

2º CONCURSO CBCA PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020

TEMA: Segunda Ponte entre o Brasil e o Paraguai

BASES ADMINISTRATIVAS E TÉCNICAS

01.	Chamado	P.03
02.	Bases Administrativas	P.04
03.	Bases Técnicas	P.09
04.	Apresentação	P.13
05.	Anexos	P.15

01. Chamado

O Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) tem a honra de anunciar o lançamento do 2º CONCURSO **CBCA PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020**.

O concurso tem abrangência nacional e é direcionado para estudantes de engenharia civil, com suporte de um professor orientador.

Os estudantes são desafiados a uma competição que complementa sua formação, com uma experiência abrangente sobre **concepção, projeto estrutural e esquema de montagem de uma ponte rodoviária de aço ou mista de aço e concreto**.

O júri avaliará, especialmente, o correto e apropriado uso do aço, tanto nos aspectos estruturais e estéticos, como nos aspectos construtivos de fabricação, transporte e montagem. A equipe vencedora do 2º CONCURSO **CBCA PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020** concorrerá ao prêmio de R\$ 8.000, distribuído entre equipe (R\$ 6.500) e professor orientador (R\$ 1.500), receberá as principais publicações do CBCA de forma gratuita, inscrições também gratuitas nos cursos online da entidade e ainda participação sob a responsabilidade do CBCA no 23º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural (ENECE 2020), importante evento promovido anualmente pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), onde será realizada a premiação do 2º CONCURSO **CBCA PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020**. Por fim, a universidade vencedora receberá ainda dois kits mola, que poderão ser expostos na biblioteca para a utilização dos alunos – <https://molamodel.com/>.

02. Bases Administrativas

ANTECEDENTES

Um dos principais objetivos do **Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA)** é a promoção e difusão do uso do aço na construção civil.

A primeira edição desse concurso, o 1º CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2018, teve como tema “Passarelas Modulares sobre rodovias do DNIT”, e contou com a inscrição de 71 equipes de 50 universidades, representando 18 estados brasileiros. Detalhes dos 15 projetos participantes podem ser consultados em www.cbca-acobrasil.org.br/engenharia/vencedores.php.

CONVITE

Nessa oportunidade, o **CBCA** convoca todas as Escolas ou Faculdades de Engenharia Civil do Brasil a participarem do 2º CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020. Os estudantes dessas Escolas ou Faculdades deverão se inscrever com a orientação de um professor da sua Escola ou Faculdade para desenvolver o projeto de uma **ALTERNATIVA EM AÇO PARA A SEGUNDA PONTE ENTRE O BRASIL E O PARAGUAI**, de acordo com essas Bases Administrativas e Técnicas.

OBJETIVO PRINCIPAL

O 2º CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020 tem como objetivo principal aumentar o entendimento das questões da engenharia, tais como: restrições espaciais, propriedades do aço, fabricação de estruturas de aço, montagem de pontes de aço, segurança, estética de pontes, gerenciamento e custos. Os futuros engenheiros serão estimulados a inovar e a usar o aço estrutural eficientemente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoiar o desenvolvimento da engenharia civil, através das disciplinas de estruturas metálicas e pontes, fundamental para o futuro da infraestrutura do país;
- Promover o trabalho em equipe de professores e alunos, conjugando o acadêmico e o profissional, investigando e projetando sobre o tema do concurso;
- Promover o conhecimento do aço como componente de sistemas construtivos de pontes, incentivando a investigação em torno do seu potencial, suas tecnologias e aplicações;
- Estimular o trabalho criativo dos alunos, que através da orientação dos seus professores poderão levar as estruturas das pontes de aço e mistas de aço e concreto ao limite de suas possibilidades, baseados no conhecimento das propriedades do aço;

PARTICIPANTES DO CONCURSO E FORMAÇÃO DA EQUIPE

Somente serão elegíveis e poderão participar do 2º CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020 os estudantes de graduação de faculdades de engenharia, devidamente matriculados e orientados por seus respectivos professores.

As equipes serão formadas por um mínimo de 2 e um máximo de 6 alunos.

É obrigatório que cada equipe participante tenha a orientação de um professor da sua Escola ou Faculdade.

Poderão participar várias equipes por Escola ou Faculdade de Engenharia, com a possibilidade de serem orientadas pelo mesmo professor.

Os participantes se comprometem a aceitar o presente regulamento em todas as suas partes.

RESPONSABILIDADE PELO CONCURSO

A organização, desenvolvimento, julgamento dos trabalhos e premiação do 2º CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020, conforme exposto neste regulamento, serão de inteira responsabilidade do **CBCA**.

COMPOSIÇÃO DA COMISSÃO JULGADORA

A Comissão Julgadora será composta pelos membros e convidados da Comissão Executiva do **CBCA**, e por representantes dos seguintes Institutos/Associações:

ABECE – Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural;
ABPE – Associação Brasileira de Pontes e Estruturas;
IE – Instituto de Engenharia;
AsBEA – Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura.

JULGAMENTO

Os parâmetros com que os jurados analisarão e avaliarão o projeto de cada equipe são:

- ✓ Apresentação geral e cumprimento das Bases Técnicas.
- ✓ Partido geral e versatilidade da solução apresentada e memória explicativa.
- ✓ Valores estéticos, técnicos e inovação.
- ✓ Coerência entre a abordagem e o resultado.
- ✓ Nível do desenvolvimento e resolução do projetado.
- ✓ Adequado uso e desenho das estruturas de aço.

A Comissão Julgadora poderá, a seu critério, decidir não atribuir um ou mais prêmios, caso considere que os trabalhos apresentados não atendam às premissas do Regulamento do Concurso. Casos omissos serão julgados pelo **CBCA**. A decisão da Comissão Julgadora é soberana.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

As consultas para esclarecimento de dúvidas sobre o concurso deverão ser feitas ao **CBCA** exclusivamente através do e-mail: cbca@acobrasil.org.br.

As respostas serão encaminhadas via e-mail e divulgadas através do site do **CBCA**: <http://www.cbca-acobrasil.org.br>

CALENDÁRIO 2020

Inscrições para participação – 03/04 até 30/06

Consultas ao Regulamento – 27/03 até 14/08

Período para recebimento dos trabalhos via eletrônica – 14/07 até 14/08

Divulgação do vencedor do Concurso CBCA no site da entidade – 09/09

Premiação dos vencedores do Concurso CBCA no ENECE – 22/10

INSCRIÇÃO DA EQUIPE

As inscrições serão feitas através do site do **CBCA**
<http://www.cbca-acobrasil.org.br>

ENTREGA DO MATERIAL

Os projetos deverão ser enviados eletronicamente para: www.cbca-acobrasil.org.br/engenharia das 00h01min do dia 14/07/2020 até às 23h59min do dia 14/08/2020 (horário de Brasília-DF).

Observação: Não serão aceitos projetos enviados fora do período especificado.

Para o envio dos projetos deverá ser utilizado o mesmo código de inscrição enviado pela organização do Concurso, quando da homologação da inscrição.

As 10 (dez) pranchas deverão ser entregues, cada uma em um arquivo individual em formato PDF ou JPEG, e não poderão exceder 10MB por prancha.

O Memorial de Cálculo deve ser entregue em um arquivo individual em formato PDF, e não pode exceder 10MB.

Estes arquivos deverão ser enviados nos campos específicos para cada uma das pranchas e para o memorial.

O Memorial de Cálculo é peça chave no julgamento do Concurso. Os projetos entregues sem este documento serão desclassificados.

Os arquivos enviados não poderão ser substituídos posteriormente.

PRÊMIOS DO CONCURSO CBCA

Primeiro Prêmio – R\$ 8.000,00, assim distribuídos:

Equipe – R\$ 6.500,00 e mais os seguintes itens:

- Coleção dos Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço;
- Livros sobre Construção em Aço;
- Todos os manuais e livros que vierem a ser publicados ou patrocinados pelo **CBCA** pelo período de três anos;
- Inscrição, pelos alunos, nos cursos à distância disponibilizados pelo **CBCA**, para todos os membros da equipe.
- Participação sob a reponsabilidade do CBCA no 23º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural (ENECE 2020), importante evento promovido anualmente pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), onde será realizada a premiação do Concurso.

Professor Orientador – R\$ 1.500,00 e mais os seguintes itens:

- Coleção dos Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço;
- Livros sobre Construção em Aço;
- Todos os manuais e livros que vierem a ser publicados ou patrocinados pelo **CBCA** pelo período de três anos.
- Participação sob a reponsabilidade do CBCA no 23º Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural (ENECE 2020), importante evento promovido anualmente pela Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural (ABECE), onde será realizada a premiação do Concurso.

A universidade vencedora receberá ainda dois kits mola, que poderão ser expostos na biblioteca para a utilização dos alunos – <https://molamodel.com/>.

Segundo Prêmio

Equipe

- Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço;
- Livros sobre Construção em Aço;
- Inscrição, pelos alunos, nos cursos à distância disponibilizados pelo **CBCA**, para todos os membros da equipe.

Professor Orientador

- Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço;
- Livros sobre Construção em Aço.

Terceiro Prêmio

Equipe

- Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço;
- Inscrição, pelos alunos, nos cursos à distância disponibilizados pelo **CBCA**, para todos os membros da equipe.

Professor Orientador

- Manuais Técnicos de Construção em Aço do **CBCA**;
- Edições da Revista Arquitetura&Aço.

Nota: Para o segundo e terceiro lugares não haverá premiação em dinheiro.

Menção Honrosa

A Comissão Julgadora poderá conceder menção honrosa para projetos considerados relevantes.

DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do presente Concurso serão divulgados através do site do **CBCA** e/ou em eventos onde o **CBCA** participe e/ou ainda poderão ser publicados em jornais, sites ou em revistas especializadas.

03. Bases Técnicas

TEMA

O tema do 2º CONCURSO CBCA PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA 2020 é **Segunda Ponte entre o Brasil e o Paraguai**.

DECLARAÇÃO DO PROBLEMA

A segunda ponte está sendo construída no rio Paraná, entre Foz do Iguaçu (PR) e Presidente Franco, cidade paraguaia vizinha a Ciudad del Este, onde está localizada a Ponte da Amizade. A segunda ponte entre os dois países será mais um estímulo ao desenvolvimento regional, facilitando a logística de cargas e melhorando o trânsito no centro de Foz do Iguaçu e na Ponte da Amizade.

Apesar de estar em execução e de já existirem outros projetos para a **Segunda Ponte entre o Brasil e o Paraguai**, pela importância da travessia, o **CBCA**, junto com o **DNIT**, incentiva a criatividade dos alunos para propor soluções diferentes e criativas para a travessia empregando estruturas de aço ou mistas de aço e concreto.

O problema a ser enfrentado pelos alunos participantes do Concurso é conceber uma concepção alternativa com estruturas de aço para a ponte sobre o Rio Paraná com uma extensão total de 760 m, dimensionar as estruturas, definir um esquema de montagem e uma estimativa de custo empregando uma superestrutura de aço ou mista de aço e concreto, considerando todos os dados mostrados no Item **05-Anexos**.

ESCOLHA DA CONCEPÇÃO

A definição do arranjo total da ponte e a escolha da concepção mais adequada para cada vão livre, envolve:

- Conhecimento das situações típicas das travessias e gabaritos;
- Conhecimento das concepções mais empregadas nas pontes de aço;
- Conhecimento das limitações geométricas;
- Conhecimento das vantagens das pontes de aço;
- Conhecimento dos métodos de montagem.

É importante não adotar logo a primeira ideia sem antes analisar todas as possibilidades. Uma boa concepção certamente será simples, versátil, elegante, segura, rápida para a montagem e de baixo custo.

CARACTERÍSTICAS DA PONTE

Algumas características desejáveis para a ponte que devem ser observadas:

- Travessia em eixo reto;
- Extensão total da travessia, número de vãos e vãos livres necessários;
- Gabaritos a serem obedecidos;

- Condições dos acessos até o local da obra;
- Espaço para pré-montagens nas margens;
- Topografia do local e natureza do solo;
- Importância da estética;
- Tempo de fabricação previsto;
- Tempo de montagem previsto;
- Custo total previsto para a obra.

PRINCIPAIS VANTAGENS DAS PONTES EM AÇO

Ao conceber uma ponte empregando estruturas de aço ou mista de aço e concreto devem ser exploradas as seguintes vantagens:

- Menor peso próprio;
- Peças estruturais mais esbeltas;
- Componentes industrializados feitos na fábrica e montados no local da obra;
- Rapidez de fabricação e montagem;
- Peças mais leves permitem a montagem de grandes componentes de uma única vez;
- Possibilidade de eliminação da necessidade de escoramentos durante a obra.

CONCEPÇÕES MAIS EMPREGADAS

As concepções mais empregadas para as pontes de aço são:

- Vigas de alma cheia de aço ou mistas de aço e concreto;
- Vigas caixão de aço ou mistas de aço e concreto;
- Treliças de aço;
- Pórticos rígidos de aço;
- Arcos de aço;
- Estaiadas com superestrutura de aço;
- Pênsil com superestrutura de aço;

Nota: Neste concurso serão aceitos arranjos com quaisquer das concepções e suas variações, desde que atendam o comprimento definido para a ponte e observado o NA_{max} (nível de água máximo – nível de cheia).

MÉTODOS DE MONTAGEM

Os métodos de montagem mais empregados em pontes e viadutos de aço são:

- Com guindastes pelo solo;
- Balanços sucessivos;
- Por lançamento;
- Por balsas.

Nota: Neste concurso serão aceitos quaisquer métodos de montagem isolados ou misturados, desde que defina uma sequência de operações viável, rápida, segura e econômica.

O PROJETO A SER APRESENTADO PELO GRUPO DEVE CONTER

O projeto proposto pela equipe deve conter no mínimo os seguintes itens:

- O arranjo final adotado para a ponte indicando os vãos livres de cada trecho;
- As concepções da estrutura adotadas para cada vão ou grupo de vãos;
- Memorial de cálculo das estruturas de aço e estimativa de peso;
- O esquema de montagem sequencial previsto para toda a ponte;
- Descrição das motivações da solução adotada.

Nota: Não é necessário apresentar Memorial de Cálculo das partes em concreto, caso existam.

NORMAS TÉCNICAS

As principais Normas ABNT a serem consultadas no projeto de Pontes são:

- ABNT NBR 5884:2013 – Perfis I estrutural de aço soldado por arco elétrico – Requisitos gerais
- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto
- ABNT NBR 6120:2019 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6123:1988 – Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 6355:2012 – Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização
- ABNT NBR 7188:2013 – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas
- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios
- ABNT NBR 8681:2003 – Ações e segurança nas estruturas
- ABNT NBR 15980: 2011 – Perfis laminados de aço para uso estrutural – Dimensões e tolerâncias
- ABNT NBR 14762:2010 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio
- ABNT NBR 16239:2013 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações com perfis tubulares

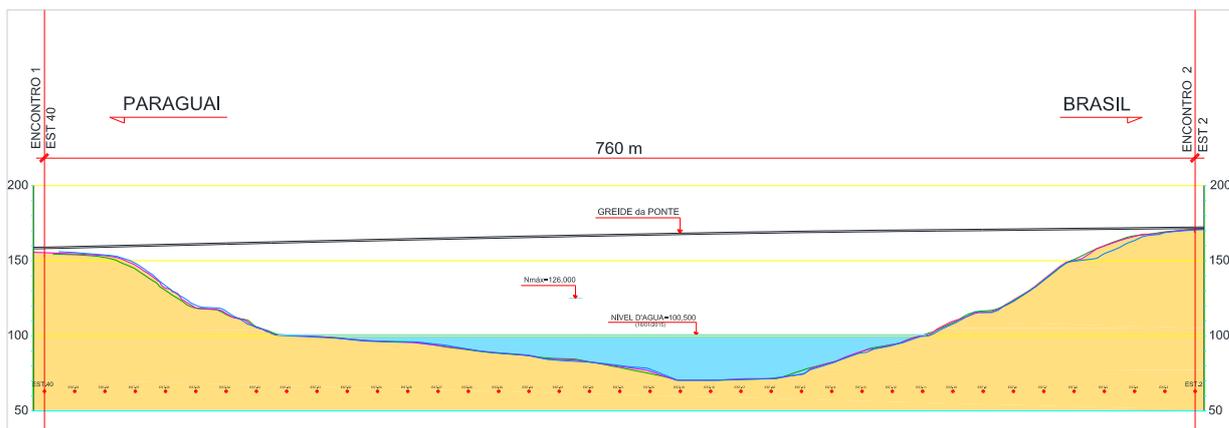
As principais Normas DNIT a serem consultadas no projeto de Pontes são:

- DNER/IPR – 698 – 1996 – Manual de Obras de Arte Especiais
- DNIT/IPR – 740 – 2010 – Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas

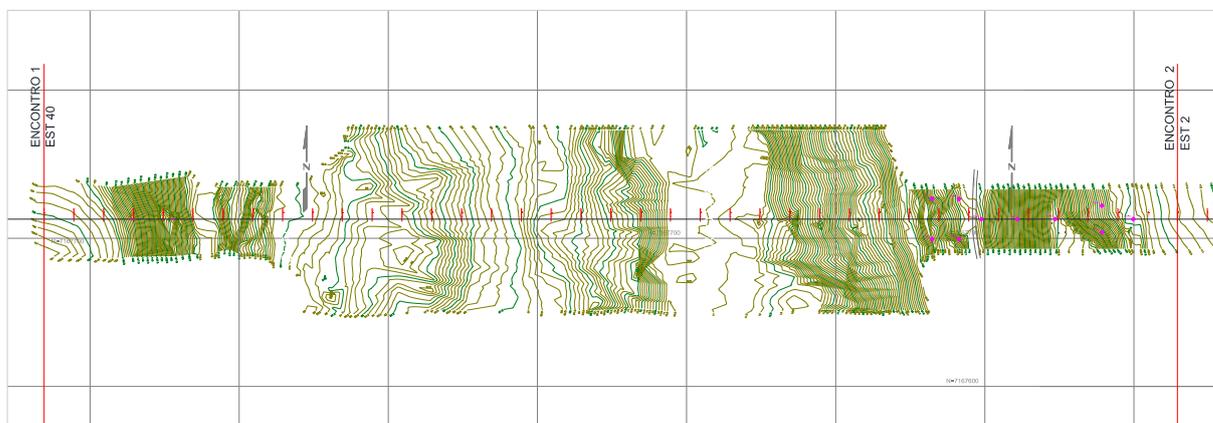
DADOS DA TRAVESSIA DO CONCURSO

A **Segunda ponte entre o Brasil e o Paraguai** deve ter um comprimento total de 760 m conforme greide indicado na Vista Longitudinal, Planta no Eixo da Ponte e Seção Transversal Típica mostradas abaixo e detalhadas no item **05-Anexos** desse edital:

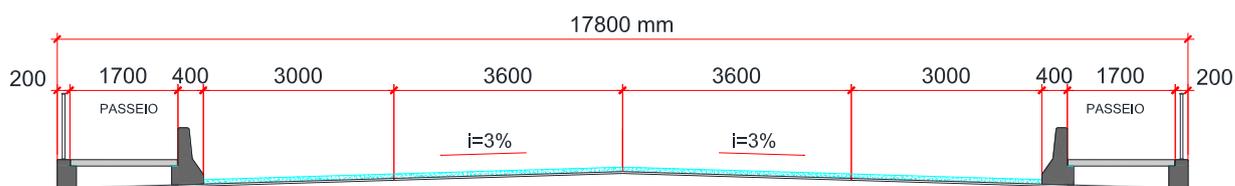
- Comprimento total da ponte (da EST. 2 à EST 40) = 760 m;
- Largura total da seção transversal típica da ponte = 17,8 m;
- Altura livre sobre a pista = 6,0 m
- Carga móvel rodoviária padrão TB-450 (NBR 7188:2013).



VISTA LONGITUDINAL



PLANTA NO EIXO DA PONTE



SEÇÃO TRANSVERSAL TÍPICA PARA A PONTE

04. Apresentação

GENERALIDADES

Os Desenhos e o Memorial de Cálculo devem ter toda a informação necessária para a sua completa compreensão, como por exemplo: identificação do projeto, cotas e medidas, níveis, cortes, orientação, títulos e a numeração da prancha.

É requisito fundamental que as plantas, cortes e detalhes estejam devidamente cotados em milímetros.

A apresentação pode ser em preto e branco.

Atenção: Em nenhuma prancha, Desenho ou Memorial poderá figurar o nome dos concorrentes ou universidade participante. O não cumprimento de anonimato significará a eliminação da equipe por não cumprir com o regulamento.

APRESENTAÇÃO

As pranchas deverão apresentar na borda inferior, em toda a largura da prancha, um quadro de 30 mm de altura que conterá em uma só linha em Fonte Arial / Negrito / Maiúscula / Tamanho da Fonte 36, a seguinte legenda:

CONCURSO **CBCA** PARA ESTUDANTES DE ENGENHARIA – 2ª Edição 2020 – PRANCHA Nº XX

As pranchas com os desenhos do projeto estrutural e do esquema de montagem deverão estar em Formato A2 (594 x 420 milímetros), cada uma em um arquivo individual, no formato PDF. Cada um dos arquivos/pranchas não poderá ser maior que 10MB. Esses arquivos deverão ser nomeados conforme o número da prancha (por exemplo: PRANCHA 01, PRANCHA 02, etc.). Os arquivos enviados não poderão ser substituídos posteriormente.

Serão entregues única e exclusivamente os seguintes desenhos:

- **Projeto geométrico, seção transversal e vista longitudinal**

Localizar-se-á na prancha nº 1. É um desenho que permite identificar com clareza a localização, o arranjo final da ponte em elevação e em planta e sua seção transversal, as dimensões principais de todos os elementos estruturais (mesoestrutura e superestrutura) e a representação da fundação.

Vista longitudinal com indicação do comprimento total, número de vãos, balanços e gabaritos.

O projeto deverá estar em escala adequada para uma boa visualização, contendo os dados necessários para a execução da obra e para o projeto de fundações.

O Júri, através dessa prancha, conhecerá rapidamente e com absoluta clareza as características do projeto.

- **Cargas nos pilares e detalhes dos apoios**

Localizar-se-á na prancha n° 2. É um desenho que será trabalhado pelo calculista para dimensionamento das fundações e deverá conter todas as cargas nos pilares, bases e detalhes dos apoios (chumbadores, tipos de aparelhos de apoio, etc.). Se a solução adotada para a superestrutura incluir os pilares de aço, estes devem ser dimensionados.

- **Estruturas de aço e detalhes**

Localizar-se-á nas pranchas n° 3 em diante. São desenhos que permitem identificar com clareza todas as dimensões e os perfis das concepções adotadas no arranjo final para as estruturas de aço ou mistas de aço e concreto que compõem todos os vãos da ponte. Devem-se incluir todos os cortes e detalhes necessários para a completa definição das estruturas. Não é necessário detalhar as ligações, apenas identificar as suas posições e qual deverá ser o tipo de ligação adotada. Deverão ser apresentados os detalhes do tabuleiro, do guarda roda, do guarda corpo., etc.

- **Esquema de montagem e estruturas provisórias**

Localizar-se-á em pranchas numeradas após a última prancha das estruturas de aço. São desenhos que ilustram a seqüência de montagem prevista para a ponte e as estruturas provisórias necessárias para a montagem.

- **Perspectivas, maquetes eletrônicas ou croquis**

Embora não seja obrigatório, podem ser apresentadas perspectivas ou maquetes eletrônicas para ilustrar a versatilidade do projeto proposto ou a seqüência de montagem.

- **Memorial de Cálculo**

Deverá ser preparado de forma clara e precisa, com as indicações das unidades, dos itens da norma e o que motivou cada uma das escolhas, que permita conhecer melhor o trabalho, e que dê conta do processo que levou à solução apresentada. Caso seja empregado algum software no cálculo deve-se identificar o nome e a versão. Os dados de entrada utilizados para o software devem estar apresentados na seqüência lógica, com a descrição das notações adotadas. Serão valorizadas uma boa apresentação do Memorial de Cálculo, sua organização e cálculos bem elaborados. Ele é peça chave no julgamento do Concurso. Os projetos entregues sem este documento serão desclassificados do Concurso.

O Memorial de Cálculo, em Formato A4 (297 x 210 milímetros), deverá ser enviado em arquivo PDF, não excedendo 10MB.

05. Anexos

DADOS DO LOCAL DA TRAVESSIA

Os seguintes anexos fornecidos pelo DNIT definem os dados do local e outras informações necessárias para o projeto da ponte e esquema de montagem e estão disponíveis para download no endereço:

www.cbca-acobrasil.org.br/engenharia.

Anexo 1 → Pte Foz Topobatimetria.dwg

Anexo 2 → Segunda Ponte Brasil - Paraguai_Dados do local.dwg

Anexo 3 → Mapa – Imagem de Satélite.pdf