Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro,v.1, 2019/01
ISSN 2178-6925

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE PONTES E VIADUTOS NO BRASIL E NO MUNDO

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BRIDGES AND BRIDGES IN BRAZIL AND THE WORLD

Isabella Caroline Vieira Machado
Graduanda. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, email: isabella.machado.eng@gmail.com

Thiago Bomjardim Porto
Doutor. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG, email: thiago.porto@cefetmg.br

Resumo

O surgimento de pontes e viadutos se deu na antiguidade com a aglomeração das pessoas em sociedade e com a necessidade de transitar entre os lugares. As primeiras pontes e viadutos eram modestas, normalmente construídas em pedra ou madeira, masas evoluçõestécnicas e de materiais permitiram a confecção de estruturas mais exuberantes e com vãos cada vez maiores. Atualmente a escolha do método construtivo para essas Obras de Arte Especiais (OAEs), depende de fatores como planta de situação, seção longitudinal, largura da ponte além das condições para fundações edas condições locais como tecnologias e materiais disponíveis. Esses fatores irão indicar a melhor solução, sendo econômica, segura e durável. Este trabalho pretende realizar uma revisão de literatura sobre pontes e viadutos, pesquisando desde a evolução histórica, principais componentes e materiais para essas estruturas, até as normas técnicas utilizadas para dimensionamento.

Palavras-chave: Evolução histórica de pontes; Elementos de pontes; Normas Técnicas para pontes; Cargas móveis.

Abstract

The emergence of bridges and viaducts took place in antiquity with the agglomeration of people in society and with the need to transit between places. The technical and technological development allowed the construction of structures with bigger and bigger extensions and more and more bridges and exuberant products. Currently, the choice of method of construction depends on factors such as plant situation, longitudinal section, bridge width beyond conditions for foundations and local conditions such as available technologies and materials. These factors are capable of inducing safety solution, durability and economy. This work aims at a literary review on bridges and diversions, researches that deal with historical evolution, components and materials for structures, technical standards used in sizing.

Keywords: Historical evolution of the bridges; Bridge elements; Technical standards for bridges; Mobile charge

1. Introdução

O surgimento de pontes e viadutos inicia-se ainda na antiguidade com o agrupamento das pessoas em comunidades, vilas e aldeias. Com essas novas aglomerações torna-se necessário transitar entre esses lugares, sendo, algumas vezes, preciso vencer rios, lagos e vales. Para vencer os obstáculos surgiram as primeiras pontes e viadutos inicialmente construídos em pedra ou madeira. Com o desenvolvimento da humanidade e o surgimento de novos materiais, tornou-se comum a utilização de estruturas metálicas, concreto armado e protendido (PINHO, 2007).

Marchetti (2013) denomina pontes como obras que tem a função de vencer um rio como obstáculo, e viadutos as que vencem vales ou outras vias. Para o autor alguns princípios básicos devem ser atendidos durante o projeto de uma ponte ou viaduto como a funcionalidade, a segurança, a estética, a economia e a durabilidade.

Para iniciar o projeto de uma ponte ou viaduto várias informações devem ser obtidas. É importante identificar a planta de situação, a seção longitudinal, a largura da ponte, as condições de fundações, e as condições locais, que vão estabelecer os materiais de fácil obtenção na região, as tecnologias construtivas disponíveis e a qualificação da mão de obra (LEONHARDT, 1979).

Esse tipo de informação irá auxiliar na busca por soluções que se mostrem eficientes com custo e tempo de execução adequada e que possam atender, também, locais com pouca infraestrutura e acesso (MORAES, 2007).

A partir disso, este trabalho busca realizar um estudo bibliográfico acerca do histórico de pontes e viadutos, seus principais componentes e materiais, além das principais normas utilizadas para dimensionamento dessas estruturas.

2. Histórico de pontes e viadutos

A necessidade de utilizar pontes e viadutos se deu ainda na antiguidade com a aglomeração das pessoas em civilizações e aldeias. Para transitar entre esses lugares era preciso vencer rios e lagos e dessa forma, surgiram as primeiras pontes. Inicialmente elas eram confeccionadas em pedras ou madeiras (PINHO, 2007).

Eller (2011) afirma que as primeiras pontes em arco construídas em pedra são encontradas em Roma, e algumas delas ainda são utilizadas pela população, como as pontes de São Fabrício (62 a.C.), ilustrada na Figura 1, e as pontes de São Ângelo (134 d. C.) e Céstio (365 d. C.). A escolha por pontes em arco ocorre devido à boa resistência à compressão presente nos materiais da antiguidade, essa forma possibilitava um arranjo estrutural adequado, na qual praticamente toda obra de arte estaria sujeita essencialmente à compressão.

Figura 1 - Ponte Fabrício, Roma



Fonte: Eller, 2011

Para as pontes de madeiras, pode-se citar a velha ponte de Bassano del Grappa situada na Itália e projetada pelo arquiteto Palladio em 1569, mostrada na Figura 2 (FOPPOLI, 2015). Pinho (2007) menciona como ponte de madeira, a ponte Grubenmann sobre o Rio Reno, na Suíça, com vãos de 52 e 59 m.

Figura 2 - Ponte de BassanodelGrappa, Itália



Fonte: Foppoli, 2015

Para Eller (2011), os grandes desenvolvimentos das cidades ocorridas durante os séculos XVIII e XIX e a Revolução Industrial evidenciaram a necessidade

de pontes e viadutos com maiores vãos, necessitando assim da utilização de novos materiais. A transição de madeira por aço acentuou-se em 1840 e a primeira utilização de ferro fundido ocorreu na Ponte sobre o Rio Oder na Prússia, construída em 1734 pelo exército alemão. A primeira ponte toda em ferro fundido foi construída na Inglaterra sobre o Rio Severn em 1779, e vence um vão de 30,5m e é apresentada na Figura 3.

Figura 3 - Ponte sobre o Rio Severn, Inglaterra



Fonte: Eller, 2011

Já no Brasil, acredita-se que a primeira ponte de ferro fundido foi construída em 1857 sobre o Rio Paraíba do Sul, com 5 vãos de 30 metros. Essa ponte, ilustrada na figura 4 foi reformada em 1981 e encontra-se servindo a população até os dias atuais (PINHO, 2007).

Figura 4 - Ponte sobre o Rio Paraíba do Sul



Fonte: Site da Prefeitura De Paraíba do Sul

A utilização de concreto armado deu-se no início do século XX, com essas Obras de Arte Especiais apresentando vigas de aço e tabuleiros em concreto

armado. Essas técnicas foram aperfeiçoadas após a Segunda Guerra Mundial, desenvolvendo também a utilização de concreto protendido. Durante a década de 60 passou-se a garantir o funcionamento conjunto dos dois materiais (concreto e aço) fazendo com que os sistemas mistos ganhassem força. No Brasil, pode-se destacar dois grandes empreendimentos, o elevado da Perimetral, conforme a

Figura 5, com 7326 metros de comprimento e vãos variando entre 31 e 60 metros, e a Linha Vermelha com 4660 metros e vãos entre 20 a 65 metros (ELLER, 2011).

Figura 5 - Elevado da Perimetral, Rio de Janeiro



Fonte: Eller, 2011

Dessa forma é possível realizar uma comparação visual acerca da evolução de pontes e viadutos. A Figura 6 ilustra as primeiras pontes confeccionadas pela humanidade e a Figura 7 uma das grandes obras de arte e de engenharia conhecida pelo homem: a ponte Golden Gate.

Figura 6 - Ponte em arco de Pedra



Figura 7 - Ponte Golden Gate



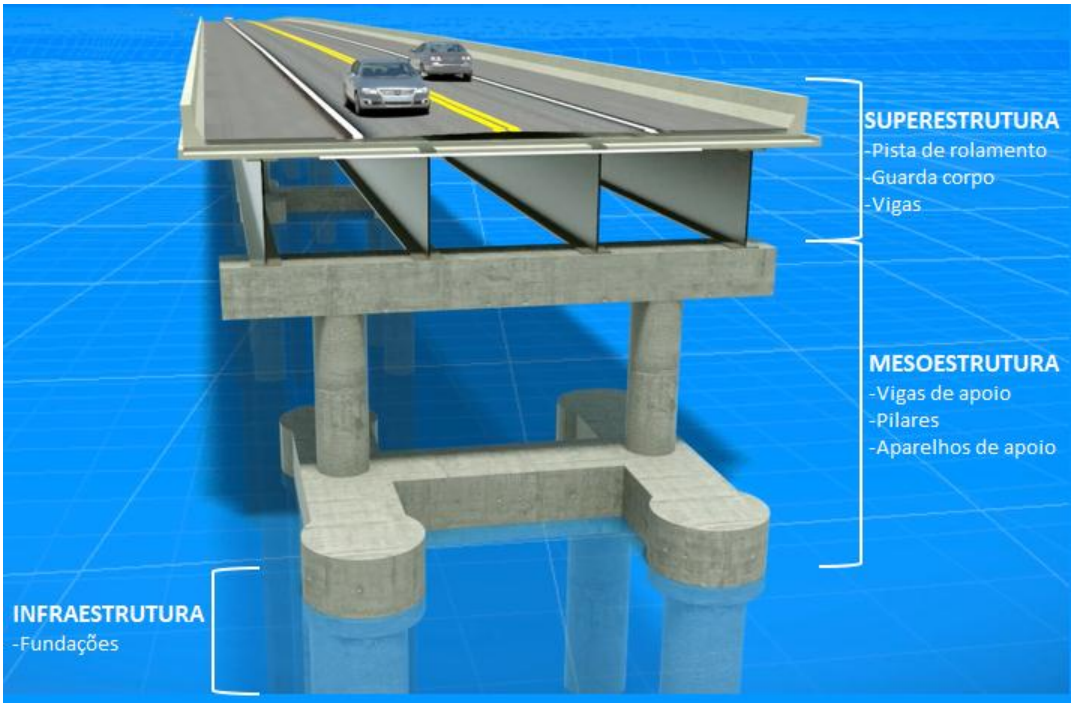
Fonte: Eller, 2011

Fonte: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2010

2.1 Elementos de pontes e viadutos

Segundo Eller (2011), as pontes e viadutos podem ser constituídos por grupos de elementos que podem ser divididos em Infraestrutura, Mesoestrutura e Superestrutura como demonstra a Figura 8.

Figura 8 - Simulação de projeto da ponte sobre o Rio Pericumã, elaborado pela Progen



Fonte: Adaptado de Unloop, 2015

Chama-se de superestrutura os elementos responsáveis por suportar as cargas móveis e a pista de rolamento. A superestrutura recebe diretamente as cargas de tráfego e as transfere para a mesoestrutura. A mesoestrutura, por sua vez, é responsável por transferir os esforços da superestrutura para a infraestrutura e é composta por pilares, encontros e muros de acompanhamento. A infraestrutura transfere os esforços ao solo e compreende as fundações, como blocos, sapatas, tubulões e outros (ELLER, 2011).

Mason (1979) descreve a subdivisão da superestrutura em tabuleiro, compreendendo a pista de rolamento; vigas principais, chamadas de longarinas; e vigas secundárias, formadas por vigas transversais denominadas transversinas. Em

alguns casos, como em pontes de seção celular, não é possível verificar claramente as subdivisões, já que o tabuleiro e as vigas trabalham de maneira integrada.

2.1.1. Materiais empregados

Alguns materiais são mais utilizados na construção de pontes e viadutos, pode-se citar o concreto armado, normal ou protendido, além de madeira, pedra e aço. O cálculo estrutural para cada um desses elementos apresenta particularidades e, para pontes, é importante que os materiais apresentem resistência à fadiga (QUADROS, 2013).

Para Quadros (2013), o concreto é um material bastante utilizado quando se refere a grandes estruturas, já que, quando bem trabalhado, apresenta boa durabilidade e baixa necessidade de manutenções.

O mesmo vale para estruturas metálicas, já que os avanços tecnológicos têm permitido a confecção de aços cada vez mais resistentes, tanto a compressão, quanto principalmente à tração, alcançando também uma maior resistência à corrosão, redução de pesos e custos (LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, 2010).

Para Moraes (2007) a utilização de madeira é vista como uma alternativa em regiões menores e com abundancia do material, já que sua utilização normalmente é simples, apresenta uma boa durabilidade, e baixos custos associados. O autor também afirma que visando aperfeiçoar o uso da madeira, pode-se propor a associação de materiais, utilizando estruturas mista, como madeira e concreto por exemplo, aproveitando-se o melhor de cada material.

Visto isso, e acreditando na variabilidade de disponibilidade e de preço para esses materiais, este trabalho busca avaliar se a escolha adequada pode interferir no custo da obra de acordo com a região brasileira em que será implantada.

3. Normas técnicas para construção de pontes e viadutos

Algumas normas brasileiras estabelecem os fatores e métodos que são utilizados no dimensionamento de pontes e viadutos. Pode-se citar:

- **NBR 7187**/2003 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento.
- **NBR 7188**/2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas.

- **NBR 7189**/1985 – Cargas móveis para projeto estrutural de obras ferroviárias.

A NBR 7188 define as características das pontes para definição de trem-tipo para carga móvel. Essa norma iniciou-se como NB6 e passou por revisões durante o tempo.

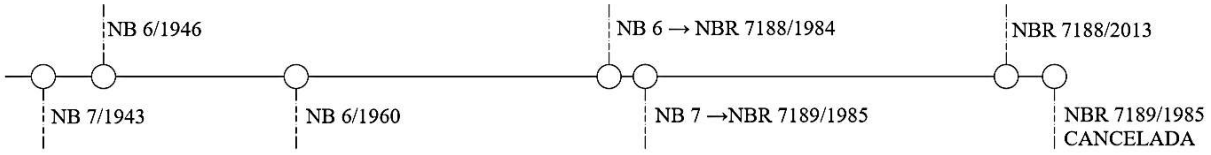
A NBR 7189, cancelada em 2015 estabelece as cargas móveis necessárias para o dimensionamento de pontes e viadutos ferroviários ou metroviários. Essa NBR iniciou-se como NB7 e uma vez que a ABNT não disponibilizou a referida NBR atualizada, a mesma continua sendo fonte de consulta dos projetistas e pesquisadores. Além disso, na ausência de uma norma em vigor é permitido a utilização de normas estrangeiras.

É importante mencionar a NBR 6123/1988 que estabelece as normas para cálculo das forças devido ao vento em edificações, uma vez que estes tipos de obras estão amplamente sujeitos à ação dessas cargas.

3.1 Histórico de normas brasileiras para cargas móveis de pontes e viadutos

As normas técnicas para determinação de cargas móveis para projetos de pontes e viadutos sofreram alterações durante o tempo, função, muitas vezes, de aprimoramento das técnicas existentes e das modificações dos trem-tipo usuais circulantes nas rodovias e estradas nacionais. As primeiras normas destinadas a cargas móveis em pontes e viadutos foram elaboradas na década de 40 e utilizaram como base as antigas normas alemãs, nessa época surgiram a NB6, tratando das cagas em rodovias, e a NB7, tratando das cargas em ferrovias. A evolução histórica das normas brasileiras para cargas móveis em pontes e viadutos encontra-se ilustrado na Figura 9.

Figura 9 – Evolução da norma brasileira de cargas móveis para pontes



Fonte: Elaborado pela autora, 2018

A seguir, será discorrido sobre as normas utilizadas atualmente para dimensionamento de pontes e viadutos, tratando basicamente da determinação de cargasmóveis atuantes sobre a estrutura.

4. Solicitações

Pfeil (1979) descreve que uma OAE deve suportar, além do seu peso próprio, as cargas externas. O autor apresenta as cargas úteis, que são produzidas a partir do movimento dos veículos na estrutura; as cargas produzidas por elementos naturais, como vento, água e terra, que se encontram em contato com a ponte ou viaduto e geram pressões que devem ser consideradas; e as deformações internas, que ocorrem em função da variação de temperatura, retração ou fluência do concreto. Essas cargas são divididas em permanentes e variáveis.

4.1 Cargas permanentes

As cargas permanentes são aquelas que compreendem toda a vida útil da OAE, como pavimentação, trilho, postes, guarda-rodas, canalização, e, é claro, do peso próprio dos elementos constituintes da estrutura. Também, pode ser considerado carga permanente, o empuxo de terra e a subpressão da água, quando essas forças agirem continuamente sob a estrutura (PFEIL, 1979).

A NBR 7187/2003 - Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento – estabelece que para cálculo do peso próprio, o peso especifico deve ser tomado como 24 kN/m³ para concreto simples e 25 kN/m³ para concreto armado ou protendido. Para a pavimentação, o peso especifico a ser utilizado deverá ser, de no mínimo, 24 kN/m³ prevendo uma carga adicional de 2 kN/m² para assegurar manutenções e possível recapeamento.

O empuxo de terra deve ser determinado de acordo com a mecânica dos solos, considerando sua natureza (passivo, ativo ou de repouso), as características do terreno, a inclinação dos taludes e dos paramentos. É importante atentar-se para os níveis máximos e mínimos dos cursos d'água e do lençol freático, considerando as situações mais desfavoráveis para o cálculo do empuxo d'agua e a subpressão (NBR 7187, 2003).

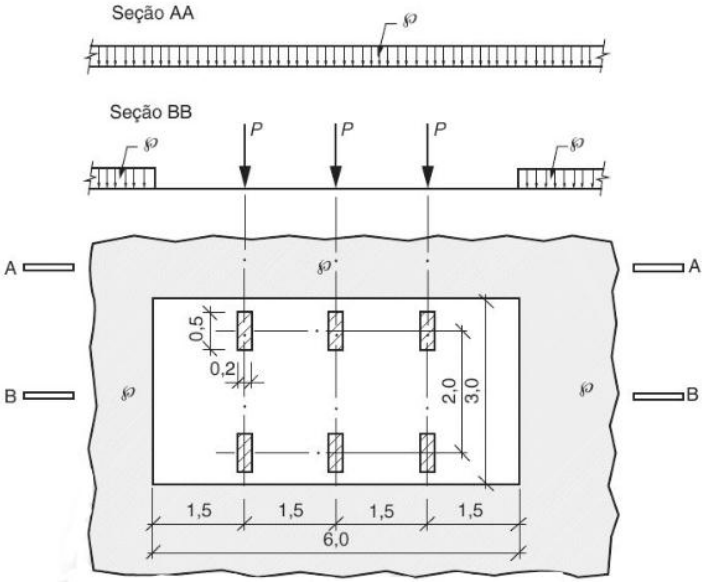
A NBR 7187 (2003), também descreve que as forças de proteção, fluência, retração e o deslocamento das fundações devem calculados de acordo com a NBR 6118/2014

5. Ações variáveis

Ações variáveis são aquelas que variam sua intensidade ao longo da vida útil da estrutura, pode-se citar as cargas móveis, as cargas de construção, de vento, empuxo de terra provocado por cargas móveis, pressão da água em movimento e variações de temperatura (NBR 7187, 2003).

A descrição das cargas móveis que devem ser utilizadas para cálculo de pontes e viadutos é apresentada na NBR 7188/2013 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas. A carga móvel rodoviária padrão é a TB-450 que trata de um veículo tipo de 450 kN, com seis rodas, cada uma com carga P=75 kN, ocupando uma área de 18 m², com três eixos afastados em 1,5 m, circundado por uma carga uniformemente distribuída de p = 5 kN/m². Para obras em estradas vicinais municipais de uma faixa ou particulares, o trem tipo que pode ser utilizado é o TB-240, que compreende um veículo de 240 kN, com seis rodas, sendo P = 40 kN, com mesma área de ocupação e distância entre eixos do TB-450, diferindo da carga uniformemente distribuída, em que p = 4 kN/m². A Figura 10 apresenta a disposição das cargas:

Figura 10 – Disposição das cargas



Fonte: NBR 7188, 2013

Para passeios de pedestres em pontes e viadutos, adiciona-se, junto das cargas móveis, uma força uniformemente distribuída de 3 kN/m² na posição mais desfavorável (NBR 7188, 2013).

A NBR 7188 (2013) descreve que as cargas concentradas, *P*, e distribuídas, *p*, são majoradas utilizando os Coeficientes de Impacto Vertical (CIV), Número de Faixas (CNF), Impacto Adicional (CIA). O CIV amplia o efeito dinâmico aumentando a carga em movimento, sendo 1,35 para estruturas com vão menor que 10 m, e dado pela Equação 1 para vãos entre 10 e 200 m.

$$CIV = 1 + 1{,}06 \cdot \left(\frac{20}{Liv + 50}\right) \tag{1}$$

sendo:

Liv = vão em metros conforme o tipo de estrutura:

Liv = média aritmética dos vãos em caso de vãos contínuos para estruturas isostáticas;

Liv = comprimento do balanço para estruturas em balanço;

Já o CNF determina a probabilidade de uma carga ocorrer de acordo com o número de faixas, e é determinado pela Equação 2.

$$CFN = 1 - 0{,}05 \cdot (n - 2) > 9 \tag{2}$$

onde:

n = o número inteiro de faixas de tráfego rodoviário a carregarem um tabuleiro; acostamentos e faixas de segurança não são considerados.

O CIA majora a carga devido a descontinuidade ou imperfeições da pista de rolamento, esse coeficiente deve ser utilizado para cálculo de estruturas cujas seções estejam a, no máximo, 5 m de distância horizontal de uma junta ou descontinuidade estrutural. CIA = 1,25 para obras em concreto ou mistas e CIA = 1,15 para obras em aço.

Dessa forma, as cargas são majoradas de acordo com as Equações (3) e (4):

$$Q = P \cdot CIV \cdot CNF \cdot CIA \tag{3}$$

$$q = p \cdot CIV \cdot CNF \cdot CIA \tag{4}$$

A NBR 7187 de 2003, também estabelece um coeficiente de majoração conforme Equação (5).Esse coeficiente foi substituído na NBR 7188 de 2013 pelos três coeficientes apresentados anteriormente (CIV, CNF e CIA), já que o φ passa a apresentar valores menores que 1 para vãos maiores que 58 metros, dessa forma, minorando as cargas atuantes na estrutura.

$$\varphi = 1{,}4 - 0{,}007\ell \quad (5)$$

Sendo:

ℓ = comprimento de cada vão teórico do elemento carregado, em metros.

As considerações das forças de frenagem e aceleração e da força centrífuga, apresentadas na NBR 7188 (2013), são utilizadas no dimensionamento de meso e infraestrutura, sendo a frenagem dada pela Equação (6) e a força centrifuga pelas Equações (7) e (8). Essas forças horizontais, aplicadas sobre a pista de rolamento, são um percentual das cargas do veículo-tipo sobre o tabuleiro na posição mais desfavorável.

$$Hf = 0{,}25 \cdot B \cdot L \cdot CNF \geq 135kN \quad (6)$$

Sendo

B = largura efetiva em metros da carga distribuída de 5 kN/m²;

L = comprimento concomitante em metros da carga distribuída.

Já para força centrífuga, tem-se para raios R<200 m, em kN:

$$Hfc = 2{,}4P \quad (7)$$

Para raios 200 ≤ R ≤ 1500 m, tem-se em kN:

$$Hfc = \frac{480}{R}P \quad (8)$$

Hfc é zero para raios maiores que 1500 m.

Também é importante mencionar, que as OAE construídas de acordo com a norma, devem apresentar em um local visível uma placa indicando:

- nome do acidente natural ou artificial, ou nome da obra;
- extensão em metros;
- massa total do veículo (TB) considerado no dimensionamento da estrutura;
- ano de execução da obra.

A Figura 11 ilustra uma placa com as especificações mencionadas.

Figura 11 – Identificação da obra



Fonte: NBR 7188, 2013

6. Considerações finais

É evidente as evoluções construtivas apresentadas em pontes e viadutos, visto a presença de vãos cada vez maiores, estruturas belas e complexas. Essa evolução foi possibilitada com os avanços tecnológicos acerca de materiais com boa resistência à tração e à compressão, além do aperfeiçoamento de metodologias construtivas, como o funcionamento conjunto do aço e do concreto. Estruturas mais simples, como as que utilizam madeira, são vistas como uma alternativa para regiões com menos infraestrutura, com boa disponibilidade do material e com grande necessidade de conexão.

A escolha do material é preponderante no dimensionamento dessas OAEs, já que eles apresentam características distintas e específicas que devem ser trabalhadas, sendo sempre importante a verificação de resistência à fadiga.

O dimensionamento de pontes e viadutos é realizado utilizando cargas móveis, sendo estabelecidas pelas normas brasileiras especificas para o modal de implantação, como rodovias ou ferrovias. As primeiras NBRs são inspiradas nas normas alemãs e sofreram alterações com o tempo devido ao aumento de cargas circulantes nos modais, além do aprimoramento e verificações de técnicas existentes. Também são utilizadas normas acerca do material escolhido para a estrutura, já que, como mencionado, cada material apresentará particularidades de dimensionamento.

Dessa forma, o dimensionamento dessas estruturas vai, então, depender de diversos fatores, como materiais e técnicas construtivas disponíveis, situação do

local de implantação, como largura, condições do solo e relevo, além, é claro, do bom senso do calculista que deve buscar soluções que sejam viáveis, econômicas, seguras e duráveis, garantindo um projeto de longo prazo que atenda adequadamente a população.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6188**: Projeto de estruturas de concreto armado – Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7187**: Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido - Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7188**: Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7189**: Cargas móveis para projeto estrutural de obras ferroviárias. Rio de Janeiro, 1985.

ELLER, P. R. **Pré-Dimensionamento em vigas mistas de aço e concreto para pontes de pequeno porte.** 2011. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

FOPPOLI, DARIO. (2015). **InspectionofPalladio's Bridge in BassanodelGrappausingPositioningTechniquesbyRopes.** 10.2495/STR150621.

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL. **Abordagem sobre a evolução na construção de pontes metálicas.** Departamento de Materiais, Lisboa, 2010. Disponível em <http://repositorio.lnec.pt:8080/bitstream/123456789/1001187/3/Rel%20366_10.pdf> Acesso em: 17 out. 2018.

LEONHARDT, F. **Construções de concreto: princípios básicos da construção de pontes de concreto.** Rio de Janeiro: Interciência, 1979, Vol 6.

MARCHETTI, O. **Pontes de concreto armado.** 3.reimpr. São Paulo - SP: Blucher, 2013.

MORAES, V. M. de. **Ponte mista de madeira-concreto em vigas treliçadas de madeira.** 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia - Unesp, Ilha Solteira, 2007.

MASON, J. **Pontes em Concreto Armado e Protendido:** Princípios do Projeto e Cálculo. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1997.

PFEIL, W. **Pontes em Concreto Armado:** Elementos de Projetos, Solicitações, Dimensionamentos. Livros técnicos científicos editora S.A. Rio de Janeiro, 1979.

PINHO, F.O; BELLEI I. H. **Pontes e viadutos em vigas mistas.** Rio de Janeiro: IBS/CBCA, 2007. Disponível em <http://www.concretoarmado.com/pontes/manual_pontes_web.pdf > Acesso em: 22 ago. 2018.

PREFEITURA DE PARAÍBA DO SUL. **Arquitetura.** Disponível em <http://paraibadosul.rj.gov.br/turismo/arquitetura> Acesso em: 23 out. 2018.

QUADROS, H S. **Projeto Estrutural de Ponte:** Comparativo de soluções com Vigas seções T pré-moldada e caixão moldada *in-loco*. 2013. 67 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

UNLOOP. **Ponte sobre o Rio Pericumã-MA.** Publicado em 2015. Disponível em <https://vimeo.com/144175961>. Acesso em: 16 out. 2018.