dessa forma, entende-se que:

- Extremidade Inicial (I) – menor quilometragem da rodovia;
- Extremidade final (F) – maior quilometragem da rodovia.

Exemplos ilustrativos:

A seguir são apresentadas imagens com a finalidade de ilustrar mais claramente o sistema:



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec



3.2. NOMENCLATURA E LEGENDA DOS ELEMENTOS

Os elementos estruturais da obra de arte serão identificados em função de sua nomenclatura técnica própria, onde essas mesmas nomenclaturas são identificadas ainda através de legenda específica conforme observado a seguir:

Nomenclatura do Elemento Estrutural	Legenda do Elemento Estrutural
Aparelho de apoio	AA
Arco inferior	ARCI



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nomenclatura do Elemento Estrutural	Legenda do Elemento Estrutural
Arco intermediário	ARCIN
Arco superior	ARCS
Muro de ala	AL
Alma externa (Seção Celular)	ALE
Alma interna (Seção Celular)	ALI
Apoio	AP
Balanço longitudinal	BL
Bloco de fundação	BLC
Barreira rígida	BR
Cortina	CO
Defensa metálica	DM
Estaca	ET
Estais	EST
Encontro	ENC
Guarda-corpo	GC
Guarda-rodas	GR
Junta de dilatação	JD
Laje em balanço (transversal)	LB
Laje inferior	LI
Laje superior	LS
Laje de transição	LT
Montante	MT
Montante de arco	MTARC



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nomenclatura do Elemento Estrutural	Legenda do Elemento Estrutural
Pilar	P
Pilão	PL
Parede	PA
Piso de concreto	PC
Pavimento flexível	PF
Pavimento rígido	PR
Passeio	PS
Sapata	SAP
Tirante de arco	TIARC
Travessa de arco	TRARC
Treliça	TRE
Tubulão	TUB
Viga	V
Viga Longarina	VL
Viga transversina	VT
Viga-travessa	VTR
Viga de travamento	VTRAV

3.3. NUMERAÇÃO DOS ELEMENTOS E DENOMINAÇÃO DAS FACES

De maneira geral, as numerações bem como as nomenclaturas dos elementos deverão obedecer às terminologias estabelecidas em projeto, caso a nomenclatura e numeração não sejam disponibilizadas, deverão ser obedecidos os critérios a seguir:

- na direção longitudinal à pista da OAE, a numeração dos elementos deve ser crescente, indo do sentido da extremidade inicial (I) à extremidade final (F);



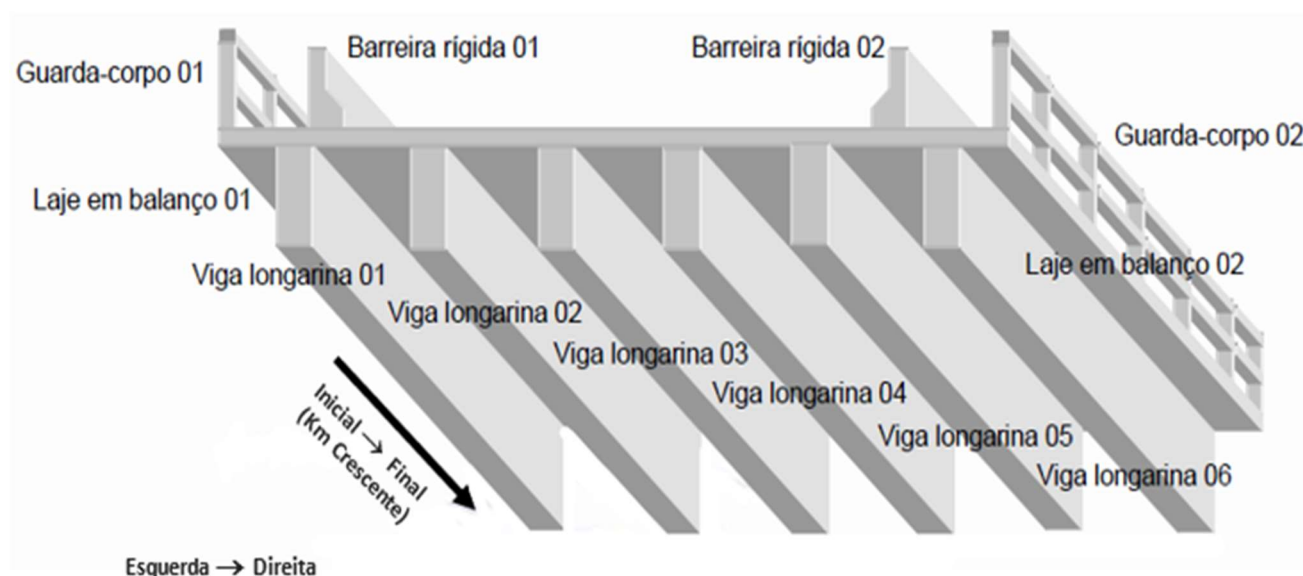
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

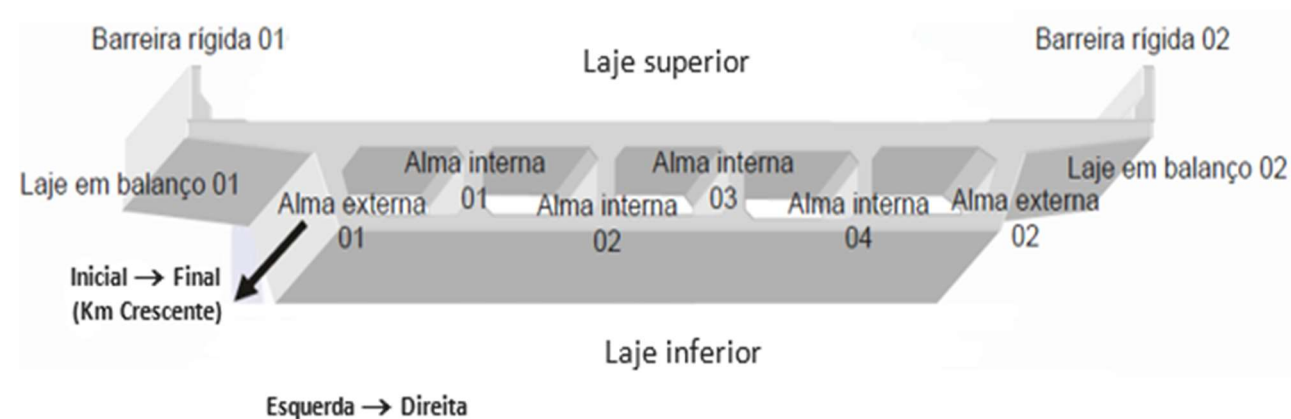
- na direção transversal à pista da OAE, a numeração dos elementos deve ser crescente da esquerda para direita. Para definição de direita e esquerda, o observador deve se posicionar de costas para extremidade inicial "I" (km inicial).

Exemplificação das numerações dos elementos da rodovia:

Nomenclatura e numeração dos elementos da Superestrutura (longarinas em perfil simples, lajes em balanço, barreiras rígidas e guarda-corpos)



Nomenclatura e numeração dos elementos da Superestrutura (longarinas em estrutura celular, lajes em balanço, barreiras rígidas, lajes superior e inferior)

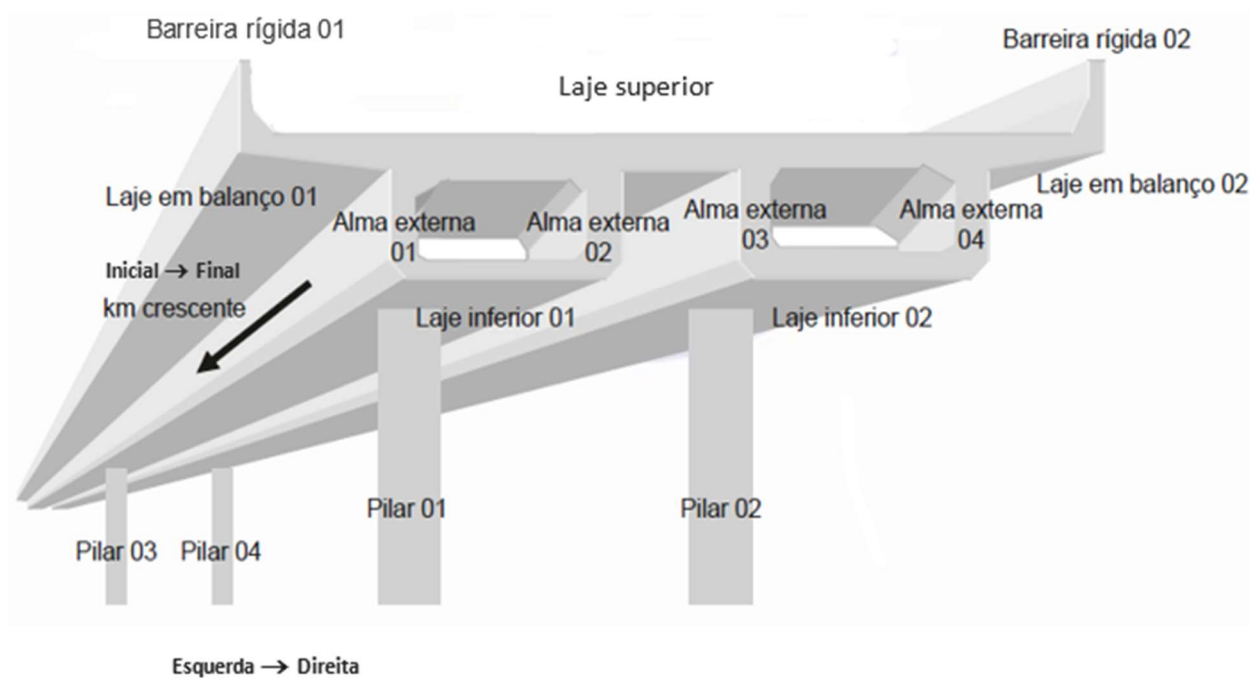




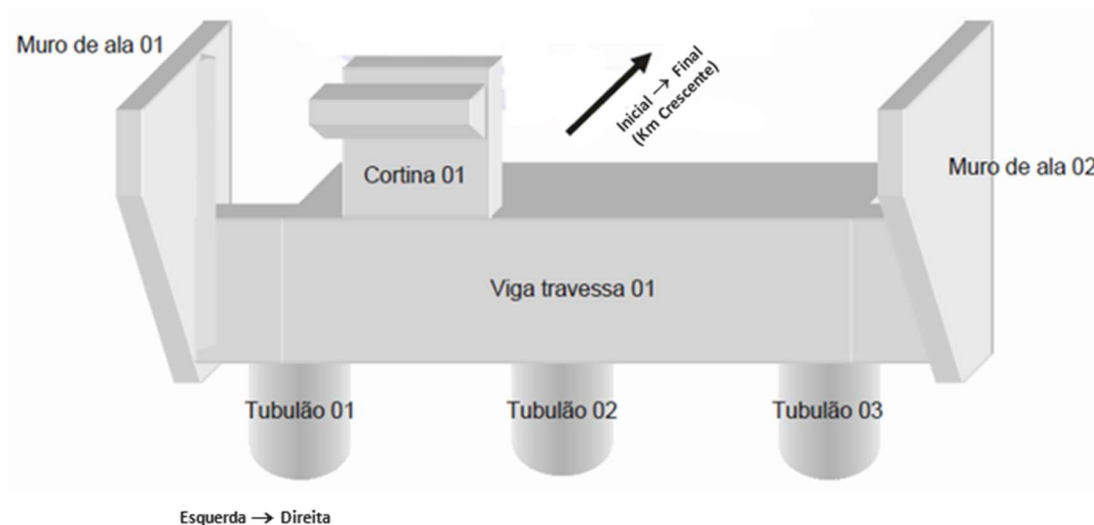
DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Nomenclatura e numeração dos elementos da Superestrutura (longarinas em estrutura celular, lajes em balanço, lajes superior e inferior e barreiras rígidas) e Mesoestrutura (pilares)



Nomenclatura e numeração das estruturas de Encontro (muro de ala, cortina e viga travessa) e Infraestrutura (tubulão)





DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

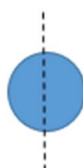
A denominação das faces será adotada em concordância com este sistema referencial, da seguinte forma:

- faces de peças coincidentes com as extremidades inicial (I) e final (F) da estrutura; e
- faces de peças esquerda e direita consideradas no sentido I-F.

Para o caso de pilares circulares, o referencial dos mesmos será o seu ponto extremo voltado para o lado da extremidade inicial (I) da estrutura.

Extremidade Inicial
da OAE

Face Inicial



Pilar 01

Face Final

Extremidade Final
da OAE

As paredes (almas) das seções celulares, as longarinas e os arcos são denominadas esquerdos e direitos, conforme a sua posição em relação ao sentido do eixo longitudinal da extremidade inicial (I) para a extremidade final (F), assim como as suas faces.



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

DOCUMENTO TÉCNICO

CÓDIGO RT-CT0205072-000.000-000-C09/019		REV. A
EMIÇÃO JUNHO / 2020	FOLHA 30 de 36	
EMITENTE		

maubertec

ANEXOS:

ANEXO 1 – FICHA BÁSICA PARA EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO CADASTRAL



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

INTRODUÇÃO

Para realização dos trabalhos de Inspeção Cadastral será adotada e utilizada ficha específica que visa padronizar, auxiliar e nortear os trabalhos de coleta de informações relevantes relacionados às estruturas verificadas in situ.

Importante realçar que, previamente aos trabalhos de cadastro de campo, deverá ser realizado primeiramente no escritório todo o levantamento de informações integrantes da documentação e registros disponíveis referentes à OAE a ser cadastrada, fornecendo ao Banco de Dados do SIGOA as informações disponíveis relativas aos Atributos Fixos e de Importância da Obra de Arte dentro da Malha Viária da mesma. Portanto, a Ficha em que o modelo é apresentado deverá ser previamente preenchida em Sede e carregada no Sistema. A seguir, a ficha é emitida pelo SIGOA na Ordem de Serviço de Inspeção e fornecida à equipe de campo que realizará a Inspeção Cadastral, cuja atribuição será a checagem minuciosa dos dados preenchidos e eventual complementação de itens que não puderam ser obtidos das informações disponíveis em Sede, além de realizar um primeiro levantamento das anomalias existentes na OAE, nos moldes de uma Inspeção Rotineira Inicial.

A seguir é disponibilizada a ficha para Inspeção Cadastral:

INSPEÇÃO CADASTRAL

De acordo com as condições acima mencionadas para realização da Inspeção Cadastral, deverão ser utilizadas as seguintes fichas:

- A. Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral, parcial e previamente preenchida para checagem geral e complementação em campo, fornecida pelo Sistema com os dados cadastrais previamente levantados da documentação disponibilizada em sede (conforme modelo a seguir).
- B. Ficha Básica para Execução da Inspeção Rotineira, que integrará os trabalhos de primeiro levantamento das anomalias dentro da Inspeção Cadastral. A Ficha Básica para Inspeção Rotineira é um documento constante do **Anexo 3 do Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018)**, cujo formulário encontra-se sequencialmente reproduzido em sua integralidade com o objetivo de melhor elucidar todo o ciclo da Inspeção Cadastral. Lembrando que as instruções detalhadas para seu correto preenchimento se encontram dispostas no **Anexo 4 do Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018)**.



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

A- Ficha Básica para Execução da Inspeção Cadastral

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO - DER/SP FICHA BÁSICA PARA EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO CADASTRAL			
1 - DADOS GERAIS			
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA DE ARTE / CÓDIGO		Data do Projeto:	
		Data Provável da Execução:	
Nome da Obra de Arte:		Código da Rodovia	
Nome Rodovia:	Localização - KM:	Município:	
Tipo de OAE:		Pista:	
2 - DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA			
3 - ATRIBUTOS DE IMPORTÂNCIA DA OBRA DE ARTE DENTRO DA MALHA VIÁRIA			
Tipo de Rodovia:			
Volume Diário Médio de Tráfego (VDM):		Principal Utilização do Trecho:	
Facilidade de Execução de Desvio:		Barreira de Segurança:	
Aspectos Operacionais:	Gabarito Vertical / N.A. Máximo	metro	Agressividade Atmosférica:
	Gabarito Horizontal / Seção de Vazão	metro	Classe de Obra / Trem
	Largura da Plataforma	metro	Tipo de Proj:
		Restrições ao Tráfego de Treminhões:	
4 - ATRIBUTOS FIXOS			
Dimensões Básicas:	Comprimento:	metro (m)	Desenvolvimento Altimétrico:
	Largura	metro (m)	Desenvolvimento Planialtimétrico:
	Gabarito atual:	metro (m)	Seção Transversal:
Carga Máxima de Operação por Eixo:	tonelada (t)	Espaçamento:	metro (m)
Sinalização:	Horizontal	Observação	
	Vertical		
SUPERESTRUTURA			
Material da Estrutura:	Método Construtivo da Estrutura:	<input type="checkbox"/> Balanços Sucessivos	<input type="checkbox"/> Pré moldada
		<input type="checkbox"/> Moldada "in loco"	<input type="checkbox"/> Deslizante (empurrada)
	<input type="checkbox"/> Mista		
Sistema Longitudinal:			
Tipo Estrutural 1		Tipo Estrutural 2	
<input type="checkbox"/> Viga Isostática		<input type="checkbox"/> Viga Isostática	
<input type="checkbox"/> Viga Contínua		<input type="checkbox"/> Viga Contínua	
<input type="checkbox"/> Gerber		<input type="checkbox"/> Gerber	
<input type="checkbox"/> Arco Superior		<input type="checkbox"/> Arco Superior	
<input type="checkbox"/> Arco Inferior		<input type="checkbox"/> Arco Inferior	
<input type="checkbox"/> Arco Intermediário		<input type="checkbox"/> Arco Intermediário	
<input type="checkbox"/> Pórtico		<input type="checkbox"/> Pórtico	
<input type="checkbox"/> Treliça		<input type="checkbox"/> Treliça	
Observação:			
Sistema Transversal:			
Tipo Estrutural		Largura total: metro (m)	
<input type="checkbox"/> Laje - L		Balanço de: metro (m)	
<input type="checkbox"/> Duas vigas			
<input type="checkbox"/> Grelha		n° de vigas: _____	Quantidade: metro (m)
<input type="checkbox"/> Seção Celular		n° de almas: _____	Largura: metro (m)
<input type="checkbox"/> Outro		n° de células: _____	Largura: metro (m)
Pavimento (Tipo):		Acostamento Direito metro (m)	
Espessura do Pavimento:		(Largura): metro (m)	
Ponto 1: metro (m)		Faixa de Direito metro (m)	
Ponto 2: metro (m)		Segurança Esquerdo metro (m)	
Ponto 3: metro (m)		(Largura): metro (m)	
Guarda Corpo (Tipo)		Passeio Direito metro (m)	
		(Largura): metro (m)	
Observação:		Juntas (Tipo):	



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

CÓDIGO	REV.
RT-CT0205072-000.000-000-C09/019	A
EMIÇÃO	FOLHA
JUNHO / 2020	33 de 36
EMITENTE	

DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Dados Complementares			
Sistema de drenagem nos acessos na estrutura			
Sistema de Iluminação		Utilidades	
Acessos		Laje de Aproximação	
Vinculação da Laje de Aproximação com a Obra			
MESOESTRUTURA			
Material da Estrutura:		Tipo Estrutural:	
Método Construtivo da Estrutura:		Tipo de Seção dos Pilares	
<input type="checkbox"/> Moldada "in loco"		Pilar	
<input type="checkbox"/> Pré moldada		Dimensões dos Pilares: _____ X _____ (m)	
		L/D C	
		Quantidade de Pilares: _____ unidade	
Consolo		Viga Travessa	
		Dimensões das Vigas Travessas: _____ X _____ X _____ metro (m)	
		L H C	
		Observação	
Altura Acima do Terreno:		Altura Acima do Bloco:	
metro (m)		metro (m)	
Aparelho de Apoio:			
Tipo		Quantidade	unidade
			Carga do Aparelho (max)
			tonelada (t)
Observações			
INFRAESTRUTURA			
Fundação			
Tipo			
<input type="checkbox"/> Bloco			
<input type="checkbox"/> Sapata { <input type="checkbox"/> isolada <input type="checkbox"/> associada			
<input type="checkbox"/> Tubulão { <input type="checkbox"/> a céu aberto { <input type="checkbox"/> sem camisa <input type="checkbox"/> com camisa metálica <input type="checkbox"/> com camisa de concreto			
<input type="checkbox"/> a ar comprimido			
<input type="checkbox"/> Estacas de Concreto { <input type="checkbox"/> pré-moldadas { <input type="checkbox"/> escavadas { <input type="checkbox"/> tipo estações <input type="checkbox"/> tipo barrete			
<input type="checkbox"/> moldadas in loco { <input type="checkbox"/> tipo Franki <input type="checkbox"/> tipo Strauss <input type="checkbox"/> tipo Raiz			
<input type="checkbox"/> Estacas de Madeira			
<input type="checkbox"/> Estacas Metálicas			
<input type="checkbox"/> Estacas Mistas			
<input type="checkbox"/> Paredes Diafragmas			
<input type="checkbox"/> Cortinas de Concreto			
<input type="checkbox"/> Outras			
Viga Travessa		Dimensões das Vigas Travessas:	
		metro (m)	
Observações			
Profundidade da Fundação		Codificação Topográfica	
Abaixo do terreno		metro (m)	
Abaixo do bloco		metro (m)	
Condição Geológico-Geotécnica			
Nível da Água - Profundidade		Material de Apoio	
metro (m)			
Observações			
Encontros			
Tipo de Encontro			
Laje de transição			
Observações			
5 - HISTÓRICO DE INTERVENÇÕES			



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

B- Ficha Básica para Execução da Inspeção Rotineira

A Ficha Básica para Inspeção Rotineira apresentada no **Anexo 3 do Manual de Inspeção (RT-CT0205072-000.000-000-C09/018)**, é integralmente disposta a seguir:

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO - DER/SP FICHA BÁSICA PARA EXECUÇÃO DA INSPEÇÃO CADASTRAL (1ª ROTINEIRA)							
1 - DADOS GERAIS							
IDENTIFICAÇÃO DA OBRA DE ARTE / CÓDIGO				Data do Projeto: Data Provável da Execução:			
Nome da Obra de Arte:		Código da Rodovia:		Município:		Responsável:	
Nome da Rodovia:		Localização - KM:					
Tipo de OAE:		Pista:					
2 - INSPEÇÃO ROTINEIRA							
Local / Elemento	Variáveis	Caracterização da Situação	Condição para Inspeção	Observações gerais	Estimativa de Serviços - Conserva		
					Descrição do Serviço	Unid	Quantidade
Outras Informações:							
3 - NOTA GERAL DE AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA OBRA DE ARTE (1º Requisito + 2º Requisito)						Nota 0,00	
1º REQUISITO - NOTAS DE CLASSIFICAÇÃO DA OBRA DE ARTE PARA OS PARÂMETROS ESTRUTURAIS E DE DURABILIDADE (NBR 9452:2019)							
Parâmetro	Nota	Descrição do Motivo Atribuído à Nota					
Estrutural							
Durabilidade							
Nota do 1º Requisito (Parâmetro Estrutural + Parâmetro Durabilidade)						0	
2º REQUISITO - NOTAS DOS ATRIBUTOS DE IMPORTÂNCIA DA OAE DENTRO DA MALHA VIÁRIA (PARÂMETRO SIGOA)							
Descrição do Atributo de Importância da Obra de Arte dentro da				Caracterização		Nota	
Malha Viária							
Volume Diário Médio (VDM)							
Utilização do Trecho							
Facilidade de Execução de Desvio							
Gabarito Vertical / N.A. Máximo							
Gabarito Horizontal / Vazão do curso d'água							
Largura da Plataforma							
Agressividade Atmosférica							
Trem Tipo							
Barreira de Segurança							
Restrições ao Tráfego de Tremiões							
Nota do 2º Requisito (Atributo de Importância Funcional Dentro da Malha Viária)						0,00	
4 - NOTA DA OBRA DE ARTE PARA O PARÂMETRO FUNCIONAL (NBR 9452:2019) - Conforto e Segurança do Usuário							
Parâmetro	Nota	Descrição do Motivo Atribuído à Nota					
Funcional							
Nota do Parâmetro Funcionalidade - Norma NBR (9452:2019)						0	
5 - POLÍTICA DE AÇÕES A SEREM IMPLEMENTADAS EM FUNÇÃO DAS NOTAS							
Ações em Função das Notas Estruturais e/ou de Durabilidade (NBR 9452:2019) - <u>Serviços de Inspeções e Intervenções na estrutura</u>							
Ações em Função da Nota de Funcionalidade (NBR 9452:2019) - <u>Serviços de Conserva</u>							



DOCUMENTO TÉCNICO

maubertec

Folha Padrão A1 para apresentação da Inspeção Rotineira							
Espaço destinado à inclusão da Planta de Forma da Obra de Arte (cadastramento geométrico)							
Espaço para inclusão da "Ficha Básica para Execução da Inspeção Rotineira"							
Espaço destinado à inclusão das oito fotografias pré selecionadas da OAE							
Foto 01 - Foto longitudinal de uma das laterais da obra, onde seja possível observar tanto a extremidade inicial quanto a extremidade final	Foto 02 - Foto longitudinal superior, onde seja possível observar toda a face interior da obra	Foto 03 - Foto transversal inferior em que seja possível observar a face inferior da obra	Foto 04 - Foto dos encontros	Foto 05 - Foto dos encontros	Foto 06 - Foto dos principais defeitos	Foto 07 - Foto dos principais defeitos	Foto 08 - Foto dos principais defeitos
NOTAS							
LEGENDA							
DER Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo							