

DIRETORIA DE INVESTIMENTOSEngº Leonardo A. Tiltscher
Resp. TécnicoEngº João Carlos C. Rocha
Diretor de Investimentos**Lote:**
GERAL**Rodovia:**
GERAL**DER****Trecho:**
GERAL**Verificado - ARTESP****Objeto:**
**CONTROLE DAS OBRAS DE ARTE
ESPECIAIS****Aprovado - ARTESP****Documentos de Referência:**

ET-00.000.000-0-C21/002 R 0

Documentos Resultantes:**Observação:**

1	10/08/07	Leonardo A Tiltscher				
0	31/05/99	Leonardo A Tiltscher				
Rev.	Data	Resp. Técnico	Coordenação	DE - DER	Ver - ARTESP	Aprovado - ARTESP

CONTROLE DAS CONDIÇÕES ESTRUTURAIS, FUNCIONAIS E DE DURABILIDADE DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

CONTEÚDO ANALÍTICO

1 OBJETO

2 INTRODUÇÃO CONCEITUAL

3 CONTROLE DE OAE'S EXISTENTES

3.1 CADASTRAMENTO INICIAL

3.1.1 Conceituação

3.1.2 Cadastro Inicial das Informações de Arquivos

3.1.2.1 Elementos do Projeto Original

3.1.2.2 Registros de *As Built*

3.1.2.3 Registros de Ensaios

3.1.2.4 Registros de Ações Temporárias

3.1.2.5 Registros de Recuperações

3.1.2.6 Registros de Ocorrências Acidentais

3.1.3 Cadastro Complementar de Segunda Etapa

3.2 INSPEÇÃO INICIAL

3.2.1 Conceituação

3.2.2 Cadastro Inicial de Campo

3.2.2.1 Elementos do Cadastro Inicial de Campo

3.2.2.2 Formato de Registro das Informações

3.2.2.3 Atualização do Cadastro de Campo

3.2.3 Diagnóstico Inicial

3.2.3.1 Conceituação

3.2.3.2 Elementos do Diagnóstico Inicial

3.2.4 Critérios de Classificação das OAE's

3.2.4.1 Considerações Gerais

CONTEÚDO ANALÍTICO (continuação)

- 3.2.4.2 Definições e Considerações sobre Parâmetros
- 3.2.4.3 Definições e Considerações sobre Urgenciamento
- 3.2.4.4 Definições e Considerações sobre Estado Operacional
- 3.2.4.5 Modelo e Simulação de Classificação
- 3.2.4.6 Meta Final de Classificação das Obras

3.2.5 Apresentação da Inspeção Inicial**3.3 PLANO GERAL DE PRIORIDADES DE RECUPERAÇÃO DAS OAE'S****3.4 DIAGNÓSTICO FINAL PARA AÇÕES DE CURTO PRAZO****3.4.1 Inspeção Especial****3.4.2 Recursos de Decisão Adicionais aos Visuais****3.4.2.1 Verificação Teórica de Segurança Estrutural****3.4.2.2 Ensaios Paramétricos****3.4.2.3 Ensaios Estruturais****3.4.2.4 Relatório Final de Diagnóstico e Prioridades de Curto Prazo****3.5 CONTROLE DA RECUPERAÇÃO****3.5.1 Conceituação****3.5.2 Critérios para Projeto de Recuperação das OAE's****3.5.2.1 Exigências Balizadoras do Diagnóstico Final****3.5.2.2 Especificação das Obras de Recuperação****3.5.3 Controle das Obras de Recuperação****3.5.3.1 Registro do Controle da Qualidade dos Materiais****3.5.3.2 Registro do Controle da Qualidade da Execução****3.5.3.3 Eventual Instrumentação das OAE's Principais****3.5.3.4 Relatório de Controle da Recuperação****3.6 CONTROLE DO DESEMPENHO EM OPERAÇÃO****3.6.1 Conceituação****3.6.2 Inspeções Rotineiras**

CONTEÚDO ANALÍTICO (continuação)**3.7 CONTROLE DE CONSERVAÇÃO DE ROTINA****3.7.1 Conceituação****3.7.2 Planejamento e Projeto da Conservação Com Base no Controle do Desempenho****3.7.3 Controle das Ações de Conservação****4. CONTROLE DE OAE'S NOVAS****4.1 CONCEITUAÇÃO****4.2 PLANEJAMENTO DO CONTROLE E REGISTRO DA QUALIDADE DAS OBRAS****4.3 PLANEJAMENTO DO ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DE OAE'S DURANTE SUA CONSTRUÇÃO****4.4 CONTROLE DA CONSTRUÇÃO****4.4.1 Conceituação****4.4.2 Subsídios do Controle da Qualidade dos Materiais****4.4.3 Subsídios do Controle da Qualidade da Execução****4.4.4 Elaboração de As Built****4.4.5 Cadastro Genético das OAE's Novas****4.5 CONTROLE DO DESEMPENHO EM OPERAÇÃO****4.5.1 Conceituação****4.5.2 Inspeções Rotineiras****4.5.3 Correlação entre Medições e Inspeções****4.6 CONTROLE DA CONSERVAÇÃO DE ROTINA****4.6.1 Conceituação****4.6.2 Planejamento e Projeto da Conservação COM Base no Controle do Desempenho****4.6.3 Controle das Ações de Conservação****5 GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES****5.1 CONCEITUAÇÃO****5.2 DIRETRIZES PARA CONCEPÇÃO DE UM BANCO DE DADOS**

CONTEÚDO ANALÍTICO (continuação)**❖ FLUXOGRAMA DO CONTROLE DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS****❖ ANEXO 1**

- Critério e Simulação de Classificação de OAE's

❖ ANEXO 2

- Modelos de Fichas para Inspeção Inicial

❖ ANEXO 3

- Elenco de Tipos Estruturais de OAE's

❖ ANEXO 4

- Convenções para Registro de Anomalias

❖ ANEXO 5

- Modelo de Mapeamento de Fissuras

❖ ANEXO 6

- Modelo de Tabela para Locação de Fissuras

❖ ANEXO 7

- Modelo de Mapeamento de Outras Anomalias

❖ ANEXO 8

- Modelos de Fichas para Inspeção Especial

❖ ANEXO 9

- Modelo de Ficha para Inspeção Rotineira

❖ ANEXO 10

- Cadastro Complementar de Segunda Etapa

CONTROLE DAS CONDIÇÕES ESTRUTURAIS, FUNCIONAIS E DE DURABILIDADE DAS OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

1. OBJETO

O objeto deste documento é estabelecer procedimentos para garantir a manutenção e adequação da segurança e funcionalidade requeridas nas obras de arte especiais em Concessão. Para tanto serão definidos procedimentos para a elaboração de cadastro, inspeções de campo, ensaios, diagnósticos preliminar e definitivo, planejamento de prioridades de intervenções, acompanhamento e registro de recuperações, avaliação do desempenho, planejamento com atualizações de dados e registros através de inspeções e manutenções rotineiras e ou especiais dos parques de obras de arte especiais e passarelas, sejam estas existentes ou novas, integrantes dos diversos lotes concessionados no Estado de São Paulo. Os procedimentos respeitarão as normas vigentes da ABNT, tanto em inspeções de pontes e viadutos de concreto (NBR 9452), quanto nas intervenções com projetos e obras necessários para adequá-los aos níveis por elas exigidos.

2. INTRODUÇÃO CONCEITUAL

Entende-se por controle de OAE's a fiscalização, por profissional especialista, do conjunto constituído por todas as atividades e cuidados técnicos indispensáveis e necessários para garantir a operação das OAEs com segurança e qualidade, assim como o gerenciamento das informações e intervenções geradas por tais atividades.

Conceitua-se, assim, que o controle das OAE's, dentro do novo quadro de responsabilidades estabelecido pelas concessões rodoviárias, é atividade essencial diretamente vinculada à necessidade de garantir tanto a segurança estrutural, durabilidade e funcionalidade das obras, como a segurança e conforto de seus usuários.

De outro lado, entende-se que o controle deve, também, permitir a elaboração de planejamento de recursos físicos e financeiros, otimizando-os através de um racional

gerenciamento das informações com intervenções quando necessárias nas Obras de Arte Especiais.

3. CONTROLE DE OAE'S EXISTENTES

3.1 CADASTRAMENTO INICIAL

3.1.1 Conceituação

Constitui o **cadastramento inicial de OAE's existentes** as atividades destinadas a uma primeira pesquisa e coleta de dados sobre as OAE's de uma determinada concessão, através de documentações disponíveis e inspeções de campo.

Dever-se-á constituir o cadastro inicial das OAE's, portanto, através de **pesquisa de arquivos** e através de **inspeção das obras** em campo. O cadastro através de inspeção de campo será formado por ocasião da execução do que neste documento se denomina **Inspeção Inicial**, conforme conceituada em 3.2.

3.1.2 Cadastro Inicial das Informações de Arquivos

O Cadastro Inicial das Informações de Arquivos deve ser obtido, principalmente, através de pesquisa junto a arquivos de entidades públicas. É válida, também, a consulta a arquivos ainda eventualmente disponíveis de empresas de projeto e construção que participaram dos empreendimentos sob pesquisa. Do mesmo modo, possíveis e igualmente consideráveis são dados obtíveis através de publicações especializadas, como artigos em revistas técnicas ou anais de congressos.

3.1.2.1 Elementos do Projeto Original

A pesquisa de elementos do projeto original deverá ser efetuada por profissional capacitado a selecionar desenhos e especificações que realmente importarão para um cadastro que se destina a subsidiar verificações e diagnósticos, evitando-se a coleta indiscriminada de documentos que irão tão-somente onerar o espaço de arquivo em formação da Concessão e, certamente, complexificar eventual arquivamento eletrônico dos elementos obtidos.

3.1.2.2 Registros de As Built

Registros *as built* ou “como construído” de OAE’s, embora mais raros, são, muitas vezes, de maior valia que o próprio projeto original por representar com mais realidade as soluções adotadas na construção da obra. Sempre que disponíveis, deverão integrar o cadastro, sejam na forma de desenhos, sejam na forma de um *dossiê* da OAE.

3.1.2.3 Registros de Ensaios

Determinadas obras poderão, ao longo de sua operação, ter sido submetidas a ensaios diversos, como extração de testemunhos, sondagens junto às fundações existentes, provas de carga etc. Estes dados históricos devem integrar o acervo do cadastro visando subsidiar futuros diagnósticos e verificações.

3.1.2.4 Registros de Ações Temporárias

Eventuais ações temporárias registradas e disponíveis efetuadas numa OAE, a exemplo de escoramentos provisórios, desvios de tráfego, fechamentos parciais de pistas para reparos, macaqueamento de vigas para troca de aparelhos de apoio, contenções provisórias de taludes etc. Tais fatos, quando julgados importantes para elaboração de diagnósticos, deverão integrar o cadastramento das OAE’s.

3.1.2.5 Registros de Recuperações

Designar-se-ão por **recuperação**, neste documento, as ações distintas levadas a efeito nas OAE’s, a saber, **reparação**, **reforma** e **reforço**, com garantia das condições de segurança e conforto aos seus usuários, conforme exigidas pela ABNT.

Por **reparação** entender-se-á toda ação de restituição da integridade da obra que **não** seja de natureza *imediatamente* estrutural, mas vinculada à sua *durabilidade*. Citem-se, neste caso, reparações como restituição de recobrimento de armadura, proteção de taludes, injeções de fissuras passivas etc.

Por **reforma**, entender-se-ão as ações destinadas a melhorar a *funcionalidade* da OAE, tais como readequação de gabaritos, reconstrução de guarda-corpos, renivelamento entre aterros e lajes de aproximação etc.

Reforço, de sua vez, significará o conjunto de todas as ações de caráter *estrutural* que objetivem a restituição da capacidade portante inicial da OAE ou, mesmo, elevação de sua classe portante mediante ações nos seus diversos componentes estruturais, tais como aumentos de seção transversal, elevação da capacidade das fundações etc.

Devem-se julgar, nas informações pesquisadas para o cadastro, quais registros referentes a reparações são de importância para diagnósticos e planejamento de ações futuras.

3.1.2.6 Registros de Ocorrências Acidentais

Por **ocorrências** acidentais entender-se-ão os eventos que integram o histórico de uma OAE e que possam ter relevância para diagnóstico ou verificações futuras, devendo, portanto, ser objeto de cadastro. Exemplificam-se colisões de veículos com a estrutura, sob ou sobre o tabuleiro, enchentes de rios, deslizamentos de taludes etc.

3.1.3 Cadastro Complementar de Segunda Etapa

Após realizada a Inspeção Inicial, em um ano, (vide item 3.2), as obras classificadas em C0, C1, C2 e B2 deverão ter imediatamente seu cadastro complementado com Inspeção Especial e as demais terão até dois anos, isto é, se na Inspeção Periódica Rotineira não estiver reclassificada a obra e que venha abreviar seu tempo de cadastramento completo. Deverá ser efetuada a complementação do cadastro de informações sobre as obras, contendo elementos estatísticos de tráfego, desvios possíveis para situações emergenciais ou de obras etc, nos moldes do Anexo 10.

3.2 INSPEÇÃO INICIAL

3.2.1 Conceituação

Designa-se por **Inspeção Inicial** a primeira inspeção efetuada dentro do **1º ano de concessão** em todas as OAE's, composta de **cadastramento inicial de campo** e um **diagnóstico inicial** sobre o estado das OAE's, incluindo:

- Elementos de Patologia;
- Elementos de Terapia;
- Classificação Segundo Estado Operacional e Urgenciamento

Esta **Inspeção Inicial** é, deste modo, composta por uma inspeção de **cadastro** e uma

de **diagnóstico**, cada uma delas com objetivos diferentes, mas passíveis de serem reunidas sob uma única designação.

3.2.2 Cadastro Inicial de Campo

O cadastro inicial de campo deverá ser elaborado mediante inspeção de campo das OAE's, por ocasião, conforme mencionado em 3.2.1, da execução da **Inspeção Inicial**. Este cadastro de campo complementarará os dados da pesquisa de arquivos e, mesmo, obterá das obras informações já disponíveis, mas que poderão ser posteriormente confrontadas, a exemplo de dimensões como comprimento, largura e gabaritos da OAE, comportamento estrutural, patologia etc.

Todas as peças da estrutura da obra de arte deverão ser apreciadas de perto, e para as quais se espera confiabilidade no cadastramento e na avaliação do estado da obra com o diagnóstico inicial. Dessa maneira, obras com degradação acentuada ou não correspondendo a sua finalidade serão selecionadas para uma avaliação mais profunda.

3.2.2.1 Elementos do Cadastro Inicial de Campo

O cadastro inicial de campo deverá obter os seguintes elementos das OAE's :

a. **Localização e Designação**

- **Rodovia**

Adotar a designação usual, pela qual é conhecida a rodovia. Exemplo: SP 248.

- **Sentido**

Utilizar uma das seguintes convenções:

(N) ou (S) ou (L) ou (O) - conforme direção cardinal da pista;

(N/S) ou (L/O) - para as obras que atendem aos dois sentidos;

(T) - transversal à pista principal.

- **Obra**

Adotar, quando disponível, a denominação da obra ou, alternativamente, a sua caracterização funcional, a exemplo de *viaduto de trevo*, *viaduto de retorno*, *ponte*, *passarela*, etc.

- **Km**

Utilizar a quilometragem oficial, com acréscimo em metros para frações de quilômetro.

- **Classe da OAE**

Designar a classe portante original da obra.

b. Elementos Geométricos

- **Vãos**

Designar o número de vãos da obra de transposição.

- **Comprimento Total**

Fornecer o comprimento total da obra de transposição, excluindo-se os encontros e as lajes de aproximação. No caso de estruturas em curva, adotar, em campo, o comprimento do lado convexo do tabuleiro.

- **Pilares**

Designar o número de linhas de pilares versus o número de pilares por linha.

- **Largura do Tabuleiro**

Registrar a largura total do tabuleiro.

- **Vigas**

Número de vigas ou células.

- **Juntas de Dilatação**

Enumerar as juntas existentes da obra de transposição, incluindo-se as juntas de extremidade e excluindo-se aquelas das lajes de aproximação e encontros.

- **Observações**

Anotar, quando cabíveis, informações adicionais para a caracterização da geometria, a exemplo de curvas, esconsidades, aclives, declives, número de pistas, largura das pistas etc.

c. Tipologia Estrutural

- **Tabuleiro Tipo**

Designar os tipos estruturais de tabuleiro, a saber: vigas, grelha, caixão etc. O elenco de tipos estruturais encontra-se no Anexo 3.

- **Vãos**

Designar o partido estrutural dos vãos como, por exemplo, isostáticos, contínuos, pórticos, arco etc.

d. Croqui

Da inspeção de cadastro deve constar croqui da obra, apresentando-se as dimensões de comprimento e largura do tabuleiro, sem escala para as demais dimensões, objetivando uma visualização geométrico-estrutural complementar à documentação fotográfica.

e. Fotos

As fotos de cadastro da obra devem exibir aspectos que permitam identificar, aproximadamente, situação em relação à pista, dimensões e partido estrutural. São, usualmente, as primeiras e mais gerais fotos da OAE, integrando o todo da documentação fotográfica, que inclui as fotos ilustrativas do seu estado de conservação.

3.2.2.2 Formato de Registro das Informações

As informações obtidas referentes ao **Cadastro de Campo** devem constar de **parte** de uma única ficha que sintetiza a **Inspeção Inicial** para cada OAE, conforme modelo do Anexo 2, e os cabíveis, conforme Anexo A - Roteiro Básico para Vistorias de Pontes e Viadutos de Concreto da NBR 9452.

Esta formatação deve permitir fácil leitura e eventual transcrição posterior para arquivo eletrônico.

3.2.2.3 Atualização do Cadastro de Campo

O cadastro de campo de uma particular OAE deve ser atualizado sempre que ações recuperadoras forem tais que alterarem suas características geométricas e ou estruturais.

3.2.3 Diagnóstico Inicial

3.2.3.1 Conceituação

Por **diagnóstico** entende-se a etapa de controle cujo objetivo é conhecer o real estado de serviço das OAE's sob o ponto de vista *estrutural*, *funcional* e de *durabilidade*,

visando, para estas obras, configurar um quadro de patologia e estabelecer ações de terapia.

Esta importante etapa tem sua fase de **diagnóstico inicial** por ocasião da realização da **Inspeção Inicial**, permitindo elencar prioridades de intervenções em função do seu estado de degradação estrutural ou operacional, e planejar aprofundamento das investigações sobre o estado das OAE's e ou, já diretamente, a aplicação de recursos na recuperação das OAE's no cumprimento dos procedimentos prescritos no Anexo B da NBR 9452.

3.2.3.2 Elementos do Diagnóstico Inicial

O **Diagnóstico Inicial** é baseado no levantamento de campo dedicado a elencar, de um lado, os elementos de **patologia** das OAE's e, de outro, os elementos indicados para **terapia** dos aspectos patológicos levantados. Para sua realização não se descarta a necessidade de dispositivos especiais de aproximação, embora sendo uma **Inspeção Inicial** que será seguida, para determinadas obras posteriormente selecionadas, de inspeção especial que objetive a obtenção de detalhes, principalmente das causas dos defeitos das obras.

Este diagnóstico objetiva, também, estabelecer uma classificação inicial das OAE's à luz dos indícios visuais de patologia e do urgenciamento necessário da respectiva terapia.

Necessariamente, este diagnóstico deverá ser realizada por engenheiro especialista com experiência na identificação, principalmente, de aspectos de patologia das obras e na definição das medidas de terapia para as anomalias detectadas.

O diagnóstico de cada OAE deve constar de uma ficha técnica dividida em campos contendo os elementos a seguir discriminados e conforme Anexo A da NBR 9452. Deverá ser adotada a formatação da ficha do Anexo 2 cujo preenchimento deve traduzir as anomalias que retratam a necessidade das inspeções especiais dos Anexos 4 a 7.

A. Elementos de Patologia**A₁ Caracterização Visual do Estado da Estrutura**

- **Tabuleiro**

Neste campo devem constar observações referentes ao estado da superestrutura, compreendendo as lajes, vigas, transversinas e outros elementos estruturais, evidenciando-se:

- a. o estado de fissuração da OAE, com destaque para os casos de fissuras indicativamente e possivelmente estruturais, que merecem ser detalhadas, caso necessário, por inspeção posterior com recursos especiais de aproximação ao local, ou identificando fissuras evidentes cuja evolução poderá acarretar risco de instabilidade local ou global .
- b. condições superficiais do concreto destacando falhas de concretagem ou segregações ;
- c. defeitos construtivos;
- d. danos provocados por impactos;
- e. esmagamentos;
- f. deformações que não sejam genéticas, quando identificáveis, providenciando-se a investigação de sua origem ;
- g. deslocamentos anômalos ;
- h. exposição de armaduras com oxidação ;
- i. indicativos de presença de água no interior dos caixões em OAE's celulares, evidenciando necessidade de urgente inspeção mais detalhada.

- **Juntas de Dilatação**

Sempre que visíveis, as juntas devem ser inspecionadas visando a identificação e caracterização do seu estado e dos dispositivos acessórios, verificando se há indícios de travamento da movimentação entre vãos ou peças estruturais.

- **Aparelhos de Apoio**

Sem dispositivos especiais, pode-se dispor de acesso visual mais aproximativo somente dos aparelhos de apoio junto aos encontros e em pilares próximos a

estes. Em alguns casos, tais aparelhos encontram-se envolvidos por isopor, argamassa ou, mesmo, terra, dificultando sua inspeção visual. Usualmente, o estado do conjunto de aparelhos de apoio de uma OAE pode ser inferido através daqueles imediatamente acessíveis. Deverão ser registrados os aparelhos danificados ou comprometidos, gerando alguma vinculação, recalques diferenciais, cunhas de ruptura, trincas ou fissuras na região próxima aos mesmos.

Havendo suspeita de anomalia de comportamento estrutural dos aparelhos, dever-se-ão providenciar meios de acesso que permitam clara avaliação de seu funcionamento.

- **Pilares**

Situar-se-ão neste campo as informações referentes à meso-estrutura, ou seja, pilares, vigas travessas e outros elementos acessórios, com registros das falhas construtivas como desaprumos, condições superficiais do concreto, estado de fissuração, quebra de canto, danos provocados por impactos, esmagamentos etc

- **Encontros**

Sob este título deverão ser registradas as informações sobre o estado das estruturas dos muros e paredes de encontro, muros e paredes de ala, berços de apoio e estruturas correlatas, detectando-se erosões que possam causar danos às estruturas de fundação, pontos de descontinuidade nas cabeceiras da obra ou pavimento gerando pequenos acréscimos no impacto da carga acidental, deslocamentos e estado de fissuração dos elementos de concreto.

A₂ Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura

- **Pavimento**

Campo específico de descrição do estado do pavimento sobre o tabuleiro, registrando-se ondulações, trincas, desgastes e depressões.

- **Acostamento**

Campo reservado ao registro de existência ou não de acostamento e à descrição de suas condições, como no pavimento.

- **Drenagem**

Descrever-se-ão, neste espaço da ficha, o estado geral do sistema de drenagem do tabuleiro, dos acessos à OAE sob a mesma e detalhes como existência de empoçamentos, entupimentos, dutos rompidos etc.

- **Guarda-Corpos**

Considerar-se-á neste campo o estado dos elementos metálicos ou de concreto com a função de guarda-corpos.

- **Defensas Rígidas**

Registrar-se-á, neste campo, sua existência e se estão adequadamente protegendo os veículos e pedestres.

A₃ Caracterização Visual de Outros Elementos

- **Taludes**

Este campo deve ser destinado à descrição do estado dos taludes associados à estrutura de transposição, registrando eventuais instabilidades, fugas de aterro e a existência ou não de proteção.

- **Iluminação**

Reserva-se espaço sob este título para caracterização ou não da presença de iluminação associada ao tabuleiro e seu estado funcional geral.

- **Sinalização**

Registrar, neste campo, a existência ou não de sinalização horizontal e vertical da OAE e acessos, descrevendo suas condições, incluindo pontes sobre hidrovias onde haja risco de colisão de embarcações com os pilares.

- **Gabaritos**

Registrar, neste campo, se a OAE possui gabarito horizontal e vertical adequados, quando da transposição de outra via, incluindo as rodoviárias, férreas e navegável.

- **Dolphins**

Registrar a presença ou não de defensas nos pilares da obra onde há rota de embarcações que possam colocar em risco a integridade dessas peças por eventuais impactos.

A₄ Informações Complementares

Empregar-se-á este campo para registro de quaisquer outras informações relevantes e complementadoras daquelas já constantes dos itens específicos anteriores.

A₅ Fotos

A documentação fotográfica deverá conter detalhes de aspectos relevantes sobre o estado das OAE's, notadamente no que respeita a anomalias, estruturais ou não, visivelmente detectáveis.

B. Elementos de Terapia

Integrando os registros da Inspeção Inicial, conforme consta do Anexo 2 deve ser reservado um campo para indicações contendo *elementos de terapia*, ou seja, um elenco de intervenções iniciais para restituir a integridade da estrutura no que respeita a sua *estrutura*, sua *funcionalidade* e sua *durabilidade* ou designá-la para uma Inspeção Especial visando prosseguir investigando seu real estado. Deve-se ter em conta que esta Inspeção Inicial não tem competência decisória, salvo em raros casos de evidência incontestável, onde se define a terapia para situações de reforço estrutural, devendo-se, havendo suspeita da necessidade de se reforçar uma estrutura, recomendar o prosseguimento e aprofundamento das investigações sobre o real estado da obra.

C. Classificação das OAE's

As OAE's objeto da **Inspeção Inicial** deverão ser classificadas segundo o critério definido em 3.2.4. Na ficha do Anexo 2 reserva-se um campo para esta classificação, tendo em conta os elementos de patologia e urgenciamento da terapia.

Ressalve-se, todavia, que esta classificação é inicial, não significando um quadro definitivo das OAE's que determine, salvo em alguns casos emergenciais estruturais ou funcionais, ações físicas imediatas nas obras. Esta classificação proporcionará, sobretudo, planejar prioridades e aprofundar investigações para diagnóstico definitivo sobre as OAE's, com a realização de inspeção especial para as OAE's classificadas em C1 a B2, conforme 3.4.1.

3.2.4 Critério de Classificação das OAE's

3.2.4.1 Considerações Gerais

As OAE's deverão ser classificadas segundo **dois** critérios fundamentais, a saber, *urgenciamento* e *estado operacional*, aplicados a três parâmetros: *estrutural*, *funcional* e *durabilidade*.

3.2.4.2 Definições e Considerações sobre os Parâmetros

As OAE's, uma vez inspecionadas, deverão ser classificadas segundo seus parâmetros ***estruturais*, *funcionais* e *de durabilidade***, respeitando as normas ABNT.

a] Parâmetros Estruturais

Os parâmetros estruturais são aqueles relacionados à segurança estrutural da OAE, ou seja, referentes à sua estabilidade e capacidade portante, sob o critério de seu estados limites último e de utilização, conforme recomendações vigentes da ABNT.

Sob o ponto de vista de prioridades de ações de recuperação, é freqüente estes parâmetros serem objeto de maior atenção, notadamente quando a obra apresenta sintomatologia já visualmente detectável de desempenho estruturalmente anômalo.

b] Parâmetros Funcionais

Por parâmetros *funcionais* entender-se-ão aqueles aspectos da OAE relacionados diretamente aos fins a que ela se destina, devendo, para tanto, possuir adequação geométrica, como gabaritos verticais e horizontais suficientes, e proporcionar conforto e segurança a seus usuários, apresentando, por exemplo, guarda-corpos íntegros, ausência de depressões e ou buracos na pista de rolamento, adequação de passeios sinalização etc.

c] Parâmetros de Durabilidade

Designam-se por parâmetros de *durabilidade* aquelas características das OAE's diretamente associadas com sua vida útil, ou seja, com o tempo em que se estima irá a estrutura manter-se íntegra cumprindo suas funções originais em serviço.

Deste modo, assim conceituados, estes parâmetros vinculam-se à proteção da estrutura contra ataques de meios agressivos, choques mecânicos, infiltrações, corrosões do aço etc. Exemplificam-se como anomalias associadas a durabilidade,

ausência de recobrimento de armadura, fissuração que permite infiltrações, ausência de proteção de taludes de encontros, falta de proteção superficial das estruturas em função das agressões dada a ambiência local onde está implantada a OAE ou a Passarela, etc.

3.2.4.3 Definições e Considerações sobre *Urgenciamento*

Entende-se **Urgenciamento** como a estimativa dos prazos máximos dentro dos quais deverão ser iniciadas e finalizadas as ações de recuperação nas OAE's. Esta estimativa de prazos baseia-se no estado operacional atual julgado visualmente.

No que se refere ao **Urgenciamento**, conforme exhibe a Tabela 1, do Anexo 1, discriminam-se cinco tipos de intervalos de tempo, **todos referidos à data de realização da Inspeção Inicial das OAE's da concessão**, de sua vez associados, também, a quatro classes de ações, a saber, imediata, de curto, médio e longo prazos.

A classificação que utiliza urgenciamento de médio e longo prazos, situadas em prazo acima de dois anos, presta-se, tão-somente, a planejamento de ações no interior do gerenciamento das OAE's, uma vez que a classificação de todas as obras deverá ser revista a cada um ano, não obstante, é bom lembrar, que estas classificações podem ser revistas a qualquer tempo, à medida em que se executem as ações imediatas e de curto prazo.

3.2.4.4 Definições e Considerações sobre *Estado Operacional*

Relacionados aos tipos de urgenciamento, encontram-se três **Estados Operacionais** referentes à avaliação das condições de serviço da OAE, denominados **Bom, Regular e Ruim**, associados às designações **A, B e C**, nesta ordem.

Entender-se-á o estado operacional **Bom (A)**, associado aos parâmetros *estrutural, funcional e durabilidade*, à luz dos seguintes critérios:

a] **Bom - Estrutural**

Estado operacional **Bom** sob o ponto de vista **estrutural** é aquele definido, visualmente, por uma estrutura que se apresenta íntegra e atende às prescrições da ABNT, ou seja, com seus diversos componentes **sem** apresentar anomalias que possam ter conseqüências estruturais e que requeiram intervenções corretivas em prazo inferior a 4 anos, isto é, parcialmente de médio ou preponderantemente de longo

prazos. Evidentemente, pequenos e irrelevantes defeitos poderão, neste estado, ser tolerados, como fissuração superficial típica de retração, bicheiras pequenas e localizadas em zonas favoráveis de tensões, pequenas imperfeições genéticas de formas, e anomalias não estruturais que não afetem as considerações de durabilidade prescritas pela ABNT.

b] Bom – Funcional

Sob esta classificação operacional estarão as obras que se apresentem *funcionalmente* satisfatórias, ou seja, aquelas em que todos os seus atributos funcionais estejam operacionalmente íntegros, **sem** que se prevejam intervenções corretivas em prazo inferior a 4 anos, isto é, parcialmente de médio ou preponderantemente de longo prazos. Encontram-se sob este caso obras com classes e gabaritos horizontal e vertical adequados ao tráfego atual e ao projetado até médio prazo, pista de rolamento e dispositivos de segurança íntegros e funcionando conforme projetados etc.

c] Bom – Durabilidade

O estado operacional A (Bom), sob o prisma de durabilidade, corresponde às obras que não apresentam patologias que possam vir a comprometer sua integridade futura, incidindo sobre o desempenho estrutural ou funcional, pelo prazo estimado mínimo de 4 anos, isto é, parcialmente de médio ou preponderantemente de longo prazos.

Por estado operacional **Regular (B)** entender-se-á aquele estado da obra em serviço caracterizado por:

a] Regular - Estrutural

O estado **Regular** estrutural caracteriza aquelas obras que apresentam defeitos de natureza *estrutural* que tornam necessárias intervenções parcialmente de curto ou preponderantemente de médio prazos.

A seguir elencam-se, dentro do estado operacional *regular-estrutural*, características exemplares de suas classes (vide Anexo 1):

Classe	Características de Regular – Estrutural
---------------	--

- | | |
|-----------|--|
| B4 | <ul style="list-style-type: none">• anomalias superficiais necessitando pequenos reparos localizados;• deficiências e anomalias estáveis compatíveis com o prazo previsto de intervenção; |
|-----------|--|

- dados históricos em obras similares, assegurando que determinada anomalia não acarreta nenhum dano;
- diminuição nos agentes externos causadores da anomalia;

- B3**
- evolução das anomalias com velocidade dentro das expectativas de crescimento normal e conforme prazo esperado para a intervenção;
 - causas externas da deterioração mantendo-se estáveis;
 - deficiências que apresentam danos à estrutura, mas mantêm os parâmetros de segurança e utilização da obra em níveis desejáveis;
 - deficiências com registros históricos em situações similares .

- B2**
- evolução das anomalias com velocidade dentro das expectativas de crescimento normal dentro do prazo previsto para intervenção em até 2 anos. Caso constatada uma evolução mais rápida que o previsto, a obra merecerá uma intervenção num prazo antecipado.
 - causas externas da deterioração com crescimento gradual;
 - deficiências com registros históricos em situação similar ;
 - deficiências com comprometimento estrutural e parâmetros de segurança de utilização se aproximando dos limites de norma, sem ultrapassá-los.

As seguintes anomalias podem acarretar esta situação:

- fissuras com abertura de 0,3mm não previstas no esquema estrutural concebido em projeto, cuja evolução poderá incidir em risco de instabilidade local ou global;
- fissuras até 0,3mm para obras protendidas e 0,4mm para obras em concreto armado desde que compatíveis com esquema estrutural de projeto;
- falhas de concretagem ou segregações em regiões de tensões de compressão mas em pequenas áreas entre 0,1m² e 0,5m² e profundidade menor que 0,10m;
- armadura exposta oxidada em armaduras principais com perda de seção até 10% do total da armadura;
- exposição da armadura protendida mesmo sem corrosão em ambiente urbano

ou rural de baixa agressividade;

- fissuração generalizada mas dentro dos limites de utilização da peça;
- aparelhos de apoio danificados ou comprometidos gerando alguma vinculação, mas sem causar grandes esforços, recalques diferenciais e sem criação de cunhas de ruptura, trincas ou fissuras em região próxima à sua localização;
- inexistência de drenos ou presença de drenos comprometidos no interior dos caixões em OAE's celulares, acarretando retenção de água no seu interior;
- fissuras de flexão em peças protendidas em armaduras limitadas à zona de tração teórica de cálculo;
- pontos de descontinuidade nas cabeceiras da obra ou pavimento gerando, pequeno acréscimo no impacto da carga accidental;
- erosão junto aos encontros com situação estabilizada, sem causar danos às fundações.

b] Regular - Funcional

Nesta classificação operacional estarão as obras que, sob o ponto de vista funcional, apresentem defeitos que dispensem intervenções imediatas, mas requerem ações parcialmente de curto ou preponderantemente de médio prazos.

A seguir elencam-se, dentro do estado operacional *regular-funcional*, características exemplares de suas classes (vide Anexo 1) :

Classe	Características de Regular – Funcional
---------------	---

- | | |
|-----------|---|
| B4 | <ul style="list-style-type: none">• pequenas deficiências de drenagem do tabuleiro;• pista de rolamento com pequenas irregularidades dentro de níveis aceitáveis. |
| B3 | <ul style="list-style-type: none">• juntas de dilatação com pontos danificados sem causar desconforto ao usuário;• guarda-corpos com pontos danificados, requerendo reparos mas garantindo a segurança do usuário; |

- deficiência na drenagem, mas sem causar empoçamento ou aquaplanagem;
- B2**
- sistema de drenagem parcialmente operativo;
 - pista de rolamento com irregularidades gerando desconforto ao usuário.

c] *Regular* - Durabilidade

A classificação *Regular* - durabilidade deve evidenciar as obras que se encontram *relativamente* protegidas contra fatores climáticos e ou ambientais, ou desgastes de utilização, não requerendo ações imediatas, mas parcialmente de curto ou preponderantemente de médio prazos.

A seguir elencam-se, dentro do estado operacional *regular-durabilidade*, características exemplares de suas classes (vide Anexo 1):

Classe	Características de <i>Regular</i> - Durabilidade
---------------	---

- | | |
|-----------|--|
| B4 | <ul style="list-style-type: none">• obras com deficiência de cobrimento, sem armadura exposta ou estufamento por expansão da oxidação;• obras com anomalias patológicas, sem comprometimentos estruturais, em meio de baixa agressividade. |
| B3 | <ul style="list-style-type: none">• armaduras expostas sem processo de corrosão;• existência de falhas de concretagem e ou segregações em alguns pontos isolados que não comprometam a peça estruturalmente;• alguns pontos de carbonatação e com profundidade dentro do cobrimento das armaduras. |
| B2 | <ul style="list-style-type: none">• pavimento e juntas de dilatação desgastadas, mas sem causar impacto na obra ou desconforto ao usuário;• falta de placas de proteção em taludes;• buzinos entupidos;• aparelhos de apoio desgastados sem comprometimento estrutural; |

- obras com anomalias em meio medianamente agressivo;
- pontos de carbonatação com profundidade atingindo armaduras principais.

O estado operacional **Ruim (C)** abrange aquele estado da obra em serviço caracterizado por :

a] Ruim - Estrutural

Esta classificação inclui as obras que estruturalmente tenham seu desempenho comprometido, requerendo intervenções imediatas ou de curto prazo, isto é, até, no máximo, o 2º ano após a realização da Inspeção Inicial, Rotineira ou Especial.

Descrevem-se, a seguir, as características principais, entre outras, das classes **C2**, **C1** e **C0** (vide Anexo 1):

Classe

Características de Ruim - Estrutural

C2 Idêntico às características B2, porém, com tendências de degradação para C1.

- Fissuras decorrentes de carregamento accidental não previsto na classe e trem tipo da OAE.

É necessário ter o conhecimento do universo das OAEs e os respectivos tráfegos que nelas operam incluindo CVCs e Cargas Excepcionais , para avaliação das suas necessidades e empenhos, para viabilização um estado de conservação adequado ao tráfego dos veículos de carga da rodovia .

Assim a Concessionária deverá analisar a classe da OAE e suas necessidades. Deverá avaliar o trem tipo mais adequado para a OAE considerando-se uso de recuperações e ou alargamento, dessa forma analisa-se a necessidade da classe ser elevada.

Para definição do trem tipo a ser adotado, a obra existente deverá ser analisada em inspeção específica com levantamento da tipologia da obra, do trem tipo original e de suas patologias, enfocando principalmente os aspectos estruturais.

Não cabe fazer amostragem de algumas obras no trecho de uma rodovia para identificação das necessidades de intervenções; há necessidade de identificação das patologias espec para adequação da rodovia numa elevação de Classe das OAEs.

A Conservação Especial deverá garantir compatibilidade com o tráfego da rodovia e os coeficientes de segurança normatizados para as OAEs, impedindo danos nas mesmas, principalmente estruturais .

- C1**
- evolução rápida das anomalias, porém dentro das expectativas de crescimento compatível com o prazo previsto para a intervenção em até 1 ano. Caso seja constatada uma evolução fora do previsto, a obra merecerá uma intervenção num prazo antecipado;
 - causas externas de deterioração com crescimento rápido;
 - deficiências que têm registros históricos em situações similares;
 - deficiências que provoquem comprometimento estrutural com redução nos parâmetros de segurança e utilização da obra.

As seguintes anomalias, quando em estado avançado, podem acarretar esta situação:

- fissuras ou trincas com qualquer abertura desde que tenham configurações não previstas no esquema estrutural concebido em projeto e acarretem risco de instabilidade local ou global;
- fissuras ou trincas em elementos principais na concepção estrutural com configurações previstas em projeto mas com aberturas maiores que 0,3 mm para obras protendidas e 0,4mm para obras em concreto armado;
- falhas de concretagem ou segregação em regiões sujeitas a altas tensões de compressão, em área superior a 0,5m² e profundidades maiores ou iguais a 0,10m;

- armadura exposta oxidada em elementos fundamentais na concepção estrutural e armaduras principais no dimensionamento da peça com perda de seção acima de 20% da área total de armadura ou que comprometa a estabilidade da peça;
- oxidação com exposição da armadura protendida em região de ambiente medianamente agressivo;
- aparelhos de apoio comprometidos, gerando vínculos imprevistos com cunhas de ruptura e recalques diferenciais com trincas ou fissuras;
- perda de rigidez, por processo de fissuração generalizada;
- fissuração exagerada evolutiva com parâmetros de segurança de utilização tangenciando os limites aceitáveis de norma de utilização da peça;
- pontos de descontinuidade nos encontros ou pavimento gerando grande impacto da carga acidental;
- fissuras de flexão em peças protendidas com extensão acima da linha neutra teórica de cálculo;
- fissuração sistemática indicadora de esforços não previstos em projeto.
- Fissuras provinientes de reações alcali agregado que venha comprometer comportamento estrutural.

- C0**
- evolução rápida das anomalias , requerendo intervenção imediata;
 - causas externas de deterioração com crescimento rápido;
 - deficiências que têm registros históricos em situações similares;
 - deficiências que provoquem comprometimento estrutural com parâmetros de segurança sendo superados em condições de utilização da obra.

As seguintes anomalias dentre outras podem acarretar esta situação :

- peças estruturais deslocadas e ou desalinhadas por quaisquer motivos, gerando excentricidades que podem ocasionar instabilidades ou concentração de tensões capaz de induzir possível estado limite ultimo ;
- transversinas ou longarinas mal ou insuficientemente apoiadas em pilares. Sintomas localizados como trincas junto aos apoios na interface das vigas e pilares podem vir a reforçar este juízo ;
- peças de grande importância no sistema estrutural que sofreram impacto de

veículos causando ruptura parcial de armadura passiva ou ativa ;

- deslizamento de taludes gerando possível perda de base de apoio de fundações e ou empuxos ativos nos pilares ;
- flechas anômalas, não genéticas, muito provavelmente associadas a fissuração sistemática, oriundas, por exemplo, da perda excessiva de protensão por fluência e retração do concreto e relaxação da armadura ativa ;
- aparelhos de apoio totalmente rompidos, dando origem a esforços horizontais e ou travamento de rotações, indesejáveis no esquema estrutural original ;
- fissuração sistemática capaz de poder gerar tensões próximas ao escoamento na armadura passiva, ou caracterizar estado limite último para esforços de cisalhamento, caso em que indícios visuais deverão ser confirmados por calculo expedito de verificação teórica ;
- flexibilidade excessiva da obra, causada pela fissuração generalizada;
- redução significativa da inércia à flexão em peças que sofreram impactos ou processos de degradação do material ;
- falhas de concretagem, segregações ou rompimentos em pontos de altas tensões de compressão;
- perda ou falta de protensão que possam causar a instabilidade da peça;
- armaduras principais rompidas;
- tirantes rompidos;
- Fissuras provenientes de reações alcali agregado que comprometem comportamento estrutural.

b] Ruim - Funcional

Esta classificação do estado operacional se caracteriza por obras com funcionalidade visivelmente comprometida, requerendo adequação imediata ou de curto prazo, isto é, até, no máximo, o 2^o ano após a realização da Inspeção Inicial, Rotineira ou Especial.

A seguir elencam-se, dentro do estado operacional *ruim-funcional*, características exemplares de suas classes (vide Anexo 1):

Classe**Características de Ruim - Funcional**

- C2**
- idênticas às características de B2, porém com tendências de degradação para C1.
 - gabaritos horizontais e verticais inadequados, quando da transposição da via, incluindo vias rodoviárias, férreas e navegáveis.

Deverão ser previstas adequações na largura das OAEs para inserção de acostamentos de 3,0m e/ou para faixas adicionais de 3,50m; com alargamentos, assim como deverão ser adequados o gabarito vertical para 5,50m.

Quanto a adequação das larguras das OAEs com alargamentos, tem dois casos a serem considerados nas previsões:

- OBRA SEM PATOLOGIAS ESTRUTURAIS que poderá exigir recuperações mais alargamento:

a - Recuperação

Nesse caso a obra será submetida à recuperação e reparos, mantendo-se o trem tipo da obra.

b - Alargamento

No caso de alargamento, o projeto executivo deverá contemplar dimensionamento de toda a obra para o TB-45 tf, conforme Norma vigente ABNT, NBR 7188.

Caso esse projeto resulte em necessidade de reforço da estrutura existente e como esta não apresente patologias estruturais, abre-se a possibilidade de definição de duas fases executivas.

A primeira fase com execução da parte nova da obra, conforme projeto, e submetendo a parte existente da obra apenas a recuperação de reparos.

Assim, a segunda fase, de reforços da estrutura existente poderá ser executada quando do surgimento de anomalias estruturais na mesma.

O projeto executivo deverá mostrar claramente no detalhamento essas duas fases e as condicionantes da segunda fase.

- OBRAS COM PATOLOGIAS ESTRUTURAIS que exigem recuperações mais alargamento:

Caso a patologia estrutural gere a necessidade de verificações teóricas que comprovem a necessidade de intervenções que alterem a forma e ou armação de elementos estruturais, a classe da obra deverá ser elevada ao TB 45 tf, conforme Norma vigente ABNT, tanto para o caso de recuperação como para o caso de alargamento.

Nos alargamentos em OAEs não é admitido juntas longitudinais entre a parte nova do tabuleiro com o tabuleiro antigo.

Quanto a adequação dos gabaritos verticais das OAEs, deverá ser previsto alteamento da OAE ou rebaixamento do greide ou ambos.

Para as demais OAEs a não adequação requer demonstrativo:

- de rota alternativa para o usuário encontrar OAE com gabarito vertical 5,50 m a menos de 3 km;
- ou se tratar de estrada municipal
- ou se tratar de passagem particular.

Para todos os casos deverão ter sinalização local e nos casos onde o gabarito vertical for inferior a 5,50 m a sinalização deverá estar implantada onde o usuário tenha opção de desvios antes de chegar à OAE onde esta impedido sua ultrapassagem.

- Falta de defensas rígidas e ou dispositivos que garantam a segurança dos veículos e usuários. Deverá ser observado a existência das defensas rígidas sob dois aspectos:
 - a- Sobre OAEs deverá sempre ser implantado defensas rígidas segundo norma ABNT ;
 - b-Para proteção de pilares, todas OAEs onde os pilares estão próximos das

faixas de rolamento inferiores ou iguais a 1,50 m deverão ter proteções com defensas rígidas numa extensão que não haja perigo do pilar ser impactado por veículo.

Todas as OAEs com extensão maior ou igual a 5,0 m deverão ter defensas rígidas de concreto de acordo com ABNT.

A defesa rígida deverá estar implantada funcionando como guarda rodas e dando proteção aos pedestres em caso de OAEs com passeios.

Em OAEs existentes sua implantação requer análises estruturais que deverão ser providenciadas.

- Implantação de Defensas Metálicas em OAEs

Sobre as OAEs, todas as OAEs com extensão inferior a 5,0 m poderão ter defensas metálicas ou rígidas tipo New Jersey.

Essas defensas são as mesmas previstas na aproximação de OAEs, assim darão continuidade sobre a OAE, na união não é admitido ressalto. Sua fixação na OAE não poderá comprometer a durabilidade das armaduras da OAE.

Para proteção de pilares de OAEs com distância superior a 1,50m e inferior a 3,0 m serão protegidos por defensas metálicas numa extensão que não haja perigo do pilar ser impactado por veículo e se tratando de trecho com geometria em tangente onde se encontra o pilar da OAE.

- Adequação de Acessibilidade das Passarelas, ao atendimento ao decreto 5296 de 02/12/04 - Cidadania Plena aos Portadores de Deficiência e/ou Mobilidade Reduzida.

É de responsabilidade da Concessionária a aplicação do decreto e obediência à norma NBR 9050 nas OAEs e Passarelas rodoviárias na adequação para pedestres.

- Telamento nas Passarelas para proteção do usuário das rodovias.

Todas as passarelas existentes, sobre rodovias estaduais, deverão ter telamento metálico galvanizado. O telamento deverá ser implantado nas vigas principais, sobre o pavimento da rodovia estendendo-se suas extremidades em 3,50 m.

Caso as rampas estejam a uma distância inferior ou igual a 3,50m também deverão receber telamento.

O telamento deverá ter durabilidade, eficácia e resistente a vandalismos.

- Iluminação nas Passarelas para segurança do pedestre

Todas as passarelas existentes deverão ser iluminadas em toda sua extensão.

A iluminação deverá ser implantada no telamento e/ou em posteação específica e/ou posteação para iluminação da rodovia que esteja junto a passarela .

- C1**
- registro de acidentes sem danos físicos a usuários;
 - ocorrência de acidentes com choques de veículos na estrutura, presença de reparos localizados, sem necessidade de obras de reforço estrutural;
 - deficiência de drenagem no tabuleiro com empoçamentos localizados que não provocam o fenômeno de aquaplanagem;
 - existência de pontos de descontinuidade nas cabeceiras da pista e nas juntas de dilatação causando solavancos, sem causar impactos;
- C0**
- registro histórico de acidentes com vítimas fatais;
 - existência de pontos de descontinuidade nas juntas de dilatação e cabeceiras da obra causando solavanco brusco no veículo e impacto sobre a estrutura;
 - ocorrência de acidentes com choque de veículo na estrutura com necessidade de reforços;
 - existência de pontos úmidos e formação de lâmina de água possibilitando derrapagem ou o fenômeno de aquaplanagem;
 - falta de sinalização horizontal e vertical quando necessária em OAE's em vias rodoviárias e ou navegáveis com risco à segurança da obra e usuários;
 - falta de dispositivos de proteção em peças estruturais das OAE's sujeitas a

impactos;

- falta de guarda-corpos, comprometendo a segurança dos usuários;
- passeios de pedestres, quando necessários, incidindo em risco de atropelamento ou de queda do transeunte da obra;
- gabaritos horizontais e verticais inadequados nas OAEs, provenientes de ações da Concessionária, quando da transposição da via, incluindo vias rodoviárias, férreas e navegáveis, colocando em risco a segurança da obra e dos usuários. Adequações já foram mencionadas em ruim funcional.

c] *Ruim - Durabilidade*

Neste caso encontram-se as obras com grau elevado de deterioração por agressão climática ou do meio ambiente, comprometendo ou iniciando o comprometimento do desempenho estrutural e ou funcional. Obras assim consideradas deverão ser objeto de intervenção imediata ou a curto prazo, isto é ,até, no máximo, o 2^o ano após a realização da Inspeção Inicial, Rotineira ou Especial mais recente.

A seguir elencam-se, dentro do estado operacional *ruim-durabilidade*, características exemplares de suas classes (vide Anexo 1):

Tipo

Características de *Ruim* – Durabilidade

- C2** • idêntico às características B2, porém com tendências de degradação para C1.
- C1** • aços estruturais expostos em situação de processo evolutivo de corrosão;
 - carbonatação disseminada na obra;
 - existência de falhas de execução com segregações e falhas de concretagem generalizadas na obra.
- C0** • quadro característico de “estado de fissuração inaceitável”, conforme item 4.2.2 da NBR – 6118 ;

- armadura protendida com presença de água internamente às bainhas ;
- presença de água dentro dos caixões perdidos ;
- armadura passiva ou ativa exposta com alto grau de corrosão ;
- sistema de drenagem totalmente inoperante ;
- infiltrações acentuadas em taludes não protegidos de encontros ;
- fissuração aleatória com presença de gel e expansão, indicando possibilidade de reação deletéria álcali-agregado ;
- concreto submetido a altas temperaturas (incêndio).

3.2.4.5 Modelo e Simulação de Classificação

A Tabela 2, no Anexo 1, traz modelo de preenchimento que deve ser adotado e uma simulação da classificação de uma OAE, considerando os três parâmetros sob os quais as OAE's devem ser abordadas, ou seja, *estrutural*, *funcional* e *durabilidade*. Consideram-se, também, os principais componentes das OAE's que se associam aos parâmetros mencionados. Cumpre observar que nos campos de *funcionalidade* da meso e infra-estrutura consta asterisco, significando que é raro ocorrerem elementos visualmente decisivos para um julgamento destas partes da estrutura no que respeita a este parâmetro. Não obstante, ocorrendo evidências visuais para tal caso, a classificação poderá ser efetuada normalmente e em caso de suspeita, dever-se-á submeter a uma investigação subaquática e ou ensaios estruturais.

O mesmo ocorre com o parâmetro *estrutural-pista*: juízos a respeito do estado da pista do tabuleiro sob o prisma estrutural poderão ocorrer somente no caso ainda pouco freqüente de pavimento de concreto integrado à laje da superestrutura.

Da última coluna da Tabela 2, consta a classificação final da OAE em questão. Nesta coluna, a classificação é dada por parâmetro, escolhendo-se sempre a classificação mais baixa entre os componentes, de tal modo que as demais não escolhidas do mesmo parâmetro encontram-se, já, em ordem hierárquica de prioridade, ou seja, após efetuada a recuperação do componente escolhido, ele dará lugar ao imediatamente inferior na classificação do parâmetro, e assim sucessivamente, tornando a

classificação da obra sempre dinâmica à medida da finalização das ações recuperadoras. Esta classificação deverá ser aplicada para todas as classes de inspeções elencadas neste documento.

A Classificação deverá ser feita por engenheiro especialista, com comprovada experiência profissional na área de patologia e terapia de estruturas, tendo em conta que :

A] A classificação das OAEs de um determinado lote deve apresentar coerência interna, ou seja, as classes designadas de C0 a A5 devem se distribuir evidenciando consistência entre os três estados operacionais e os cinco níveis de urgenciamento ;

B] Evidentemente, as obras que requeiram intervenção imediata, dentro da classe C0, não deverão se submeter a critério comparativo de danos com as demais obras do lote; esta classificação deve ser reservada para os casos em que o próprio estado da estrutura evidencia a necessidade de ações que eliminem riscos iminentes de segurança estrutural ou funcional e ou recuperem a tempo a integridade da obra no que respeita a sua durabilidade em situações agudas de visível deterioração .

C] As obras que estiverem sob classe de ações de curto prazo, ou seja, C1,C2 e B2, serão objeto de inspeção especial e eventuais verificações e ensaios, podendo-se definir com mais acuidade sua classificação final para mobilizar as ações de recuperação e que deverá ocorrer no máximo 4 meses da classificação que determinou sua execução. Assim, mesmo indefinições de interface como entre C2 e B2 encontram-se, no critério adotado, confinadas a um mesmo urgenciamento, devendo-se, no diagnóstico, decidir sobre seu real estado operacional.

A Inspeção Especial deverá ser apresentada imediatamente após sua execução.

D] A data limite para final de intervenção na OAE estará garantida pelo urgenciamento definido pela Inspeção Especial, eventuais ensaios ou verificações teóricas.

Na Inspeção Especial são particularmente requeridas confiabilidade e responsabilidade técnica em diagnósticos e ou classificações, haja vista que serão emitidos por profissionais especialistas na área, e dessa maneira o prazo para intervenção implícito na classificação dada deverá ser respeitado.

3.2.4.6 Meta Final de Classificação das Obras

As obras de cada concessão deverão sofrer recuperações e manutenções de tal modo que:

- até o 5º ano de concessão, esteja funcionando e à disposição do agente técnico, o gerenciamento de OAE's;
- no 10º ano até o final da concessão, atinja-se classificação mínima em A4, para parâmetro *funcionalidade*, para todas as OAE's;
- no 18º ano até o final da concessão, atinja-se classificação mínima em A4 para parâmetro *estrutura* e A5 para parâmetro de *durabilidade*.

3.2.5 Apresentação da Inspeção Inicial

A apresentação da Inspeção inicial deverá ser na forma de álbum A3, contendo as fichas de inspeção e documentação fotográfica, conforme Anexos 2 e 4 a 7 para o caso onde está sendo necessária a Inspeção Especial. Este álbum deve ser aberto com texto que discorra sobre a metodologia empregada nas inspeções, critérios de registro das informações, comentário sobre o estado geral das obras, apontando objetivamente as obras com aspectos de intervenções emergenciais (classe C0) e com previsão de intervenções de curto prazo (classes C1 a B2), assim como os principais e mais freqüentes problemas encontrados, destacando a atenção do leitor para aspectos técnicos relevantes de algumas obras de arte, de modo a facilitar a apreensão dos elementos constantes das fichas internas e da documentação fotográfica.

Após este texto de abertura, deverá constar tabela síntese contendo a lista de obras com localização, nome ou designação e a classificação segundo os parâmetros *estrutural*, *funcional* e de *durabilidade*. Esta tabela permitirá visualização global das obras e sua classificação, facilitando o planejamento de prioridades. Complementando, acompanharão os Anexos de 4 a 7, identificando-se neles os problemas que causaram a necessidade da Inspeção Especial.

Para os casos de obras na classe C0, o relatório e laudo técnico deverão ser também enriquecidos com fotos sobre o estado da obra, identificando as providências tomadas.

A Inspeção Inicial deverá ser apresentada no máximo até 4 meses da data contratual de concessão.

3.3 PLANO GERAL DE PRIORIDADES DE RECUPERAÇÃO DAS OAE'S

Com base nos elementos obtidos na Inspeção Inicial, Rotineira ou Especial, principalmente sua classificação, deverá ser elaborado um Plano Geral de Prioridades de Recuperação, abrangendo todas das OAE's do respectivo lote, contendo:

a] para ações imediatas - classificação C0

- elenco das obras que devem sofrer intervenção imediata;
- considerações sobre disponibilidade de tempo, viabilidade e necessidade de investigações complementares, como inspeção mais detalhada e ou ensaios de apoio. Uma obra identificada como C0 por circunstâncias que não sejam inspeção regularmente programada, demanda, juntamente com as ações imediatas, elaboração de relatório técnico com registro dos fatos causadores das anomalias, fotos ilustrativas, laudos técnicos elaborados por engenheiro especialista em estruturas na área de patologia e terapia, com esclarecimentos sobre a intervenção e a terapia a serem adotadas, inclusive o atendimento às providências:
 - ❖ interdição;
 - ❖ reforço de emergência;
 - ❖ alteração de sobrecarga;
 - ❖ limite de velocidade;
 - ❖ observação permanente;
 - ❖ controles rápidos (selo em fissuras, medição de recalques, etc);
 - ❖ demolição;
 - ❖ controle de tráfego;
 - ❖ reparo ou restauração,conforme Anexo B da NBR 9452.
- estabelecimento de diretrizes para projeto destas intervenções;
- estabelecimento de cronograma físico destas intervenções.
- obras sob classe C0 deverão ser inspecionadas no seu todo para identificar se há necessidade de uma Inspeção Especial.

b] para ações de curto prazo - classificação C1, C2 e B2

- elenco das obras que devem sofrer intervenção de curto prazo;
- planejamento da **inspeção especial**, conceituada em 3.4.1;

- cronograma físico de atividades considerando eventuais estudos adicionais à inspeção principal.

c] para ações de médio e longo prazos - classificação B3, B4, A4 e A5

- elenco das obras que devem sofrer intervenção de médio e longo prazo;
- cronograma físico de atividades de recuperação.

Tanto as ações de **médio** quanto as de **longo** prazo não serão efetivadas antes da realização de uma nova inspeção de periodicidade anual, como é o caso das Inspeções Rotineiras (vide item 3.6.2). Portanto tais ações poderão ser revistas sob nova classificação das respectivas OAE's.

Esse plano geral para recuperações não deverá prejudicar o prazo previsto para iniciar uma intervenção necessária em determinada obra, dada a expectativa de se colher outras avaliações de outras obras para se ter a prioridade de ações entre elas.

3.4 DIAGNÓSTICO FINAL PARA AÇÕES DE CURTO PRAZO

O diagnóstico final para ações de curto prazo decorrerá de investigações mais apuradas que objetivam confirmar o diagnóstico inicial sobre o estado das OAE's elaborado a partir da Inspeção Inicial ou Rotineira.

3.4.1 Inspeção Especial

Uma vez selecionadas as obras que serão objeto de *ações de curto prazo*, elas deverão ser subseqüentemente submetidas à inspeção que será aqui denominada **Inspeção Especial**, contendo mapeamento completo das anomalias visíveis, baseando-se, evidentemente, nas informações **Inspeção Inicial** ou a Rotineira mais recente.

As inspeções especiais terão frequência de cinco anos, conforme recomendação da NBR 9452, para as obras neste documento designadas pela classificação C1 a B3.

Esta inspeção, localizada para a parcela das OAE's previamente selecionadas, é mais detalhada que a Inspeção Inicial ou Rotineira e deverá conter o relatório I, de Patologia, identificando todas as anomalias, e o relatório II, de Terapia, adiante discriminados, trazendo o diagnóstico da obra, as intervenções e o prazo em que as mesmas deverão ocorrer.

Visando, então, a obtenção de dados para um detalhado mapeamento, deverão ser providenciados acessos adequados de forma que possam ser atingidos todos os pontos componentes da estrutura, lateralmente e sob a obra e, se for o caso, internamente, no caso de caixões, por exemplo.

Dessa forma, conforme o caso poderão ser utilizados:

- escadas telescópicas;
- andaimes tubulares;
- caminhões plataforma;
- caminhões dotados de dispositivos hidráulicos especiais;
- treliças móveis ;
- guindastes;
- escada tipo marinheiro;
- barcos ou flutuantes;
- barcos dotados de dispositivos para investigações subaquáticas.

Esses recursos podem ser utilizados individualmente ou combinados, além de outros métodos que possam se mostrar adequados para cada situação.

Deverá também ser providenciada, se necessário, a limpeza da vegetação sob a obra, permitindo o livre acesso para a inspeção.

Dever-se-á evitar, tanto quanto possível, a utilização de dispositivos de acesso que possam provocar interferência com o tráfego local. Contudo, caso seja inevitável esta interferência, deverá ser providenciada a devida sinalização de segurança, mediante apoio dos órgãos competentes envolvidos.

Deverão ser detalhadamente identificadas todas as anomalias, utilizando-se os modelos dos Anexos 4 a 7, quantificando-as para futura estimativa de serviços. A apresentação da Inspeção Especial deverá seguir o modelo do Anexo 8, conjuntamente com os relatórios I e II, a seguir discriminados. Esta apresentação não dispensa a elaboração dos Anexos 4 a 7, que poderão ser solicitados pela Comissão a qualquer tempo.

Os relatórios mencionados deverão ser apresentados da seguinte forma:

❖ **Itemização dos Relatórios:**

Deverão ser apresentados **dois** relatórios, a saber:

- Relatório I: Inspeção - Patologia;
- Relatório II: Parecer Técnico - Terapia.

Estes relatórios deverão ser fornecidos também em arquivo eletrônico que possibilite a sua impressão e ou plotagem por computador e cópia devidamente rubricada pelo(s) seu(s) autores.

O **Relatório I - Patologia** deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

1. Localização:

Rodovia;
Nome da obra;
Km;
Estaca.

2. Descrição da obra:

- descritivo da obra;
- prancha formato A1 - cadastro geométrico da obra;
- fotos com as vistas: superior, inferior e lateral;
- histórico da obra (se for obtido algum dado);
- classe portante da obra (TT45, TT36, TT24 etc.);
- relação com código dos desenhos e memoriais da obra;
- indicar se o cadastro mostra que a obra foi executada conforme o Projeto Original no que diz respeito à geometria e, se for o caso, detalhar as diferenças;
- condições ambientais e micro-ambientais sob a obra.

3. Inspeção:

- data da inspeção;
- tipo(s) de equipamento(s) utilizado(s) no acesso às peças estruturais, identificando-as;
- descrição das anomalias detectadas peça por peça (vigas, transversinas, lajes, pilares etc.) com a devida caracterização;

- legendas e convenções adotadas;
- mapeamento de fissuras, peça por peça;
- mapeamento das demais anomalias peça por peça;
- inspeção dos elementos acessórios um a um (pavimento, juntas de dilatação, aparelhos de apoio, guarda-rodas, guarda-corpo etc.).

NOTA: A documentação fotográfica deverá ser incluída no corpo do relatório dentro de cada um dos itens acima, conforme os critérios já descritos e identificando-as nos mapeamentos dos Anexos – mapeamento de fissuras e mapeamento de demais anomalias .

4. Ensaios:

- localização em croquis;
- resultados com interpretação;
- metodologia – se for o caso.

Neste relatório deverão ser apresentados os Anexos preenchidos: legenda adotada no mapeamento, mapeamento de fissuras, tabela de locação e abertura de fissuras, e mapeamento das demais anomalias.

O **Relatório II - Parecer Técnico - Terapia** deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

1. Parecer Técnico: com os dados obtidos no Relatório I deve-se procurar enquadrar a obra conforme os critérios preestabelecidos no item 3.2.4.4, procedendo uma análise crítica da estrutura de forma a obter-se um diagnóstico final .
2. Resumo da análise estrutural (se for o caso de ocorrer esta necessidade). O Memorial de Cálculo detalhado deve ser apresentado à parte.
3. Proposição de Reparação, Reforma ou Reforço com as principais soluções. No caso das metodologias de reparos a serem adotadas, utilizar as consagradas com sucesso ou as recomendadas por fabricantes especializados em produtos para esta finalidade .

Dessa forma, deverá ser feita uma proposta na forma de relatórios e com Projeto Básico para de Reparação, Reforma ou Reforço e ou modificação da estrutura, a ser

submetida à Comissão de Concessões Rodoviárias, que poderá solicitar o desenvolvimento de estudos alternativos, tantas vezes quanto necessárias para uma decisão segura do tipo de obra mais adequada, permitindo a sua aprovação para uma etapa posterior de elaboração dos projetos executivos.

❖ RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Na inspeção deverão ser fotografados todos os pontos da estrutura que apresentem qualquer problema ou detalhe que tenham sido mencionados no relatório.

Deverão ser apresentadas nos relatórios apenas fotos representativas, evitando-se grandes quantidades. Enfatiza-se que mesmo que não apresentadas nos relatórios, as fotos são importantes tanto para subsidiar a confecção destes relatórios quanto para evitar retornos desnecessários ao local da obra.

Obrigatoriamente deverão ser apresentadas fotos das vistas superior, inferior e lateral. No relatório original não serão permitidas cópias reprográficas das fotos, mesmo que coloridas.

Todas as fotos indicadas no relatório deverão ser de padrão postal 9x13, coloridas, numeradas e obrigatoriamente indicadas no desenho de cadastro, com a sua posição na estrutura, além de serem legendadas com indicação clara do que se pretende mostrar.

As anomalias indicadas no desenho de cadastro (A1) deverão ser obrigatoriamente registradas em fotos incorporadas ao relatório.

Todas as fotos deverão ser nítidas para uma interpretação técnica e serem fornecidas em arquivo eletrônico que possibilite ser arquivado em banco de dados e ou impressa em computador.

O profissional indicado para analisar os dados da Inspeção Especial deverá ser um engenheiro civil Senior, com no mínimo 10 (dez) anos de experiência profissional na área de recuperação de estruturas de concreto.

É vetada em Inspeção Especial, a utilização de dispositivos óticos para obtenção de resultados conclusivos à distância.

3.4.2 Recursos de Decisão Adicionais aos Visuais

Adicionalmente à Inspeção Especial, *poder-se-ão* utilizar outros recursos técnicos para decisão sobre, principalmente, a adoção de ações de reforço de estruturas selecionadas para abordagem a curto prazo. Estes recursos deverão se somar às evidências visuais e constituir novos critérios para decisão final das ações a adotar.

3.4.2.1 Verificação Teórica da Segurança Estrutural

O primeiro recurso a ser adotado é a *verificação teórica da segurança estrutural* dentro das diretrizes da ABNT, que tomará por base os elementos de cadastro, sejam obtidos de arquivos, como desenhos e memoriais de projeto, sejam da Inspeção Inicial, Rotineira e ou da Inspeção Especial.

Esta verificação deverá ter em conta as recomendações das normas brasileiras vigentes para dimensionamento e verificação estruturais. Futuras discussões dos procedimentos de verificação, notadamente no que respeita aos coeficientes de segurança a adotar, deverão ocorrer com especialistas da área de engenharia de estruturas, tendo por objeto segurança para *dimensionamento* de projeto e segurança de *obra existente* em operação.

Fundamentalmente, a verificação da segurança deve visar a avaliação dos coeficientes de segurança efetivos com base nos dados de cadastro da obra.

Não raramente ocorrerão casos em que estarão disponíveis, tão-somente, os dados da Inspeção Inicial e ou da Inspeção Especial, uma vez a pesquisa de arquivo não ter localizado elementos do projeto original. Nestes casos, é possível estimar a armadura existente nas OAE's através de remoções localizadas do recobrimento ou, mesmo, recorrendo a subsídios de ensaios ultra-sônicos e, eventualmente, de gamagrafia, ou quaisquer outros recursos de detecção disponíveis.

É preciso ter em conta que em alguns casos esta verificação teórica têm verossimilhança limitada em situações onde o projeto, quando disponível, já não representa fielmente uma obra há anos em operação, como também, em pior situação, quando a verificação se realiza com base em levantamentos visuais de campo, com

todas as incertezas envolvidas neste ultimo caso. Incertezas não menores cercam as verificações sobre a capacidade portante das fundações de obras com idade de operação acima de trinta anos, em face de possíveis alterações no maciço de suporte ao longo do tempo, em casos de mudança de regime de percolação de lençol, inundações sazonais etc.

Indeterminações desta natureza, principalmente quando os coeficientes de segurança obtidos estão muito próximos do que em norma se exige como mínimo, poderão ser dirimidas mediante recursos de ensaios paramétricos e estruturais, conforme descritos em 3.4.2.2 e 3.4.2.3.

3.4.2.2 Ensaios Paramétricos

Por ensaios paramétricos entendem-se aqueles destinados a obter valores de ruptura e elásticos do concreto e do aço de peças estruturais de uma OAE, bem como de recaracterização do solo de fundação. Incluem-se, também, nesta classe de ensaios, aqueles de caracterização do estado dos materiais. Para a execução da maioria destes ensaios será necessária a extração de testemunhos dos locais de interesse, em volume amostral significativo para a estimativa dos parâmetros buscados. A decisão de execução destes ensaios, a cargo do especialista responsável pelo diagnóstico, poderá decorrer, principalmente, da necessidade de se parametrizar modelos de análise da segurança e de previsões teóricas de grandezas mensuráveis em ensaios estruturais, além de caracterização do grau de deterioração dos materiais. Podem-se mencionar entre os ensaios paramétricos possíveis de serem realizados:

a] no concreto *in loco* :

- esclerometria;
- ultra-sonografia;
- gamagrafia;
- carbonatação;
- medição do cobrimento executado por paquímetro ou outro aparelho apropriado;
- medição de abertura de fissuras com fissurômetro mecânico;
- controle qualitativo das fissuras com selos de gesso ou vidro.

b] em testemunhos de concreto

- resistência à compressão axial;
- resistência à tração por compressão diametral;
- módulo de deformação;
- massa específica, permeabilidade e absorção d'água;
- reconstituição do traço;
- teor de cloretos.

c] em amostras de armadura passiva e ativa

- determinação do escoamento à tração;
- módulo de deformação;
- potencial de corrosão;
- redução de seção transversal;

d] na armadura passiva, in loco

- alívio de tensões - trepanação

e] maciço de fundação

- sondagens e ensaios de caracterização de capacidade de suporte.

f] água de rios ou mar, de lençol freático ou pluvial

- caracterização do grau de agressividade ao concreto.

3.4.2.3 Ensaios Estruturais

Eventualmente, poder-se-á utilizar o recurso subsidiário de realização de ensaios estruturais para decisão sobre a terapia adequada a se adotar para uma determinada OAE.

Ensaios estruturais são aqueles em que, mediante simulação ou solicitação de cargas móveis previamente conhecidas, obtém-se o comportamento elástico da estrutura. As condições mínimas e diretrizes gerais para este tipo de ensaio de solicitação encontram-se na NBR 9607 da ABNT.

Este tipo de ensaio presta-se, principalmente, entre outros fins, a fornecer subsídios para uma decisão final sobre a necessidade ou não de reforço de uma OAE,

observando-se ser um recurso experimental associado a estudos teóricos de segurança, incluindo a segurança estrutural para as cargas de ensaio, e de previsões teóricas para as grandezas que serão medidas. Evidentemente, a estrutura investigada deverá ser *provisoriamente* instrumentada nos locais determinados pelos estudos teóricos prévios, devendo-se adequar os diversos tipos disponíveis de aparelhos às grandezas que estarão sob medição.

Cuidados técnicos especiais deverão ser adotados para os casos em que o ensaio deva subsidiar decisão sobre necessidade de reforço de OAE's que se pretendem manter ou no caso de elevar a classe portante, visando não danificar irreversivelmente a estrutura uma vez que se tenha que utilizar cargas móveis de ensaio superiores às do trem tipo original.

Mencionem-se, também, ensaios dinâmicos e a análise modal, tecnologia aplicável na determinação de parâmetros estruturais da obra investigada, tais como: rigidez, frequências naturais, modos de vibração, amortecimentos, condições de vinculação etc., possibilitando avaliar características estruturais em serviço e suas modificações ao longo do tempo. Pode-se, também, com estes ensaios detectar e prever danos e riscos de fadiga.

De outro lado, tanto os ensaios estruturais estáticos como os dinâmicos podem fornecer dados para o comissionamento de obras novas ou recuperadas.

Estes ensaios deverão ser apresentados em relatório indicando obrigatoriamente a identificação da OAE, da peça, do objetivo e também, de forma clara, os locais dos ensaios, bem com sua interpretação.

No caso de ensaios de carregamento, deverão ser apresentados também a metodologia proposta, os esquemas de carregamento, tipo de aparelhagem utilizada etc.

3.4.2.4 Relatório Final de Diagnóstico e Prioridades de Curto Prazo

Dispondo-se dos resultados das investigações adicionais efetuadas para as OAE's que serão submetidas a ações de curto prazo, dever-se-á verificar se a classificação adotada para as obras na Inspeção Inicial, na Inspeção Rotineira e Especial permanece ou deverá ser alterada, podendo-se, inclusive, suprimir uma ou outra obra

da prioridade de ações de curto prazo, situando-a em outro prazo mais alongado ou abreviado de abordagem.

O Relatório Final de Diagnóstico é parte integrante do relatório II, já descrito anteriormente, o qual se baseia em dados disponíveis que se somaram aos técnicos teóricos, experimentais e aos elementos visuais fornecidos pela inspeção Especial. Ele deverá conter parecer definitivo sobre as ações de recuperação a adotar para as OAE's selecionadas sob abordagem de curto prazo, permitindo um planejamento seguro de recursos.

3.5 CONTROLE DA RECUPERAÇÃO

3.5.1 Conceituação

Uma das etapas importantes do controle das OAE's é o controle das ações de recuperação.

Controlar a recuperação de uma OAE é estabelecer os critérios de seu projeto e execução e registrar todos os procedimentos de construção e resultados do controle da qualidade, para efeito de sua revisão cadastral uma vez recuperada.

O conjunto de todas estas informações destinar-se-á a alimentar dossiê da obra em arquivo eletrônico.

3.5.2 Critérios para Projeto de Recuperação das OAE's

3.5.2.1 Exigências Balizadoras do Diagnóstico Final

O projeto de recuperação de uma OAE deverá considerar, fundamentalmente, as exigências balizadoras do Relatório de Diagnóstico Final, notadamente no que concerne ao objeto da recuperação. Assim, exemplificando, do relatório de diagnóstico dever-se-ão extrair indicações sobre quais peças estruturais serão objeto de reparos e qual tipo de reparo deverá ser adotado, ou, sinteticamente, sobre *o que reparar e qual tipo de reparo* será adotado. *Como executar os reparos* será objeto de uma Especificação, conforme o item 3.5.2.2..

Do mesmo modo, exemplarmente, caso o relatório de diagnóstico recomende que uma determinada OAE seja reforçada, tal reforço poderá ser parcial de *uma* ou *algumas* peças estruturais. Estas indicações deverão ser consideradas para balizamento do

projeto de recuperação.

3.5.2.2 Especificação das Obras de Recuperação

O projetista das obras de recuperação deverá elaborar, com base no Relatório Final de Diagnóstico, além do eventual projeto estrutural a Especificação Técnica que venha fixar procedimentos de execução, controle da qualidade e registro das informações, permitindo subsidiar as estimativas financeiras destas obras e a contratação de empresas especializadas para sua execução.

3.5.3 Controle das Obras de Recuperação

3.5.3.1 Registro do Controle da Qualidade dos Materiais

Um dos tópicos da Especificação Técnica da Recuperação de OAE's é o controle da qualidade dos materiais a serem empregados, como materiais para concreto armado e protendido, elementos pré-moldados, elementos de juntas, aparelhos de apoio, materiais para reparos e injeções etc. O controle da qualidade, baseado nas normas vigentes, deverá ser executado por laboratório especializado. A equipe de fiscalização da obra de recuperação deverá analisar os certificados de ensaios dos materiais que serão emitidos sejam pelo laboratório, sejam pelo fabricante, visando aprovação para utilização. Materiais industrializados como aparelhos de apoio e elementos de juntas poderão ser inspecionados e amostrados na fábrica, encaminhando-se os exemplares para ensaios e posterior aprovação.

Todos os resultados destes controles deverão ser objeto de registro para posterior elaboração de banco de dados e revisão cadastral da OAE.

3.5.3.2 Registro do Controle da Qualidade da Execução

A exemplo dos procedimentos e resultados do controle da qualidade dos materiais dever-se-ão controlar os procedimentos da *execução* das recuperações de conformidade com o projeto e suas especificações técnicas.

Tais procedimentos como, por exemplo, planos de concretagem, técnicas de injeção e aplicação de materiais protetores etc., deverão ser registrados para posterior elaboração de banco de dados e revisão cadastral da OAE.

3.5.3.3 Relatório de Controle da Recuperação

Todas as informações obtidas durante o controle da recuperação de cada OAE deverá ser objeto de relatório final denominado Relatório de Controle da Recuperação, incluindo documentação fotográfica, visando elaboração de banco de dados e revisão cadastral da OAE. Este relatório deverá conter os seguintes itens:

1. Objetivo
2. Breve Descrição das Recuperações para Cada Obra
3. Síntese do Controle da Qualidade dos Materiais
4. Síntese do Controle da Qualidade da Execução
5. Conclusão
6. Documentação Fotográfica

3.6 CONTROLE DO DESEMPENHO EM OPERAÇÃO

3.6.1 Conceituação

Conceitua-se por controle do desempenho em operação o conjunto de atividades associadas ao acompanhamento do comportamento das OAE's em serviço. Este controle destina-se, fundamentalmente, a manter permanente atualização do elenco de informações sobre as obras, subsidiando o planejamento e a execução da conservação rotineira ao longo de todo o prazo da concessão.

3.6.2 Inspeções Rotineiras

O mais imediato recurso para colher informações sobre o comportamento das OAE's é a realização de inspeções periódicas denominadas **Inspeções Rotineiras**. Estas inspeções deverão ser efetuadas a cada **um ano**, no máximo, conforme NBR 9452, abrangendo todas as OAE's do particular lote. Estes dados serão apresentados no formato do Anexo 9, reclassificando-se as obras segundo o critério adotado em 3.2.4. Como estas inspeções se seguem à Inicial e à Especial, pode-se dispensar documentação fotográfica cadastral já disponível, resumindo-se as fotos à caracterização de modificações por intervenções recuperadoras e ou anomalias.

A Inspeção Rotineira deverá sempre ser apresentada na data de aniversário do contrato de concessão com tolerância máxima de 3 meses.

3.7 CONTROLE DA CONSERVAÇÃO DE ROTINA

3.7.1 Conceituação

A Conservação de Rotina é constituída por aquelas atividades destinadas a preservar a integridade das OAE's sob o ponto de vista de sua segurança estrutural, funcionalidade e durabilidade. Este tipo de conservação é gradual e deve se basear nos elementos fornecidos pelo Controle do Desempenho em Operação, conforme 3.6. Controlar esta conservação é planejá-la, acompanhar e registrar as conseqüentes atividades de campo.

3.7.2 Planejamento e Projeto da Conservação com Base no Controle do Desempenho

Com base no Controle do Desempenho, deverão ser planejadas as atividades de conservação de rotina, como, por exemplo, substituição e limpeza de componentes das OAE's. A par do planejamento, algumas atividades de conservação poderão requerer, complementarmente, projeto que detalhe estratégias de execução, como substituição de aterros, refeitura de pavimentos etc.

3.7.3 Controle das Ações de Conservação

Todas as atividades de controle da conservação deverão ser objeto de relatório a cada um ano, preferencialmente coincidente com a correspondente Inspeção Rotineira, denominado **Relatório de Controle das Ações de Conservação**, contendo dados utilizáveis para possíveis novas e futuras ações, alimentando revisão cadastral das OAE's respectivas e eventual arquivo eletrônico disponível.

Este relatório deverá ter o seguinte conteúdo:

1. Objetivo
2. Descrição das Ações de Conservação Executadas no Período
3. Retroalimentação de Eventual Reclassificação de Obras
4. Recomendações para Conservações Futuras Similares
5. Conclusão
6. Anexo : Documentação Fotográfica

4. CONTROLE DE OAE'S NOVAS

4.1 CONCEITUAÇÃO

Entender-se-á por **Controle de OAE'S Novas** a elaboração de **planejamento e execução** das seguintes atividades:

- Controle e registro da qualidade das obras durante sua construção, visando a constituição de um **cadastro genético** destas obras;
- Acompanhamento do desempenho de OAE's durante sua construção;
- Acompanhamento do desempenho destas OAE's na sua etapa de operação.

4.2 PLANEJAMENTO DO CONTROLE E REGISTRO DA QUALIDADE DAS OBRAS

Cumprirá ao **gerenciamento ou fiscalização** das obras a serem construídas o planejamento das atividades de controle da qualidade das OAE's, incluindo o controle dos materiais e da execução. Para tanto, a equipe de gerenciamento ou fiscalização deverá dispor de impressos padronizados para registro das informações sobre o controle, de tal modo que facilite a constituição de banco de dados e o **cadastro genético** das OAE's a serem construídas.

4.3 PLANEJAMENTO DO ACOMPANHAMENTO DO DESEMPENHO DE OAE'S DURANTE SUA CONSTRUÇÃO

Obras cuja concepção estrutural diferenciada recomende medições precisas no controle do desempenho ao longo de sua vida útil poderão, a critério da Concessionária, ser auscultadas mediante implantação de um projeto de instrumentação.

Caso opte pela auscultação, o projeto deverá prever, através de desenhos e especificações, as grandezas que serão observadas, os aparelhos a serem empregados, as técnicas de instalação, as frequências de leitura, os algoritmos de tratamento numérico dos dados e a forma de registro das análises periódicas dos resultados.

4.4 CONTROLE DA CONSTRUÇÃO

4.4.1 Conceituação

Por controle da construção entender-se-ão todas as atividades de *acompanhamento* das informações sobre o controle da qualidade, das informações sobre os procedimentos construtivos, de eventuais ensaios e medições e da elaboração de *as built* de OAE's .

4.4.2 Subsídios do Controle da Qualidade dos Materiais

O controle físico da qualidade dos materiais de construção deverá ser executado por laboratório especializado que procederá à amostragem e ensaios correspondentes, conforme o Plano de Garantia da Qualidade que deve integrar a Especificação Técnicas das Obras. A análise dos resultados de ensaios, coleta de amostras junto a fabricantes, acompanhamento e auditoria de ensaios, liberação de materiais e apoio técnico à residência das obras para a tomada de decisões será efetuada pela equipe de fiscalização ou gerenciamento das OAE's, registrando as informações nas planilhas e fichas previamente designadas na etapa de planejamento, visando subsidiar posterior alimentação de banco de dados. É de particular importância a apresentação de tratamento estatístico dos resultados de ensaios, facilitando sua posterior inserção no **Cadastro Genético das OAE's** (vide item 4.4.6).

4.4.3 Subsídios do Controle da Qualidade da Execução

O controle da qualidade da execução de novas OAE's, a ser executado pela Fiscalização ou Gerenciamento das obras, abrange o acompanhamento dos procedimentos construtivos à luz das especificações.

Esta atividade é fundamental para, a par de permitir subsidiar as decisões que importam à liberação de frentes de execução, também proporcionar registro das informações técnicas sobre procedimentos e andamento das obras, visando posterior elaboração de **As Built** e do **Cadastro Genético das OAE's** (vide item 4.4.6).

4.4.4 Elaboração de *As Built*

A importância do registro periódico das informações de cada atividade associada ao controle da construção é permitir, entre outras funções, a elaboração gradativa de *as built* na forma de relatório e desenhos construtivos. Além deste conteúdo, deverá ser providenciada uma **Inspeção Inicial** das obras novas, a ser realizada ao fim de sua construção, de modo que sejam adequadamente subsidiados o **Cadastro Genético das OAE's Novas** (item 4.4.6) e as futuras **Inspeções Rotineiras** (item 4.5.2).

4.4.5 Cadastro Genético das OAE's Novas

O **Cadastro Genético das OAE's Novas** deverá descrever abreviadamente o histórico das obras, resumir eventuais resultados de medições efetuadas e elementos básicos do relatório *as built*, incluindo elementos da Inspeção Inicial, visando constituir documento de conformidade da obra com o projeto e suas especificações. Seu conteúdo deve ser o seguinte:

1. Objetivo
2. Síntese da Execução das Obras
3. Síntese do Controle da Qualidade
4. Síntese da Inspeção Inicial
5. Síntese de Resultados de Eventuais Medições
6. Conclusão e Subsídios para Recepção das Obras

Este documento é fundamental para constituição de banco de dados sobre as novas OAE's.

4.5 CONTROLE DO DESEMPENHO EM OPERAÇÃO

4.5.1 Conceituação

A exemplo do controle de obras recuperadas, o controle de obras novas em operação deve ser entendido como o conjunto de atividades associadas ao acompanhamento, conhecimento e registro do comportamento das OAE's em serviço. Sua função principal, além de controlar a segurança e funcionalidade das obras ao longo de sua vida útil, é permitir subsidiar o planejamento e a execução de sua conservação rotineira.

4.5.2 Inspeções Rotineiras

As **Inspeções Rotineiras** especificadas para as obras existentes, deverão abranger, também, as obras novas do respectivo lote. Com frequência máxima de realização de **um ano**, as **Inspeções Rotineiras** deverão ser apresentadas no formato do Anexo 6 e atender a NBR 9452.

Os dados das **Inspeções Rotineiras** deverão ser comparados com a Inspeção Inicial e entre si sucessivamente, verificando-se se há evidências visuais de modificações das características iniciais das obras.

Para as obras novas, a cada dez Inspeções Rotineiras deverá ser efetuada uma Inspeção Especial ou, quando for o caso, obedecer-se-á o que reza o item 3.4.1 deste documento.

4.5.3 Correlação entre Medições e Inspeções

As obras novas eventualmente submetidas a medições, poderão ter resultados obtidos correlacionados com os dados das Inspeções Rotineiras, auxiliando, quando for o caso, nos juízos sobre o desempenho das OAEs .

4.6 CONTROLE DA CONSERVAÇÃO DE ROTINA

4.6.1 Conceituação

Conforme já conceituado em 3.7.1, a Conservação de Rotina é constituída por ações que visam a preservar a integridade das OAE's sob o ponto de vista de sua segurança, funcionalidade e durabilidade. Para que este tipo de conservação seja gradual com ações de pequena monta e preventivas, salvo em casos de eventos acidentais não previsíveis, é necessário um eficiente Controle do Desempenho em Operação, conforme conceituada em 4.5. O Controle desta conservação implica em planejá-la, acompanhar e registrar atividades de campo que lhe são decorrentes.

4.6.2 Planejamento e Projeto da Conservação COM Base no Controle do Desempenho

A Conservação de Rotina de obras novas deve sempre ser planejada com base no Controle do Desempenho, de modo a racionalizar, estabelecer prioridades e garantir

ações gradativas e preventivas de pequena monta. A consecução da conservação poderá exigir projeto detalhando estratégias de execução de determinadas ações. Estas atividades de planejamento e projeto devem subsidiar a eventual contratação de empresas para execução de reparações nas OAE's sempre que necessárias.

4.6.3 Controle das Ações de Conservação

As atividades de controle da conservação deverão ser objeto de relatório elaborado a cada um ano, preferencialmente coincidente com a Inspeção Rotineira, denominado **Relatório de Controle das Ações de Conservação**. Tal relatório deverá conter dados utilizáveis para possíveis novas e futuras ações, possibilitando alimentar eventual revisão cadastral e possível arquivo eletrônico. Este relatório deverá ter o seguinte conteúdo:

1. Objetivo
2. Descrição das Ações de Conservações Executadas no Período
3. Retroalimentação de Eventual Reclassificação de Obras
4. Recomendações para Conservações Futuras Similares
5. Conclusão
6. Anexo: Documentação Fotográfica

5. GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES

5.1 CONCEITUAÇÃO

Conceitua-se como *Gerenciamento das Informações* de OAE's a aquisição e arquivamento de dados, sejam numéricos, verbo-descritivos ou imagéticos, a correlação entre eles, e o estabelecimento de cronogramas de planejamento, tanto de prioridades quanto de andamento de atividades diversas.

Para a execução deste gerenciamento poderá ser adotado um *software* específico que contenha:

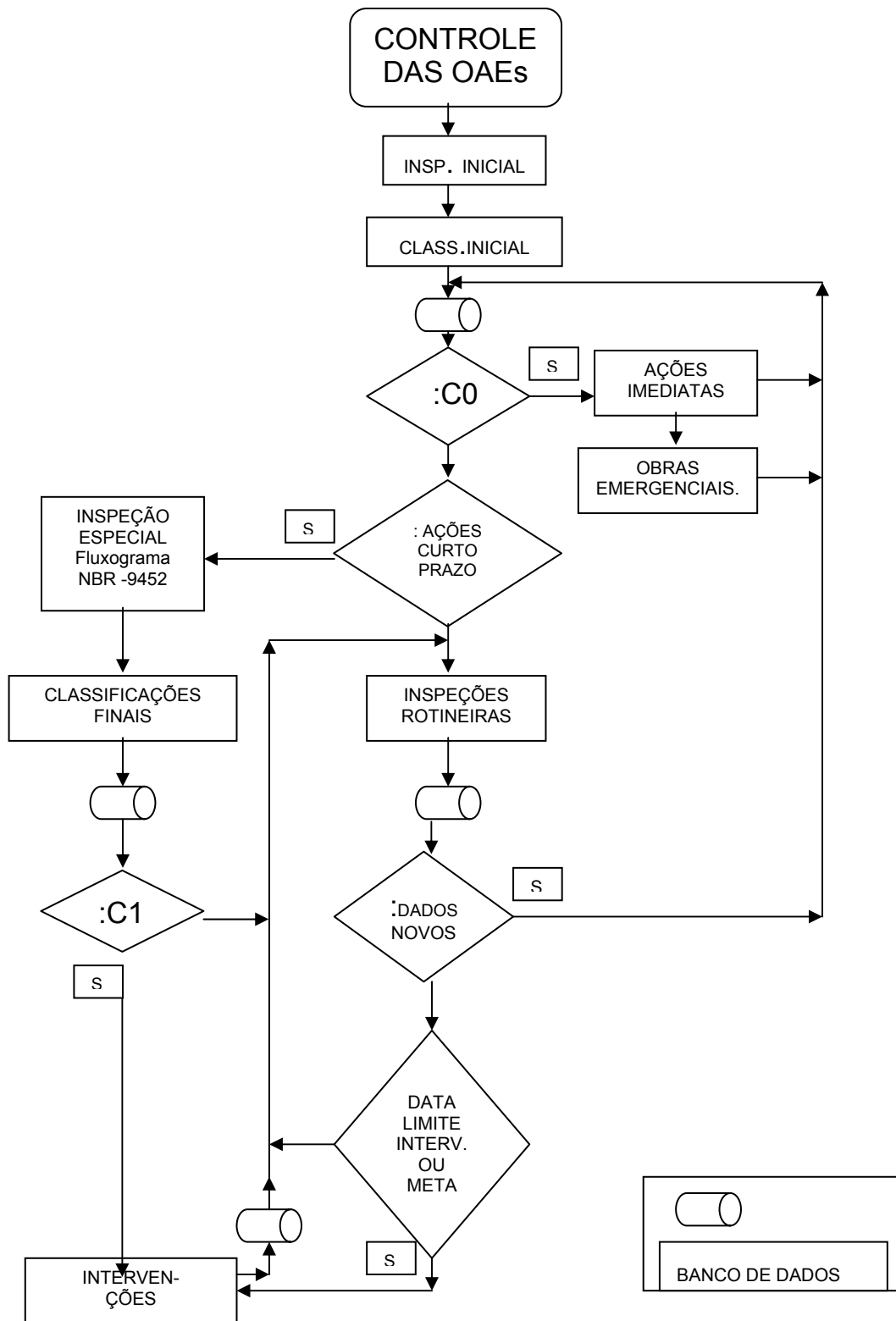
- um arquivo eletrônico ou banco de dados;
- recursos de localização das OAE's;
- recursos de desenvolvimento gráfico.

O item que se segue especifica as características do banco de dados deste *software*.

5.2 DIRETRIZES PARA CONCEPÇÃO DE UM BANCO DE DADOS

O Banco de Dados deve conter as mais diversas informações sobre o parque de OAE's como: cadastramento físico, dados de inspeção, relatórios de patologia, relatórios de terapia, cronograma de prioridades, cronogramas físicos de planejamento das intervenções nas obras, plano de controle da qualidade de obras de recuperação ou novas, as built incluindo relatórios e desenhos, desenhos-chave de projeto original, ensaios corriqueiros e especiais. Ele deve permitir, também, armazenar e acessar acervo fotográfico das obras.

FLUXOGRAMA DO CONTROLE DAS OBRAS DE ARTE



ANEXO 1***Critério e Simulação de
Classificação de OAE's***

TABELA 1 - CRITÉRIO

URGENCIAMENTO		ESTADO OPERACIONAL			
Classe de Ações	Prazo (1)	Tipo	Bom	Regular	Ruim
Imediata	0	0			C
Curto Prazo	no 1º ano	1			
	no 2º ano	2		B	
Médio Prazo	no 3º ano	3			
	no 4º ano	4	A		
Longo Prazo	5º ano (2)	5			

Notas : (1) A data "zero" de contagem dos prazos é a emissão da **Inspeção Inicial**, que, de sua vez, deve ser executada no 1º ano de concessão.
 (2) O prazo tipo 5 significa a partir do início do 5º ano.
 (3) Cada nova **Inspeção Rotineira** estabelecerá nova data "zero" de contagem dos prazos desde que não haja prazos definidos em Inspeção Especial.

MODELO E EXEMPLO DE APLICAÇÃO

PARÂMETROS	COMPONENTES				CLASSIFICAÇÃO		
	Superestrutura	Mesoestrutura	Infraestrutura	Encontros (1)		Pista	SEGUNDO OS PARÂMETROS
				Estrutura	Complementos		
ESTRUTURAL	C1	B2	B2	C2	C2	*	C1
FUNCIONAL	A5	*	*	A4	A5	C1	C1
DURABILIDADE	C2	A4	A4	B2	B2	B3	C2

Nota ; (1) Discriminam-se por **encontro / estrutura** os componentes do encontro que pertencem à estrutura principal da OAE. Por **encontro / complementos** entendem-se os demais componentes do encontro que não pertencem à estrutura principal, ou seja, laje de aproximação, aterros e taludes etc.



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código
ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.
1

Emissão
10/08/07

Folha
59 de 86

ANEXO 2

Modelo de Fichas para Inspeção Inicial

INSPEÇÃO INICIAL

CONCESSIONÁRIA

PARTE I - CADASTRO INICIAL DE CAMPO

A - Localização e Designação

Rodovia:

Sentido:

Obra:

Km:

B - Elementos Geométricos

Vãos:

Comprimento Total:

Plataformas:

Vigas:

Largura do Tabuleiro:

Junta de Dilatação:

Observações:

C - Tipologia Estrutural

Tabuleiro Tipo:

Vãos:

D - Croqui

OAE:

DATA DA INSPEÇÃO: / /

PARTE II - DIAGNÓSTICO INICIAL

A - Elementos de Patologia

A1 - Caracterização Visual do Estado da Estrutura

Tabuleiro:

Junta de Dilatação:

Aparelhos de Apoio:

Pilares:

Encontros:

A2 - Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura

Pavimento:

Acostamento:

Drenagem:

Guarda-Corpos:

Defensas Rígidas:

A3 - Caracterização Visual de Outros Elementos

Taludes:

Iluminação:

Sinalização:

Gabaritos:

Dolphins:

A4 - Informações Complementares

B - Elementos de Terapia

C - Classificação da OAE

Estrutural:

Funcional:

Durabilidade:

INSPEÇÃO INICIAL



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código

ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.

1

Emissão

10/08/07

Folha

61 de 86

OAE: _____
DATA DA INSPEÇÃO: ____/____/____

INSPEÇÃO INICIAL
CONCESSIONÁRIA

FOTOS

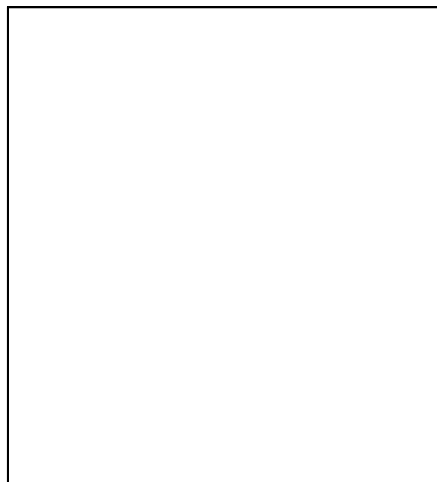


FOTO 2:

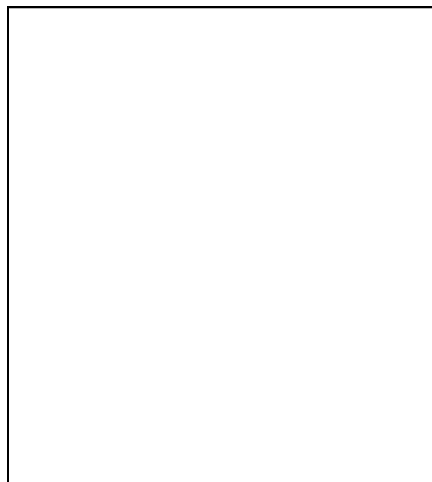


FOTO 4:

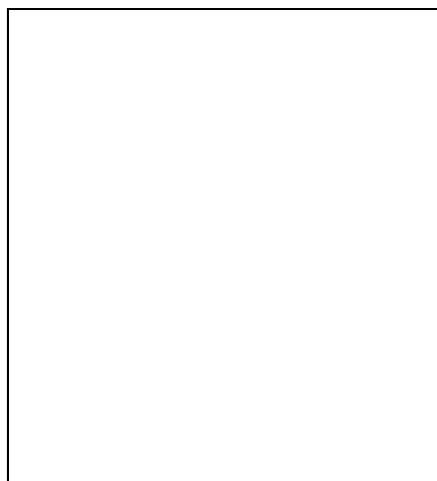


FOTO 1:

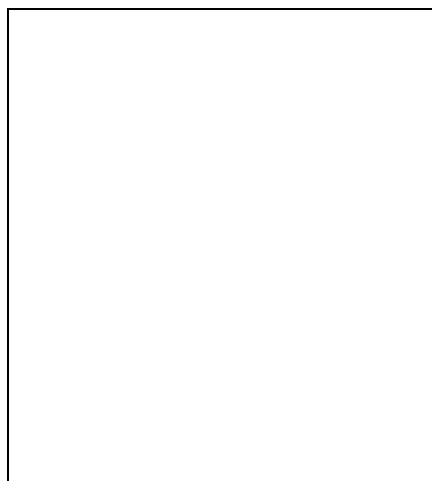


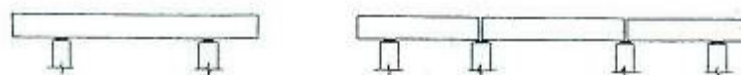
FOTO 3:

INSPEÇÃO INICIAL - FOTOS

ANEXO 3***Elenco de Tipos******Estruturais de OAE's***

FIGURA 1- TIPO ESTRUTURAL DO SISTEMA LONGITUDINAL

VIGA ISOSTÁTICA



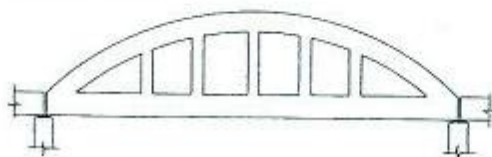
VIGA CONTÍNUA



GERBER



ARCO SUPERIOR



ARCO INFERIOR

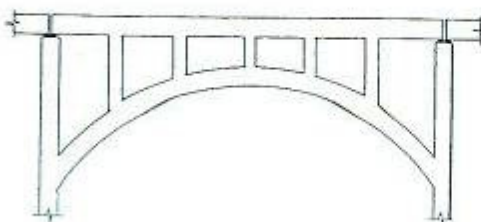
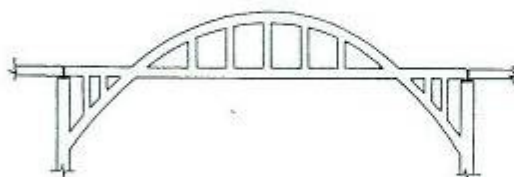
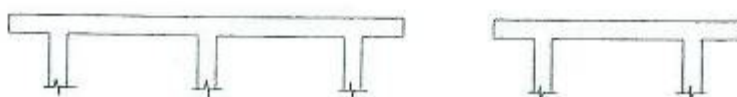


FIGURA 1 - CONTINUAÇÃO

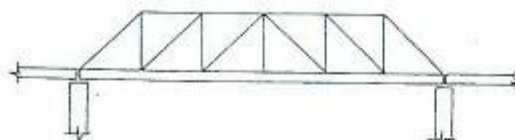
ARCO INTERMEDIÁRIO



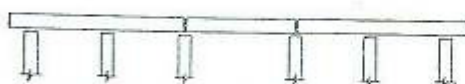
PÓRTICO



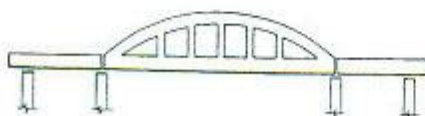
TRELIÇA



EXEMPLOS



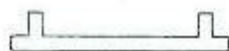
TIPO ESTRUTURAL 1 (VÃO CENTRAL) : VIGA ISOSTÁTICA
TIPO ESTRUTURAL 2 : VIGA CONTINUA



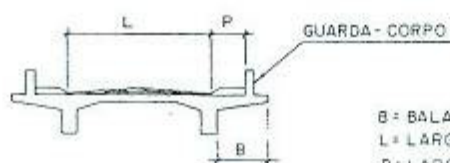
TIPO ESTRUTURAL 1 (VÃO CENTRAL) : ARCO SUPERIOR
TIPO ESTRUTURAL 2 : VIGA ISOSTÁTICA

FIGURA 2 - TIPO ESTRUTURAL DO SISTEMA TRANSVERSAL

LAJE



DUAS VIGAS



B = BALANÇO TRANSVERSAL
L = LARGURA DA PISTA
P = LARGURA DO PASSEIO

GRELHA



SEÇÃO CELULAR



2 CÉLULAS
3 ALMAS



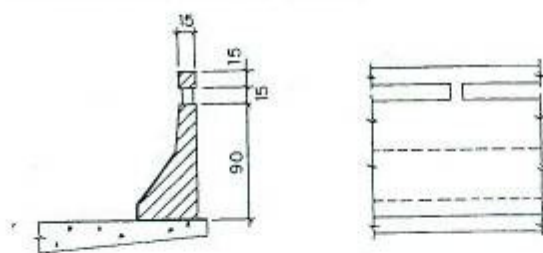
1 CÉLULA
2 ALMAS



2 CÉLULAS
4 ALMAS

FIGURA 3 - GUARDA-CORPO TIPO

GUARDA-CORPO INTRANSPONÍVEL TIPO 1



GUARDA-CORPO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO PARA PASSARELA

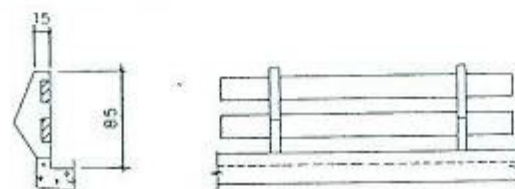
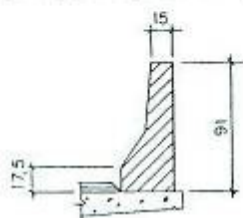
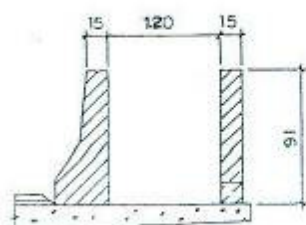


FIGURA 4 - BARREIRAS DE SEGURANÇA TIPOS

BARREIRA DE SEGURANÇA PARA PONTES E VIADUTOS-TIPO ABNT



BARREIRA DE SEG. COM PASSEIO P/ PONTES E VIADUTOS-TIPO ABNT



OBS: MEDIDAS EM cm.



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código
ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.
1

Emissão
10/08/07

Folha
67 de 86

ANEXO 4

Convenções para Registro de Anomalias

CONVENÇÃO PARA MAPEAMENTO DE ANOMALIAS

	- FORMA
	- REPAROS
	- CONCRETO DESAGREGADO
	- ARMADURA EXPOSTA COM LEVE OXIDAÇÃO
	- ARMADURA EXPOSTA EM PROCESSO DE OXIDAÇÃO
	- BAINHA EXPOSTA
	- INFILTRAÇÃO DE ÁGUA
	- CARBONATAÇÃO
	- JUNTA DE CONCRETAGEM
	- CONCRETO QUEBRADO
	- NINHO DE PEDRA OU CONCRETO SEGREGADO
	- ANCORAGEM DOS CABOS DE PROTENSÃO



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código
ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.
1

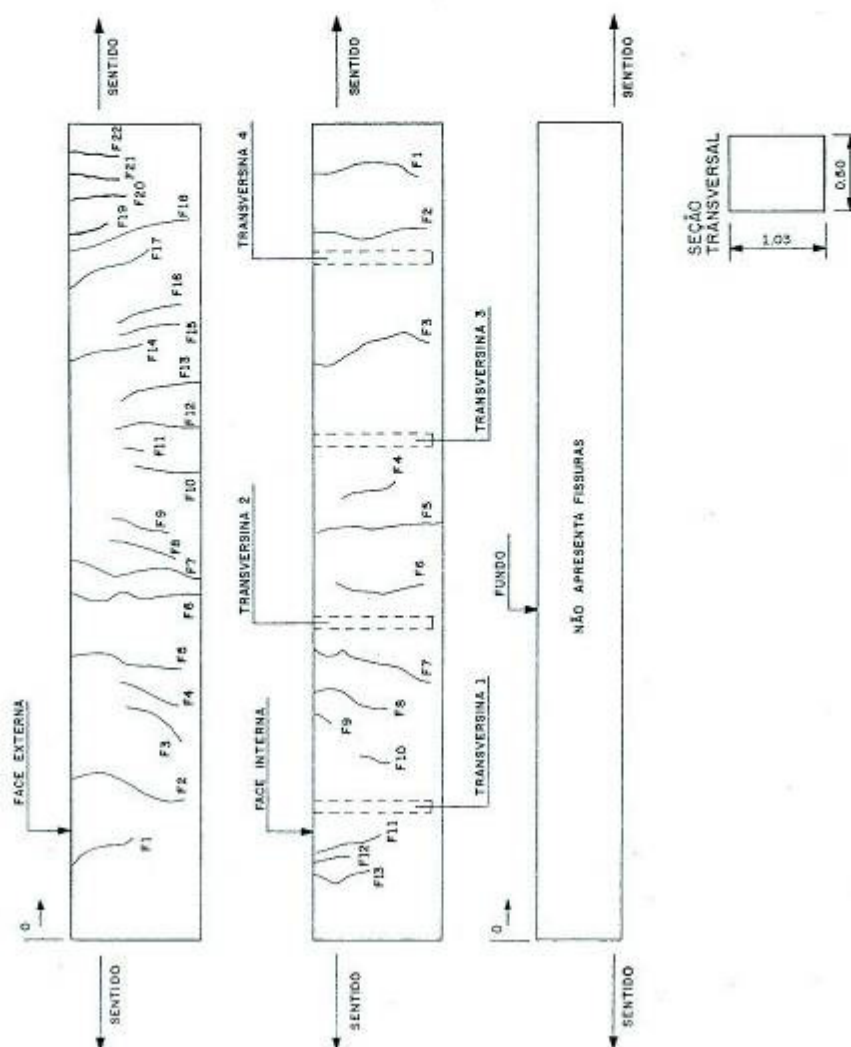
Emissão
10/08/07

Folha
69 de 86

ANEXO 5

Modelo de Mapeamento de Fissuras

Obra:
Peça: Longarina 1
Assunto: Mapeamento de Fissuras
Observação:



ANEXO 6***Modelo de Tabela para
Locação de Fissuras***

ANEXO 7***Modelo de Mapeamento
de outras Anomalias***

Obra:

Peça:

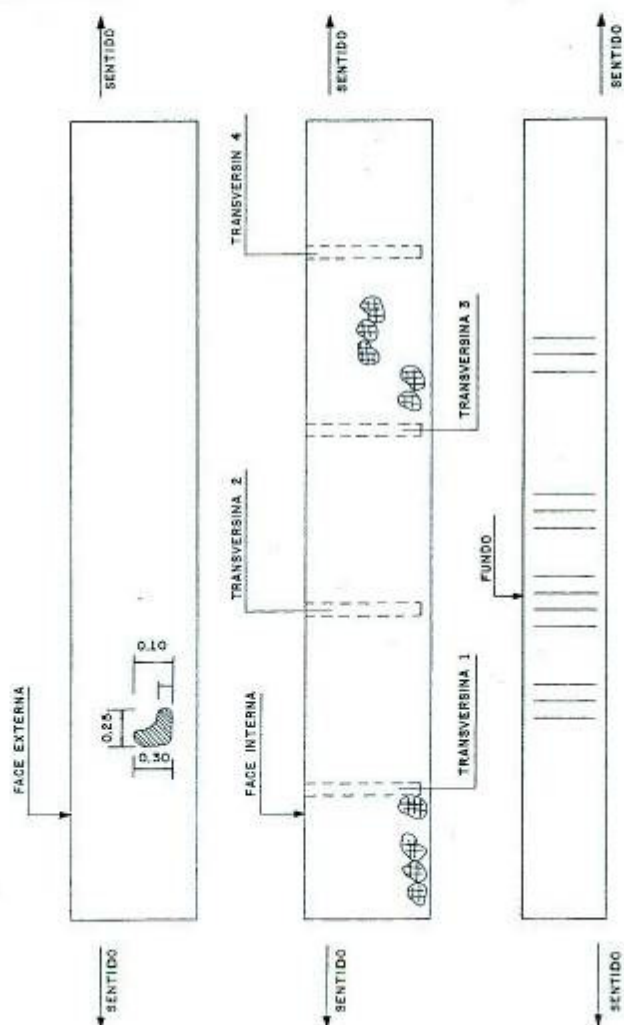
Longarina 1

Assunto:

Mapeamento de Anomalias

Observação:

Medidas em metros





AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código
ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.
1

Emissão
10/08/07

Folha
75 de 86

ANEXO 8

Modelo para Fichas de Inspeção Especial

**INSPEÇÃO ESPECIAL
CONCESSIONÁRIA**

OAE: _____

DATA DA INSPEÇÃO: ____ / ____ / ____

SÍNTESE DO RELATÓRIO I - PATOLOGIA**1 - Localização**

Rodovia:

Sentido:

Obra:

Km:

2 - Descrição da Obra

Vãos:

Comprimento Total:

Pilares:

Vigas:

Largura do Tabuleiro:

Juntas de Dilatação:

Tabuleiro Tipo:

Vãos Tipo:

Classe:

Observações:

3 - Vistoria

Data da Última Vistoria (Inicial ou Rotineira):

Recursos de Aproximação Empregados:

Descrição das anomalias:

4 - Ensaios**SÍNTESE DO RELATÓRIO II - PARECER TÉCNICO - TERAPIA****1 - Parecer Técnico****2 - Resumo da Análise Estrutural (caso necessária)****3 - Proposição de Restauração e/ou Reforço****4 - Classificação da OAE**

Estrutural:

Funcional:

Durabilidade:

**INSPEÇÃO ESPECIAL
CONCESSIONÁRIA**

OAE: _____

DATA DA INSPEÇÃO: ____ / ____ / ____

FOTOS

FOTO 1:



FOTO 3:


**INSPEÇÃO ESPECIAL
CONCESSIONÁRIA**OAE: _____
DATA DA INSPEÇÃO: ____ / ____ / ____**MAPEAMENTO DAS ANOMALIAS**

ANEXO 9

Modelo para Fichas de Inspeção Rotineira

INSPEÇÃO ROTINEIRA
CONCESSIONÁRIA

A - Localização e Designação	
Rodovia: Obra:	Sentido: Km:
B - Histórico das Inspeções	
Inspeção Inicial: Última Inspeção Rotineira:	Inspeção Especial:
C - Descrição das Intervenções Executadas ou em Andamento	
Reparos: Reformas: Reforços:	
D1 - Caracterização Visual do Estado da Estrutura	
Tabuleiro: Juntas de Dilatação: Aparelhos de Apoio: Pilares: Encontros:	
D2 - Caracterização Visual da Pista sobre a Estrutura	
Pavimento: Acostamento: Drenagem: Guarda-Corpos: Defensas Rígidas:	
D3 - Caracterização Visual de Outros Elementos	
Talludes: Iluminação: Sinalização: Gabaritos: Dolphins:	
D4 - Informações Complementares	
E - Indicações de Terapia	
F - Atualização da Classificação da Obra	
Estrutural: Funcional: Durabilidade:	

 AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO	Código ET-00. 000.000-0-C21 / 002	REV. 1
	Emissão 10/08/07	Folha 80 de 86

OAE: _____
DATA DA INSPEÇÃO: ____/____/____

G - Fotos

FOTO 1:

FOTO 2:



AGÊNCIA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Código
ET-00.000.000-0-C21 / 002

REV.
1

Emissão
10/08/07

Folha
81 de 86

ANEXO 10

Cadastro Complementar de Segunda Etapa

PLANILHA DE CADASTRAMENTO**1. DADOS GERAIS**

OBRA No.:	<input type="text"/>	DENOMINAÇÃO:	<input type="text"/>
RODOVIA:	<input type="text"/>	KM:	<input type="text"/>
		MUNICÍPIO:	<input type="text"/>
TIPO DE OAE:	<input type="checkbox"/> PONTE <input type="checkbox"/> PONTILHÃO <input type="checkbox"/> VIADUTO - PASSAGEM INFERIOR <input type="checkbox"/> VIADUTO - PASSAGEM SUPERIOR <input type="checkbox"/> PASSARELA		
FINALIDADE:	<input type="checkbox"/> RETORNO <input type="checkbox"/> CRUZAMENTO COM OUTRA VIA PRINCIPAL: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> CRUZAMENTO COM VIA SECUNDÁRIA: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> CRUZAMENTO COM ALÇAS DE ACESSO <input type="checkbox"/> CRUZAMENTO COM VIA FÉRREA: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> TRANSPOSIÇÃO DE CURSO D'ÁGUA: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> TRANSPOSIÇÃO DE DEPRESSÃO <input type="checkbox"/> OUTRA: <input type="text"/>		
PISTA:	<input type="checkbox"/> SIMPLES <input type="checkbox"/> DUPLA	SENTIDO:	<input type="checkbox"/> NORTE <input type="checkbox"/> SUL <input type="checkbox"/> LESTE <input type="checkbox"/> OESTE <input type="checkbox"/> NORTE / SUL <input type="checkbox"/> LESTE / OESTE <input type="checkbox"/> TRANSVERSAL

OBSERVAÇÕES:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

2. ATRIBUTOS GEOMÉTRICOS

LONGITUDINAIS -	COMPRIMENTO TOTAL:	<input type="text"/> m	NÚMERO DE VÃOS:	<input type="text"/>
	COMPRIMENTO DOS VÃOS:	<input type="text"/> X <input type="text"/> m ; <input type="text"/> X <input type="text"/> m ; <input type="text"/> X <input type="text"/> m		
		<input type="text"/> X <input type="text"/> m ; <input type="text"/> X <input type="text"/> m ; <input type="text"/> X <input type="text"/> m		
	BALANÇOS -	EXTREM. 1: <input type="text"/> m ; EXTREM. 2: <input type="text"/> m		
TRANSVERSAIS -	LARGURA TOTAL:	<input type="text"/> m	LARGURA ÚTIL:	<input type="text"/> m
	Nº. DE FAIXAS DE ROLAMENTO:	<input type="text"/>	LARGURA DAS FAIXAS:	<input type="text"/> m
PASSEIOS DE PEDESTRES -	ESQUERDO:	<input type="text"/> m ; DIREITO:	<input type="text"/> m	
ACOSTAMENTOS -	ESQUERDO:	<input type="text"/> m ; DIREITO:	<input type="text"/> m	
FAIXAS DE SEGURANÇA -	ESQUERDA:	<input type="text"/> m ; DIREITA:	<input type="text"/> m	
BALANÇOS -	ESQUERDO:	<input type="text"/> m ; DIREITO:	<input type="text"/> m	
TRAÇADO HORIZONTAL:	<input type="checkbox"/> RETILÍNEO <input type="checkbox"/> ESCONSO <input type="checkbox"/> EM CURVA	TRAÇADO VERTICAL:	<input type="checkbox"/> EM NÍVEL <input type="checkbox"/> EM RAMPA: <input type="checkbox"/> ASCENDENTE <input type="checkbox"/> DESCENDENTE <input type="checkbox"/> EM CURVA: <input type="checkbox"/> CÔNCAVA <input type="checkbox"/> CONVEXA	
DECLIVIDADES:	<input type="checkbox"/> UNILATERAL <input type="checkbox"/> BILATERAL <input type="checkbox"/> COM SOBRELEVAÇÃO: <input type="text"/> %			

OBSERVAÇÕES:

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

3. ATRIBUTOS FUNCIONAIS

IMPORTÂNCIA DO TRECHO:	<input type="checkbox"/> PRINCIPAL RADIAL <input type="checkbox"/> PRINCIPAL TRANSVERSAL <input type="checkbox"/> ACESSOS <input type="checkbox"/> VICINAL	VDM DO TRECHO:	<input type="checkbox"/> ACIMA DE 20.000 <input type="checkbox"/> DE 5.000 A 20.000 <input type="checkbox"/> DE 1.000 A 5.000 <input type="checkbox"/> ATÉ 1.000
FINALIDADE PRINCIPAL:	<input type="checkbox"/> CORREDOR DE ESCOAMENTO COM PORTO <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL <input type="checkbox"/> AGRÍCOLA <input type="checkbox"/> PECUÁRIA <input type="checkbox"/> TURISMO		
PASSAGEM ALTERNATIVA:	<input type="checkbox"/> OBRA DE EMERGÊNCIA SIMPLES <input type="checkbox"/> OBRA DE EMERGÊNCIA COMPLEXA <input type="checkbox"/> DESVIO: <input type="checkbox"/> TOTALMENTE PAVIMENTADO <input type="checkbox"/> PARCIALMENTE PAVIMENTADO <input type="checkbox"/> NÃO PAVIMENTADO	EXTENSÃO:	<input type="checkbox"/> ATÉ 5 KM <input type="checkbox"/> DE 5 A 10 KM <input type="checkbox"/> DE 10 A 20 KM <input type="checkbox"/> ACIMA DE 20 KM
GABARITOS RODOVIÁRIOS -	HORIZONTAL: <input type="text"/> m VERTICAL: <input type="text"/> m	GABARITOS FERROVIÁRIOS -	HORIZONTAL: <input type="text"/> m VERTICAL: <input type="text"/> m
GABARITOS PARA NAVEGAÇÃO / VAZÃO -	HORIZONTAL: <input type="text"/> m VERTICAL: <input type="text"/> m		
SINALIZAÇÃO -	HORIZONTAL: <input type="text"/> VERTICAL: <input type="text"/> PARA NEBLINA: <input type="checkbox"/> NO PISO <input type="checkbox"/> NA LATERAL <input type="checkbox"/> INEXISTENTE		
GUARDA-RODAS -	ESQUERDA: <input type="text"/> DIREITA: <input type="text"/>	GUARDA-CORPO -	ESQUERDA: <input type="text"/> DIREITA: <input type="text"/>
PASSARELA -	TELAMENTO: <input type="checkbox"/> EXISTENTE <input type="checkbox"/> NÃO EXISTENTE		
ILUMINAÇÃO -	SUPERIOR: <input type="text"/>	INFERIOR: <input type="text"/>	
PAVIMENTAÇÃO:	<input type="checkbox"/> CONCRETO SIMPLES <input type="checkbox"/> CONCRETO ARMADO <input type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> MISTO: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> OUTRO: <input type="text"/>		
OBSERVAÇÕES:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		

4. ATRIBUTOS ESTRUTURAIS

CLASSE DA OBRA / TREM-TIPO DE PROJETO:	<input type="text"/>		
VERIFICAÇÃO P/ CARGA ESPECIAL -	PBT: <input type="text"/> tf	Nº. DE EIXOS:	<input type="text"/>
	CARGA P/ EIXO: <input type="text"/> tf	ESPAÇAMENTO ENTRE EIXOS:	<input type="text"/> m
SUPERESTRUTURA			
MATERIAL:	<input type="checkbox"/> CONCRETO ARMADO <input type="checkbox"/> CONCRETO PROTENDIDO <input type="checkbox"/> AÇO <input type="checkbox"/> MADEIRA <input type="checkbox"/> MISTO: <input type="text"/>	MÉTODO CONSTR.:	<input type="checkbox"/> MOLDAGEM "IN LOCO" <input type="checkbox"/> CONVENCIONAL <input type="checkbox"/> PRÉ-MOLDADOS <input type="checkbox"/> BAL. SUCESSIVOS <input type="checkbox"/> MISTO: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> CONVENCIONAL <input type="checkbox"/> DESLIZAMENTO
SISTEMA ESTRUTURAL:	<input type="checkbox"/> TRAMOS ISOSTÁTICOS <input type="checkbox"/> TRAMOS CONTÍNUOS <input type="checkbox"/> TRAMOS COM GERBER <input type="checkbox"/> ESTRUTURA APORTICADA <input type="checkbox"/> MISTO: <input type="text"/>	ELEMENTOS ESTRUTURAIS:	<input type="checkbox"/> LAJE <input type="checkbox"/> VIGAS ISOLADAS <input type="checkbox"/> TRELIÇAS <input type="checkbox"/> GRELHA <input type="checkbox"/> SEÇÃO CELULAR
JUNTAS - TIPO:	<input type="text"/>	QUANTIDADE:	<input type="text"/>

ATRIBUTOS ESTRUTURAIS (continuação)**MESOESTRUTURA**

MATERIAL: ☐ CONCRETO ARMADO
☐ CONCRETO PROTENDIDO
☐ AÇO
☐ MADEIRA
☐ MISTO:

SISTEMA ESTRUTURAL: ☐ PILARES ISOLADOS
☐ PILARES COM TRAVAMENTO
☐ ARCOS SUPERIORES
☐ ARCOS INTERMEDIÁRIOS
☐ ARCOS INFERIORES

SEÇÃO TRANSVERSAL: ☐ RETANGULAR
☐ CIRCULAR
☐ OUTRA:
☐ VAZADA
☐ MACIÇA

QUANTIDADE - LINHAS TRANSVERSAIS: X ELEMENTOS POR LINHA:

ALTURAS: ☐ ACIMA DO TERRENO ☐ ACIMA DO BLOCO ☐ ACIMA DO NÍVEL D'ÁGUA
 X m ; X m ; X m ; X m

APARELHOS DE APOIO - MATERIAL: ☐ CHUMBO
☐ AÇO
☐ ELASTÔMERO
☐ OUTRO:
☐ NÃO EXISTENTES

TIPO: ☐ PÊNDULO
☐ FRETADO
☐ ROLETE
☐ BACIA
☐ OUTRO:

DISPOSITIVOS P/ TROCA DOS APARELHOS: ☐ EXISTENTES ☐ TRAVESSA
☐ NÃO EXISTENTES ☐ CONSOLO

INFRA-ESTRUTURA

TIPO: ☐ SAPATAS ☐ ISOLADAS
☐ TUBULÕES ☐ ASSOCIADAS
☐ A CÉU ABERTO ☐ SEM CAMISA
☐ A AR COMPRIMIDO ☐ COM CAMISA METÁLICA
☐ ESTACAS ☐ DE CONCRETO ☐ COM CAMISA DE CONCRETO
☐ DE MADEIRA ☐ PRÉ-MOLDADAS
☐ METÁLICAS ☐ MOLDADAS IN LOCO
☐ MISTAS ☐ ESCAVADAS
☐ PAREDES ☐ TIPO DIAFRAGMA ☐ TIPO ESTACÕES
☐ TIPO BARRETE
☐ TIPO FRANKI
☐ TIPO STRAUS
☐ TIPO RAIZ
☐ OUTROS:

QUANTIDADE - LINHAS TRANSVERSAIS: X ELEMENTOS POR LINHA:

PROFUNDIDADE: ☐ ABAIXO DO TERRENO ☐ ABAIXO DO BLOCO
 X m ; X m ; X m ; X m
LENÇOL FREÁTICO - NA: m

TOPOGRAFIA: ☐ TERRENO PLANO ☐ ENCOSTA SUAVE ☐ ENCOSTA ÍNGREME
GEOLOGIA - APOIO EM: ☐ SOLO
☐ ROCHA ALTERADA
☐ ROCHA SÃ
☐ OUTRO:

ESTRUTURAS DE ENCONTRO

LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ O

PAREDES: ☐ GRAVIDADE
☐ FLEXÃO

MUROS DE ALA: ☐ GRAVIDADE
☐ FLEXÃO

LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ O

PAREDES: ☐ GRAVIDADE
☐ FLEXÃO

MUROS DE ALA: ☐ GRAVIDADE
☐ FLEXÃO

OBSERVAÇÕES:

5. OUTROS ATRIBUTOSTALUDES - LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ OALTURA: m INCLINAÇÃO: °REVESTIMENTO: LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ OALTURA: m INCLINAÇÃO: °REVESTIMENTO: LAJE DE APROX. - LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ OTIPO: EXTENSÃO: mPAVIMENTO: VINCULAÇÃO COM A ESTR.: LADO: ☐ N ☐ S ☐ L ☐ OTIPO: EXTENSÃO: mPAVIMENTO: VINCULAÇÃO COM A ESTR.: ACESSOS - TRAÇADO: PAVIMENTO: DRENAGEM - PISTA / LAJES: CAIXÕES: ENCONTROS: TALUDES: VEDA-JUNTAS - MATERIAL: TIPO:

PASSAGEM DE UTILIDADES:

☐ TUBULAÇÃO DE ÁGUA☐ TUBULAÇÃO DE ESGOTO☐ TUBULAÇÃO DE GÁS☐ ELETRODUTOS☐ OUTRAS:

OBSERVAÇÕES:

6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE**TEMPERATURA - MÁXIMA ANUAL: °C
MÍNIMA ANUAL: °C
GRADIENTE MÁXIMO: °CUMIDADE DO AR - MÁXIMA ANUAL: %
MÍNIMA ANUAL: %
MÉDIA ANUAL: %NEBLINA - OCORRÊNCIA: ☐ FREQUENTE ☐ ESPORÁDICA ☐ RARA**DEFINIÇÃO DA AGRESSIVIDADE AMBIENTAL DE ACORDO COM CEB/FIP MODEL CODE 1990**AGRESSIVIDADE ATMOSFÉRICA: ☐ FRACA ☐ MODERADA ☐ ALTAAGRESSIVIDADE DO SOLO EM CONTACTO COM A ESTRUTURA: ☐ FRACA ☐ MODERADA ☐ ALTAAGRESSIVIDADE DA ÁGUA EM CONTACTO COM A ESTRUTURA: ☐ FRACA ☐ MODERADA ☐ ALTA**CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO OU PROTENDIDO**SUPERESTRUTURA - CONCRETO fck = MPa AÇO: CA - COBRIMENTOS: cmCP - MESOESTRUTURA - CONCRETO fck = MPa AÇO: CA - COBRIMENTOS: cmCP - INFRA-ESTRUTURA - CONCRETO fck = MPa AÇO: CA - COBRIMENTOS: cm**CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA**VAZÕES - MÉDIA ANUAL: m³/s NÍVEL D'ÁGUA - MÉDIO ANUAL: m
MÁXIMA ANUAL: m³/s MÁXIMO ANUAL: mVELOCIDADE DE ESCOAMENTO - MÉDIA ANUAL: m/s
MÁXIMA ANUAL: m/s

OBSERVAÇÕES:

7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ENTIDADE RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO:

- ☐
- DER
-
- ☐
- DERSA
-
- ☐
- DOP
-
- ☐
- PREFEITURA:
-
- ☐
- OUTRA:

RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELO PROJETO

FASES DO PROJETO:	AUTOR	ART-No.:
ANTEPROJETO		
PROJ. BÁSICO		
PROJ. EXECUTIVO		
AS BUILT		
PROJ. DE RECUPERAÇÃO		
PROJETO DE AMPLIAÇÃO		
MONITORAÇÃO		

RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA OBRA

FASES DA OBRA:	EXECUTANTE	ART-No.:
CONSTRUÇÃO		
RECUPERAÇÃO		
AMPLIAÇÃO		

8. DOCUMENTAÇÃO DISPONÍVEL

Nº. ORIGINAL: Nº. CONCESSIONÁRIA:

TÍTULO:

EMITENTE: DATA: / /

TIPO:

<input type="checkbox"/> DESENHO	FASE:	<input type="checkbox"/> ANTEPROJETO
<input type="checkbox"/> MEMÓRIA DE CÁLCULO		<input type="checkbox"/> PROJETO BÁSICO
<input type="checkbox"/> ESPECIFICAÇÃO		<input type="checkbox"/> PROJETO EXECUTIVO
<input type="checkbox"/> LISTA DE MATERIAIS		<input type="checkbox"/> AS BUILT
<input type="checkbox"/> PLANILHA DE QUANTIDADES		<input type="checkbox"/> PROJETO DE RECUPERAÇÃO
<input type="checkbox"/> RELATÓRIO DE OBRA		<input type="checkbox"/> PROJETO DE AMPLIAÇÃO
<input type="checkbox"/> RELATÓRIO DE INSPEÇÃO		<input type="checkbox"/> MONITORAÇÃO
<input type="checkbox"/> RELATÓRIOS DIVERSOS		
<input type="checkbox"/> OUTROS		

ARQUIVAMENTO:

9. HISTÓRICO DA CONSTRUÇÃO E DE INTERVENÇÕES POSTERIORES**CONSTRUÇÃO**

DATAS INÍCIO: / / TÉRMINO: / /

CONTRATANTE

PROJETISTA

EXECUTANTE

CUSTO

INTERVENÇÕES

TIPO:

<input type="checkbox"/> REPARO	DATAS	INÍCIO: / /	TÉRMINO: / /
<input type="checkbox"/> RESTAURAÇÃO	CONTRATANTE		
<input type="checkbox"/> REFORMA	PROJETISTA		
<input type="checkbox"/> REFORÇO	EXECUTANTE		
<input type="checkbox"/> AMPLIAÇÃO	CUSTO		

MOTIVO:

<input type="checkbox"/> ESTRUTURAL	LOCAIS:	<input type="checkbox"/> SUPERESTRUTURA
<input type="checkbox"/> FUNCIONAL		<input type="checkbox"/> MESOESTRUTURA
<input type="checkbox"/> DURABILIDADE		<input type="checkbox"/> INFRAESTRUTURA
		<input type="checkbox"/> ACESSOS / ENCONTROS
		<input type="checkbox"/> PROTEÇÕES:

DIAGNÓSTICO

TERAPIA