

## Estudo de Caso: Programa de desempenho das OAEs para Concessão da BR-364/GO e BR-365/MG

**Rodrigo Pereira<sup>1</sup>, Vitor Araújo Martins<sup>2</sup>, Pedro Henrique Lucena<sup>3</sup> Myrelle Yasmine de Freitas Câmara<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Strata Engenharia Ltda. / rodrigoestruturas@gmail.com

<sup>2</sup>Strata Engenharia Ltda. / vitoraraujomartins@outlook.com

<sup>3</sup>Strata Engenharia Ltda. / pedrohenri\_que@outlook.com

<sup>4</sup>Strata Engenharia Ltda. / myrelleyasmine@hotmail.com

### Resumo

Devido à ausência de recursos financeiros para ampliação, conserva e manutenção da malha rodoviária, as Concessões das Rodovias são bem vistas de modo a proporcionar trafegabilidade e segurança ao usuário. Em primeiro plano, o Governo define a forma em que a iniciativa privada deve trabalhar, atendendo aos Parâmetros de Desempenho. O presente trabalho tem como objetivo analisar as Obras de Arte Especiais (OAEs) do trecho BR-364/365/GO/MG entre os municípios de Jataí/GO a Uberlândia/MG, em referência ao Programa de Exploração da Rodovia (PER) caracterizando os serviços e obras previstas nos Trabalhos Iniciais, Trabalhos de Recuperação e Manutenção, conforme destacado o segmento na Figura 1 a seguir.



**Figura 1: Mapa de situação do segmento objeto do estudo.**

No presente trabalho, serão precedidos de elaboração do cadastro de todas as OAEs, estabelecendo as intervenções previstas sobre as mesmas, com base em normas do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes Terrestres e da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### Palavras-chave

Concessão de rodovias; Obras de Arte Especiais; Inspeções; Parâmetros de Desempenho.



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

## **Introdução**

A concessão das rodovias assegura o investimento e a manutenção e conservação regulares, indispensável em trechos rodoviários estratégicos para o crescimento da infraestrutura do país.

De acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2017), torna-se urgente à adequação da infraestrutura rodoviária para conferir as condições necessárias na execução de serviços do transporte rodoviário de forma eficiente e segura e, conseqüentemente, colaborar para o desenvolvimento econômico do Brasil. Além disso, as rodovias oferecem estrutura física que permitem a realização do transporte rodoviário de pessoas e de mercadorias. Observa-se que esse tipo de transporte apresenta vantagens em relação aos outros modais, devido à flexibilidade e facilidade de acesso aos pontos de embarque e desembarque, oferecendo um serviço porta a porta aos usuários. O modal rodoviário é segmentado em duas categorias de atividade econômica distintas entre si: o transporte de cargas e o transporte de passageiros. O início desse tipo de modelo começou a ser implantado com a Lei 8.987/1995, que instituiu o regime de concessão pelo poder público para a iniciativa privada. Os primeiros trechos a serem concessionados foram os da BR-040, do Rio de Janeiro, passando por Petrópolis até Juiz de Fora, Presidente Dutra, a ponte sobre o Rio Niterói, entre outros. (CAMPOS NETO; SOARES, 2007 apud MÜLLER, 2010).

Em 2007, sobre o julgo da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), foi proporcionado mais uma grande leva de concessões, delegando à iniciativa privada 2.600 km de rodovias federais sobre um prazo de 25 anos (BNDES, 2001 apud MÜLLER, 2010).

A empresa de Planejamento e Logística (EPL) é uma empresa pública que atua no planejamento, estruturação e qualificação de projetos de infraestrutura rodoviária, realizando pesquisas para concessão com base em estudos técnicos para o governo federal com finalidade de tomadas de decisões em objetos estratégicos e na definição de prioridades nos investimentos necessários.

Ressalta-se que a concessão de rodovias ocorre quando o governo transfere uma rodovia para a iniciativa privada por tempo determinado, definido em contrato os serviços, normas, condições, responsabilidade regulamentos e formas de cobrança nos pedágios.

Os serviços das Concessionárias Federais de Rodovias são regulamentados e fiscalizados pela ANTT, do Ministério dos Transportes. O sistema foi adotado no Brasil como alternativa para recuperar e aprimorar parte significativa da malha rodoviária, uma vez que as rodovias encontravam-se num nível alto de degradação, devido à limitação dos investimentos públicos.

Segundo a Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR) (2018), no Brasil existem graves problemas que impedem o desenvolvimento de sua malha rodoviária, devido ausência na gestão e investimentos dos recursos públicos. As exigências do Programa de Exploração das Rodovias (PER) são das mais variadas, uma vez que as regiões, traçado, volume do tráfego de veículos, entre outros fatores, são diversos em um país com características geográficas e uma malha rodoviária complexa.

## **Metodologia**

A pesquisa supracitada abrange ações físicas e gerenciais a serem realizadas em fases e programas específicos para as Obras de Artes Especiais (OAEs) na adequação aos novos padrões em referência a Normas e Instruções de Serviços vigentes, assegurando a trafegabilidade e segurança ao usuário, embasado no conhecimento da situação atual e nos problemas existentes de cada obra da rodovia em estudo. Para identificar os problemas e planejar a execução dos serviços e melhorias necessários ao atendimento às condições adequadas para a operação da rodovia, foram efetuadas vistorias de campo, onde se realizou o cadastro de todas as pontes e viadutos existentes, indicando os serviços a serem executados posteriormente como os trabalhos iniciais, trabalhos de recuperação e os trabalhos de conservação e manutenção.

O relatório de inspeção é essencial para documentar todas as características da obra, identificando as deficiências funcionais e insuficiências estruturais, no sentido de garantir a segurança do usuário e o



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

investimento público correto. Portanto, os dados necessitam ser precisos, uma vez que as informações serão parte integrante do arquivo de registro ao longo da vida da OAE.

A inspeção em uma OAE consiste em uma atividade técnica especializada que abrange um levantamento de dados diversos, de projeto e de construção, um exame minucioso da OAE, a elaboração de relatórios, a avaliação do estado da obra e as recomendações, podendo ser de nova vistoria, de obras de manutenção, obras de recuperação, de reforço ou de reabilitação. As inspeções Cadastral e Rotineira foram balizadas através da Norma ABNT NBR 9452/2016 e a Norma DNIT 010/2004 PRO, que nas quais constam critérios de qualificação quanto à condição de estabilidade do conjunto estudado. Vale ressaltar que a partir das amostras e resultados obtidos, pode-se limitar a capacidade de carga ou até mesmo sugerir a interdição da obra. Na Tabela 1 a seguir será apresentada a classificação das pontes por meio da atribuição de notas.

**Tabela 1 - Classificação da condição de OAEs segundo os parâmetros estrutural, funcional e de durabilidade NBR 9452 (ABNT, 2016).**

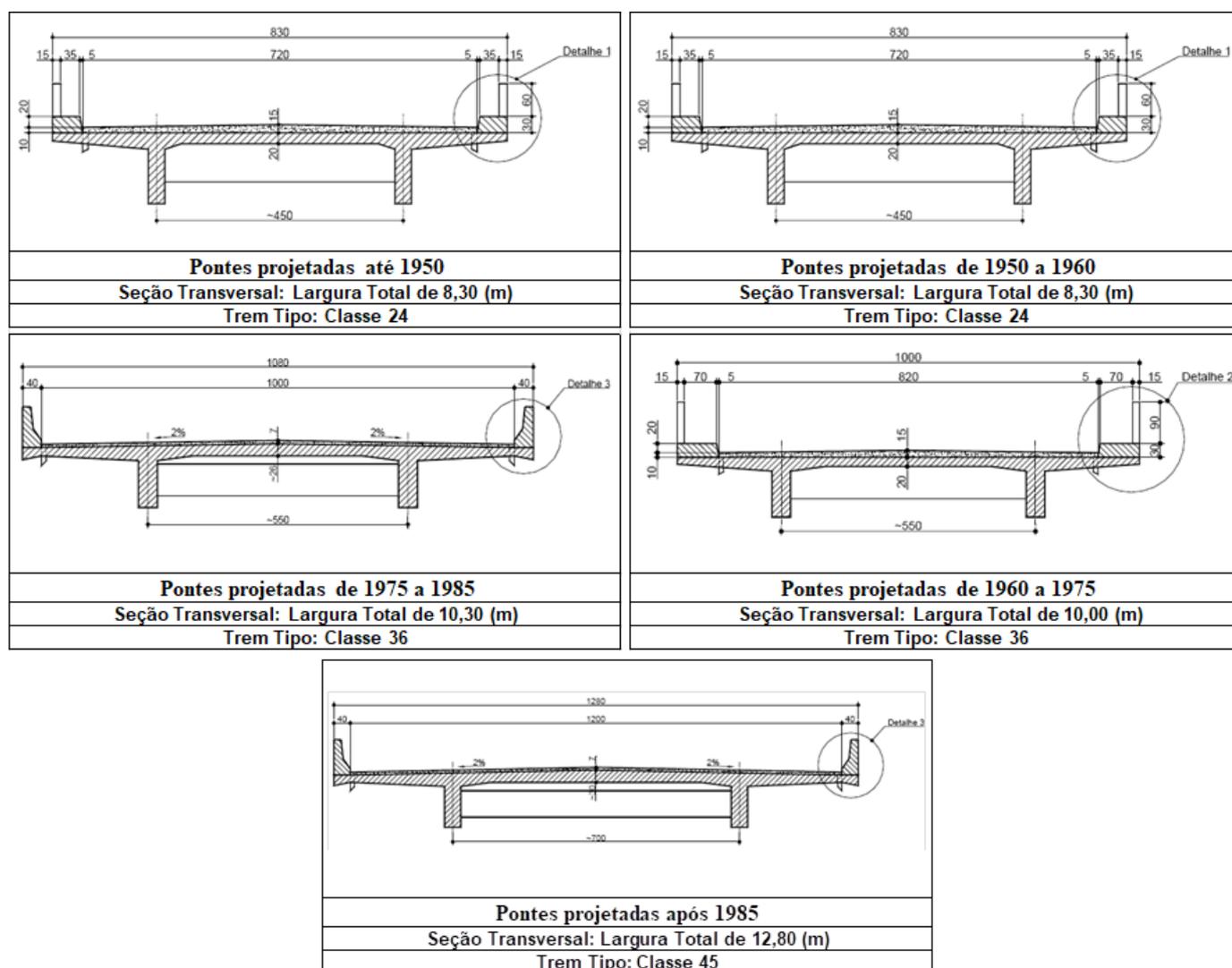
<b>Nota</b>	<b>Condição</b>	<b>Caracterização Estrutural</b>	<b>Caracterização funcional</b>	<b>Caracterização de durabilidade</b>
5	Excelente	A estrutura apresenta-se em condições satisfatórias, com defeitos irrelevantes e isolados.	A OAE apresenta segurança e conforto aos usuários.	A OAE apresenta-se em perfeitas condições devendo ser prevista manutenção de rotina.
4	Boa	A estrutura apresenta danos pequenos e em áreas, sem comprometer a segurança estrutural.	A OAE apresenta pequenos danos que não chegam a causar desconforto ou insegurança ao usuário.	A OAE apresenta poucas anomalias que comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
3	Regular	Há danos que podem gerar deficiência estrutural. Não há sinais de comprometimento da estabilidade da obra. Recomenda-se acompanhar os problemas. Intervenções podem ser necessárias em médio prazo.	A OAE apresenta desconforto ao usuário, com defeitos que requerem ações de médio prazo.	OAE apresenta pequenas e poucas anomalias que comprometem a sua vida útil, em região de moderada à alta agressividade ambiental; a OAE apresenta moderadas a muitas anomalias, que comprometem sua vida útil, em região de baixa agressividade ambiental.
2	Ruim	Há danos que comprometem a segurança estrutural da OAE, sem risco iminente. Sua evolução pode levar ao colapso estrutural. Necessita de intervenções a curto prazo.	OAE com funcionalidade visivelmente comprometida, com riscos de segurança ao usuário, requerendo intervenções de curto prazo.	A OAE apresenta moderadas a muitas manifestações patológicas, que comprometem sua vida útil, em região de alta agressividade ambiental.
1	Crítica	Há danos que geram grave insuficiência estrutural e elementos estruturais em estado crítico e risco tangível de colapso estrutural.	A OAE não apresenta condições funcionais de utilização.	A OAE encontra-se em elevado grau de deterioração, apontando problema já de risco estrutural e/ou funcional.



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

	Necessita de intervenção imediata.	
--	------------------------------------	--

A malha rodoviária federal brasileira iniciou-se a ser implantada a partir da década de 40, época também onde foram criadas as primeiras Normas Brasileiras referentes ao dimensionamento e execução das estruturas de pontes, considerando diferentes geometrias transversais, calculadas para carregamentos diferentes e detalhadas segundo critérios vigentes nas épocas dos projetos. Pode-se mencionar que as obras podem ser identificadas com base no ano de construção, deficiências funcionais como a ausência de passeios laterais, ausência de pingadeira (DNIT, 2004). A seguir será apresentada a Figura 2, representativas com o ano de construção em relação a sua largura geométrica.



**Figura 2 - Esquemas das OAEs de diferentes épocas de projetos (DNIT, 2004).**

Ressalta-se que com o aumento do tráfego e volume de cargas pesadas, as estruturas como pontes e viadutos, conseqüentemente aumento o nível de degradação e diminui sua vida útil, uma vez que o país possui estruturas similares em referência ao ano de construção conforme demonstrado na Figura acima. As tipologias de caminhões homologados pelo DNIT a partir da Resolução nº 210, de 13 de novembro de 2006, estabelecem limites para circulação de Combinações de Veículos de Carga (CVC) em que a concessão



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

da Autorização Especial de Trânsito (AET) de veículos com Peso Bruto Total Combinado (PBTC) de até 74 toneladas, podendo chegar a 77,7 t devido a 5% de variação permitida. Enquanto isso, o Trem Tipo da NBR 7188 (ABNT, 2013), para Obras de Artes Especiais que suportam solicitações variáveis referente a veículos com peso total de 450 kN (45 toneladas) e carga de multidão uniformemente distribuída de 5 kN/m<sup>2</sup> combinadas.

Registra-se que o objetivo principal inicial é a inspeção de toda a superfície dos elementos de concretos ou metálicos da estrutura e de outros componentes, como juntas, aparelhos de apoio, sistemas de drenagem, guarda-corpos, pavimentação, além da coleta de registros fotográficos, coordenadas, largura, extensão e croquis representativos com a geometria da obra com indicações das patologias. A seguir será apresentado na Tabela 2 com as informações compostas de cada obra do segmento objeto do estudo.

**Tabela 2 - Dados cadastrais da OAEs objeto do estudo.**

UF	Rodovia	km	Coordenadas	Identificação	Extensão (m)	Largura (m)	TB	Nota NBR 9452
GO	BR-364	9,96	18° 59.267'S 50° 34.604'O	Viaduto sobre Ferrovia Norte Sul	35,30	14,20	45	5
GO	BR-364	56,56	18° 45.549'S 50° 55.862'O	Ponte sobre o Rio Cachoeira Alta	30,00	8,30	24	3
GO	BR-364	74,30	18° 37.648'S 51° 1.533'O	Ponte sobre o Rio Matriz	26,00	8,30	24	3
GO	BR-364	113,42	18° 18.087'S 51° 8.820'O	Ponte sobre o Rio Doce	65,00	9,70	24	3
GO	BR-364	126,18	18° 15.181'S 51° 15.068'O	Ponte sobre o Córrego Serradão	48,00	8,45	24	3
GO	BR-364	136,52	18° 11.954'S 51° 19.721'O	Ponte sobre o Córrego dos Macacos	40,00	8,20	24	3
GO	BR-364	149,06	18° 9.670'S 51° 25.998'O	Ponte sobre o Rio Campo Belo	39,60	8,25	24	3
GO	BR-364	180,78	17° 57.606'S 51° 37.159'O	Ponte sobre o Rio Paraíso	85,00	13,30	36	3
MG	BR-365	6,640	18° 53.378'S 48° 26.251'O	Ponte sobre o Rio das Pedras (LD)	11,80	13,00	36	4
MG	BR-365	6,640	18° 53.386'S 48° 26.254'O	Ponte sobre o Rio das Pedras (LE)	11,70	24,90	45	4
MG	BR-365	26,820	18° 51.859'S 48° 35.260'O	Passagem Superior (Obra inacabada Entr. BR 452)	13,40	69,85	-	-
MG	BR-365	59,12	18° 51.819'S 48° 51.932'O	Passagem inferior	20,05	23,20	45	4
MG	BR-365	61,28	18° 52.579'S 48° 52.771'O	Viaduto sobre Avenida da Saudade	13,15	24,90	45	5
MG	BR-365	63,32	18° 52.555'S 48° 53.553'O	Passagem inferior (LD)	25,10	11,70	45	5
MG	BR-365	63,32	18° 52.563'S 48° 53.552'O	Passagem inferior (LE)	25,10	11,70	45	5



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

<b>MG</b>	BR-365	80,32	18° 52.697'S 49° 3.514'O	Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (1)	26,00	8,00	24	3
<b>MG</b>	BR-135	80,32	18° 52.725'S 49° 3.529'O	Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (LD) (2) (Obra inacabada)	59,85	12,70	-	-
<b>MG</b>	BR-135	80,32	18° 52.734'S 49° 3.536'O	Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (LE) (3)	59,85	12,70	-	-
<b>MG</b>	BR-135	80,32	18° 52.660'S 49° 3.438'O	Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (LD) (4)	39,90	10,80	45	4
<b>MG</b>	BR-135	80,32	18° 52.658'S 49° 3.431'O	Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (LE) (5)	35,4	10,80	45	4
<b>MG</b>	BR-135	80,00	18° 52.852'S 49° 3.326'O	Viaduto Trevão (LD) (Obra inacabada)	50,00	12,80	-	-
<b>MG</b>	BR-365	84,16	18° 52.759'S 49° 5.687'O	Ponte sobre o Córrego Lajedo	42,30	9,90	36	4
<b>MG</b>	BR-365	91,26	18° 52.816'S 49° 9.718'O	Ponte sobre o Córrego Pedreira	35,80	9,90	36	4
<b>MG</b>	BR-365	102,3	18° 53.816'S 49° 15.815'O	Ponte sobre o Córrego Fundo	57,70	9,90	36	3
<b>MG</b>	BR-365	108,78	18° 54.333'S 49° 19.441'O	Ponte sobre o Córrego Cotia	42,60	9,90	36	3
<b>MG</b>	BR-365	112,98	18° 54.683'S 49° 21.795'O	Ponte sobre o Córrego Caçada	56,70	9,90	36	3
<b>MG</b>	BR-365	119,02	18° 55.222'S 49° 25.138'O	Ponte sobre o Córrego Pilões	56,70	10,00	36	3
<b>MG</b>	BR-365	123,24	18° 56.526'S 49° 26.950'O	Ponte sobre o Rio Tejuco	184,00	9,90	36	3
<b>MG</b>	BR-365	126,24	18° 57.497'S 49° 28.235'O	Ponte sobre o Córrego Pedreira	37,60	10,05	36	2
<b>MG</b>	BR-365	161,8	18° 56.088'S 49° 47.899'O	Ponte sobre o Rio da Prata	178,00	9,80	36	2
<b>MG</b>	BR-365	184,12	18° 53.433'S 50° 0.003'O	Ponte sobre o Ribeirão São Jerônimo	51,80	10,00	36	3
<b>MG</b>	BR-365	222,14	18° 59.784'S 50° 18.446'O	Ponte sobre o Ribeirão Patos	66,00	10,00	36	3
<b>MG</b>	BR-365	248,20	19° 2.650'S 50° 30.041'O	Ponte sobre o Rio Paranaíba	320,00	10,00	45	2

A seguir serão apresentados alguns registros fotográficos dos cadastros realizados, Figuras 5 a 8:



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual



**Figura 5 - Ponte sobre o Rio Parnaíba**



**Figura 6 - Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (BR-365/ km 80,32)**



**Figura 7 - Viaduto sobre Ferrovia Norte Sul (BR-364 / km 9,96)**



**Figura 8 - Ponte sobre o Ribeirão Monte Alegre (BR-365/ km 80,32)**

Salienta-se que quatro obras levantadas estão em fase de execução, porém paralisadas se degradando com o tempo e não serão analisadas no presente trabalho. Com base nas informações levantadas, em referência à largura, toma-se conhecimento o ano de construção, tipologias estruturais e funcionais, além da necessidade de adequação de algumas obras em referência a Norma ABNT 7188 (ABNT, 2013) para Trem Tipo Classe 45.

No levantamento realizado por meio de inspeção visual, foram anotados dados e características de cada elemento, gerando um banco de dados e documentação em fotografias digitais. Foi registrada a localização de cada OAE e os dados da geometria da estrutura. Quanto aos tipos de estrutura, indicam-se os números de vãos e de vias, bem como a geometria longitudinal, a geometria transversal e o material componente da estrutura. Com base nos dados, é possível indicar as necessidades de correção, no qual foi atribuída nota técnica com base na norma ABNT NBR 9452 (ABNT, 2019) em referência a sua estabilidade conforme já apresentado na Tabela 2. O estado de conservação no aspecto geral dessas OAEs pode ser definido como ruim, tendo sido identificados defeitos em algumas partes do pavimento, gabarito, nas juntas de dilatação, nos guarda-corpos e nos seus encontros com os terraplenos. Será apresentado na Figura 9 as porcentagens das notas referentes à quantidade das obras levantadas e suas respectivas notas.



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual



**Figura 9 - Notas Técnicas das OAEs objeto do estudo em referência a norma NBR 9452 (ABNT, 2019).**

O Manual de Projeto De Obras de Arte Especiais (DNIT, 1996) indica os tipos de seções transversais mais frequentes em OAEs, padrões e detalhes já consagradas pela utilização e pelo bom funcionamento de acordo com a Classe de Projeto. Sendo assim, as recomendações para as adequações das obras serão em referência a essa bibliografia, atendendo os parâmetros já estudados e comprovados. O esquema e quadro comparativo de dimensões serão apresentados na Figura 10 abaixo.

Classe de Projeto \ Elemento	I - B (cm)		II (cm)		III (cm)		IV (cm)	
	Rodovia	O.A.E.	Rodovia	O.A.E.	Rodovia	O.A.E.	Rodovia	O.A.E.
Acostamento	300/250	250	250/200	250	250/150	150	150/80	150
Faixa de Rolamento	360/350	350	360/330	350	350	350	300	300
Largura total (L)		1280		1280	1280	1080		980

**Figura 10: Comparativo de Dimensões, Cargas da Classe 45 (DNIT, 1996).**

A análise a seguir na Tabela 3, indica as quantidades e porcentagens das obras que necessitam de reabilitação para os novos padrões ao atendimento a norma ABNT NBR 7188:2013, sendo no estado de Goiás 87%, e no estado Minas Gerais cerca de 62% das OAEs.

**Tabela 3 - Quadro de quantidades das OAEs que necessitam de reabilitação TB-24 e TB-36.**

ESTADO	TREM TIPO	QUANTIDADE	%
GO	24	6	75,00%
	36	1	12,50%
	45	1	12,50%
<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>100,00%</b>
MG	24	1	4,76%
	36	12	57,14%
	45	8	38,10%
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>100,00%</b>

Segundo Machado (2016), a reabilitação estrutural consiste em modificar a estrutura existente para novas condições de trabalho ou mudanças de finalidade e utilização. Vários fatores recomendam o reforço



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

estrutural podendo resultar da mudança de destinação e uso, a atuação de novos carregamentos, a adaptação para efeitos sísmicos, mudanças nas normas técnicas, exigências de companhias de seguro, etc. As indicações da reabilitação podem ser localizadas ou generalizadas, de pequena magnitude ou exigindo transformações radicais. Dentro desse intervalo podem-se classificar os reforços segundo duas ordens de magnitude:

- Pontes que poderão ser reforçadas com a inclusão e adequação de novos materiais e pequenas alterações de massa e forma (reforços leves) ou até mesmo em sua geometria;
- Pontes que exigem a introdução de novos esforços ou a redistribuição dos existentes, geralmente acompanhada de alterações sensíveis de massa e aparência (reforços pesados), como reforço com proteção externa, modificação dos elementos como a mudança de seção e adição de aço de acordo com o dimensionamento realizado.

Segundo Vitório (2011), o concreto protendido se aplica ao reforço de estruturas como as OAEs antigas que precisam de intervenção ao aumento da capacidade de carga, adequação do gabarito da estrutura como largura e caso necessário o aumento da extensão conforme estudos hidráulicos. O aumento da largura, associado ao aumento das cargas móveis, promove o acréscimo de tal ordem nos esforços do tabuleiro que muitas vezes a viabilidade do reforço é possível somente com a aplicação de protensão externa longitudinal nas vigas transversais e protensão transversal na laje. O reforço por meio da protensão também pode ser aplicado às fundações, como é o caso de situações em que existe o acréscimo de novas estacas ao estaqueamento original da ponte e torna-se necessário executar um bloco de coroamento que solidarize as novas estacas ao bloco existente. O projeto e a execução de obras de reforço em pontes rodoviárias de concreto armado devem contemplar além do aumento da capacidade portante todos os seus aspectos funcionais com a análise de todos os sistemas intervenientes às mesmas, sob risco de prejuízo da sua eficácia. Faz-se necessária a correta identificação das contribuições de todos os sistemas componentes da estrutura, com vistas a garantir o comportamento almejado no projeto de reforço.

## **Conclusão**

Com base nos dados analisados em referência ao trecho concedido, foi possível identificar as Obras de Artes Especiais que necessitam de intervenção para adequação ao Trem Tipo em referência a norma ABNT NBR 7188:2013. Ressalta-se também a necessidade de revitalização dos dispositivos de segurança, sinalização vertical e horizontal, dispositivos de drenagem e acessibilidade como calçada de pedestres identificados na inspeção realizada.

A contratação trará novos desafios para os gestores na medida em que serão demandados estudos prévios mais amplos – para identificar todos os serviços necessários no longo prazo e especificar os parâmetros de desempenho a serem atingidos. Os investimentos a serem realizados deverão compreender ações físicas e gerenciais embasados no conhecimento da situação atual de cada obra dos problemas existentes.

Com base nos estudos realizados, propõe-se incentivar uma mudança gradual na forma de atuar e de gerir os serviços de reabilitação das Obras de Arte Especiais que não apresenta viabilidade econômico-financeira para se sustentar com as tarifas de pedágio, mesmo que parcialmente, passando-se a adotar, de forma gradual, contratos de concessão administrativa baseados em parâmetros de desempenho, observando-se, naturalmente, no curso desses primeiros contratos, os eventuais ajustes que venham a se revelar necessários para a adoção desse modelo em maior escala.



XII CONGRESSO BRASILEIRO  
de PONTES e ESTRUTURAS  
7 a 11 de junho de 2021 - Congresso Virtual

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Concessões Contratadas. Disponível em: <[http://www.antt.gov.br/concessao/rod/resumo\\_concessoesrod.asp](http://www.antt.gov.br/concessao/rod/resumo_concessoesrod.asp)> Acesso em: 16 nov. 2011
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS: Novos caminhos para concessão de rodovias no Brasil. São Paulo, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7188: Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre - Procedimento. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9452: Inspeção de pontes, viadutos e passarelas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2019.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE: TRANSPORTE RODOVIÁRIO: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos. Brasília, 2017.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNIT): Manual de Inspeção de Obras-de-Arte Especiais. Rio de Janeiro, 2004.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). Inspeções em pontes e viadutos de concreto armado e protendido - Procedimento. NORMA DNIT 010/2004 - PRO. Rio de Janeiro, 2004.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). Manual de Projeto de Obras-De-Arte Especiais. (IPR. Publ., 698). Rio de Janeiro, 1996.
- JUNIOR, M. A. L.L.; BARBOSA, B. M. N.; MATA, R. C. Análise comparativa entre trem-tipo da ABNT NBR 7188:2013 com tipologias de caminhões licenciados pelo DNIT, no comportamento mecânico de pontes sobre duas longarinas. X Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas. Rio de Janeiro, 2018.
- MACHADO, A. P.; MACHADO, B. A. Reforços de estruturas de concreto armado: um resumo das alternativas disponíveis. Revista Concreto e Construções; Soluções para Recuperação de Pontes, Viadutos, Edificações e Fachadas. (Ano XLIV 82). São Paulo, 2016.
- MÜLLER, L. H. Regulação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões de rodovias mediante taxa interna de retorno flutuante. 2010. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) - Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2010.
- VITÓRIO J. A. P.; BARROS, R. C. Reforço e Alargamento de Pontes Rodoviárias com a Utilização de Protensão Externa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS, 7., 2011, Fortaleza. [Anais]. Fortaleza: CINPAR, 2011. 14 p.