ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

RESPONSABILIDADE, CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA: VALORES DO PROJETO ESTRUTURAL



29º ENECE

Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural

Manuais DNIT: Conhecimento, prática e parceria entre IPR e ABECE

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

29º ENECE

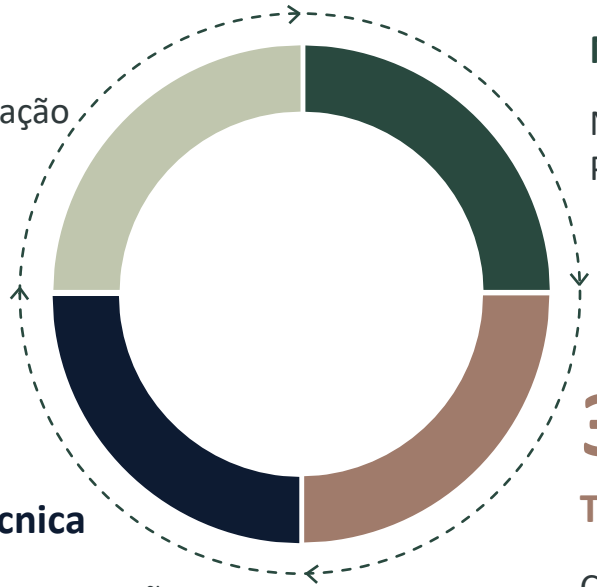
Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural

Instituto de Pesquisas Rodoviárias - IPR

Missão (IPR)

IPR 70 ANOS

CICLO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO



1

Pesquisa

Estudos e Inovação Tecnológica

2

Normalização

Normas, Manuais e outras Publicações Técnicas

3

Transferência de Tecnologia

Cursos, Seminários, etc.

4

Assistência Técnica

Apoio Tecnológico, Inspeções e Qualidade

O ciclo foi Idealizado pelo cientista britânico *Derek John de Solla Price* (1922-83).

Distribuição de Conteúdo Normativo - IPR


DNIT

FEVEREIRO 2023 | NORMA DNIT 002/2023 – PRO

Estrutura e apresentação de manuais técnicos do DNIT – Procedimento


DNIT

MANUAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

VOLUME 10
MANUAIS TÉCNICOS

CONTEÚDO 08
MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO RODOVIÁRIA

2017

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DIRETORIA GERAL
DIRETORIA EXECUTIVA
COORDENAÇÃO-GERAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES


IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

Relatório de Pesquisa IPR RP – 001

ANÁLISE PRELIMINAR DO USO DO iPAVe (INTELLIGENT PAVEMENT ASSESSMENT VEHICLE) NA GESTÃO DE RODOVIAS

BRASÍLIA/DF
JUNHO/2023

DNIT

Caráter	Compulsório	Orientativo	Subsidiário
Aprovação	Colegiada (DNIT)	Colegiada (DNIT)	IPR
Público Alvo	Especializado	Iniciante/Especializado	Especializado
Linguagem	Contrato	Cartilha	Acadêmica

Cronograma: Revisão de Manuais (IPR/ABECE)

Ação	Semestre										
	2023-1	2023-2	2024-1	2024-2	2025-1	2025-2	2026-1	2026-2	2027-1	2027-2	2028-1
Relatórios de Pesquisa: **Gestão** de Pontes											
Revisão do **Manual de Inspeção de Pontes**											
Relatórios de Pesquisa: **Projeto** de Pontes											
Revisão do **Manual de Projeto de Pontes**											
Relatórios de Pesquisa: **Manutenção** de Pontes											
Revisão do **Manual de Manutenção de Pontes**											

Manual de Projeto de Pontes



Manual de Projeto de Pontes

Diagnóstico



- Distribuição do conteúdo pouco intuitiva
- Conteúdo desatualizado ou com necessidade de explicação
- Necessidade de captação de novas práticas/materiais

Estratégia de Revisão

- Propor nova distribuição de conteúdo, mais intuitiva
- Atualizar o conteúdo do manual
- Absorver novas práticas

Manual de Projeto de Pontes

Referências



- Manual de Projetos de Obras-de-Arte Especiais (1996)
- Manuais do SICRO
- Normas da ABNT
- Manuais Internacionais

Manual de Projeto de Pontes

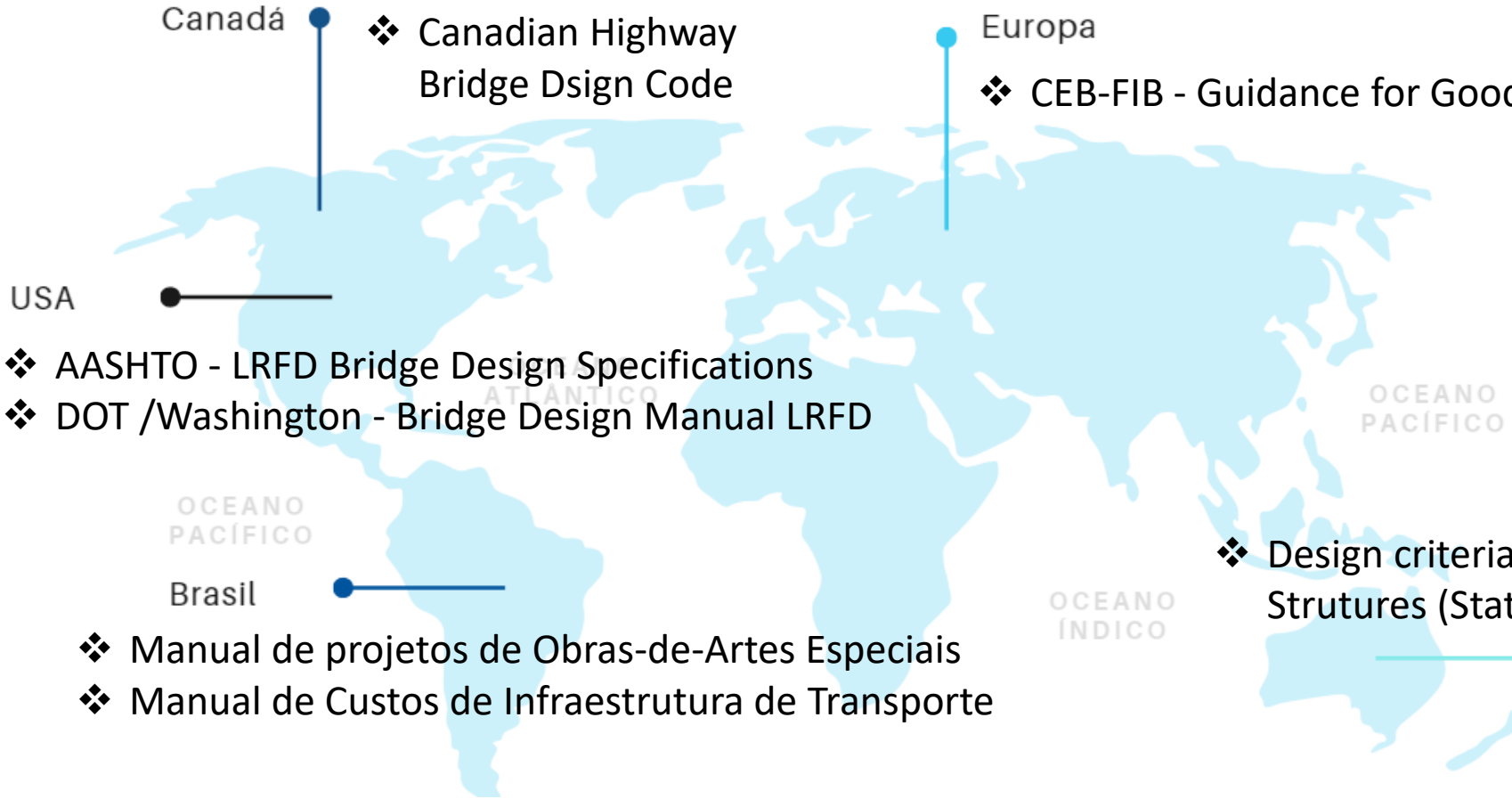
Método



1. Propor nova estrutura documental;
2. Trazer o conteúdo do Manual de Projeto atual e do SICRO para dentro dessa nova estrutura (sem fazer juízo);
3. Avaliar o conteúdo incorporado ao manual nas etapas anteriores;
4. Preencher as lacunas de conteúdo do manual (ABECE/COPES);

ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO

CONTEÚDO DOS PRINCIPAIS MANUAIS DO MUNDO



- Canadian Highway Bridge Dsign Code
- CEB-FIB - Guidance for Good Bridge
- AASHTO - LRFD Bridge Design Specifications
- DOT /Washington - Bridge Design Manual LRFD
- Manual de projetos de Obras-de-Artes Especiais
- Manual de Custos de Infraestrutura de Transporte
- Design criteria for bridge and Other Strutures (State of Queensland)

Manual de Projeto de Pontes

CONTEÚDO DOS PRINCIPAIS MANUAIS DO MUNDO

País	USA	USA	Canadá	Europa	Austrália	Brasil	Proposta do Manual
Manual	LRFD Bridge Design	Bridge Design Manual LRFD	Canadian Highway Bridge Design Code	Guidance for good bridge design	Design Criteria for Bridges	Manual de Custos	
Instituição	AASHTO	DOT - Washington		CEB-FIB	State of Queensland	CGCIT/DNIT	
Ano	2020	2022	2019	2000	2021	2017	
Capítulo 1	Introdução	Informações Gerais	Geral	Objetivo de um projeto	Preâmbulo	Introdução	
Capítulo 2	Elem. Projeto e cond. locais	Projeto Preliminar	Durabilidade e Sustentabilidade	Coord. com outros aspectos (não-estruturais)	Revisão de projetos	Aparelhos de apoio	
Capítulo 3	Ações e Fatores de Carga	Ações	Ações	Gerenciamento de projetos	Pontes - Requisitos funcionais	Protensão	
Capítulo 4	Análise Estrutural	Projeto Sísmico e Reabilitação	Projeto sísmico	Definição e custos	Pontes - Especificações	Lançamento de peças	
Capítulo 5	Estruturas de Concreto	Estruturas de Concreto	Métodos de análise	Processo de projeto	Critérios para túneis	Estruturas de Aço	
Capítulo 6	Estruturas de Aço	Estruturas de Aço	Fundações e sistemas geotécnicos	Projeto Conceitual	Estruturas auxiliares	Ponte Estaiada	
Capítulo 7	Alumínio	Meso e Infraestrutura	Estruturas enterradas	Filosofia de protensão	Pórticos de apoio	Túneis	
Capítulo 8	Madeira	Contenções e Galerias	Estruturas de concreto	Conclusão	Sinalizações	Equipamentos	
Capítulo 9	Tabuleiro	Juntas e Aparelhos de Apoio	Estruturas de madeira	Introdução	Arcos de concreto enterrados		
Capítulo 10	Fundações	Sinalização, Barreiras, Laje de Transição e Acessórios	Estruturas de Aço	Métodos de construção	Estruturas de contenção		
Capítulo 11	Contenções, Encontros e Pilares	Detalhamento	Juntas e Aparelhos de Apoio	Seções transversais	Reforço com FRP		
Capítulo 12	Túneis e Galerias	Quantificação e Custos	Barreiras e Elem. Rodovia	Métodos de construção	Estruturas de drenagem		
Capítulo 13	Guarda-Corpo	Fatores de Carregamento	Pontes Móveis		Motor grids		
Capítulo 14	Juntas e Aparelhos de Apoio	Sistema Construtivo ABC	Avaliação de pontes Existentes		Barreiras Acústicas		
Capítulo 15	Barreiras Acústicas	Requisito para Projeto de Pontes	Reabilitação e Manutenção		Travessias de fauna		
Capítulo 16			Estruturas reforçadas com fibra		Ocupações vizinhança (Pontes)		
Capítulo 17			Estruturas de alumínio		Ocupações vizinhança (Túneis)		

Manual de Projeto de Pontes

CONTEÚDO DOS PRINCIPAIS MANUAIS DO MUNDO

País	USA	USA	Canadá	Europa	Austrália	Brasil	Proposta do Manual
Manual	LRFD Bridge Design	Bridge Design Manual LRFD	Canadian Highway Bridge Design Code	Guidance for good bridge design	Design Criteria for Bridges	Manual de Custos	
Instituição	AASHTO	DOT - Washington		CEB-FIB	State of Queensland	CGCIT/DNIT	
Ano	2020	2022	2019	2000	2021	2017	
Capítulo 1	Introdução	Informações Gerais	Geral	Objetivo de um projeto	Preâmbulo	Introdução	**Introdução e Objetivos**
Capítulo 2	Elem. Projeto e cond. locais	Projeto Preliminar	Durabilidade e Sustentabilidade	Coord. com outros aspectos (não-estruturais)	Revisão de projetos	Aparelhos de apoio	**Condições Locais e Estudos Preliminares**
Capítulo 3	Ações e Fatores de Carga	Ações	Ações	Gerenciamento de projetos	Pontes - Requisitos funcionais	Protensão	**Concepção Estrutural**
Capítulo 4	Análise Estrutural	Projeto Sísmico e Reabilitação	Projeto sísmico	Definição e custos	Pontes - Especificações	Lançamento de peças	**Dimensionamento e Segurança**
Capítulo 5	Estruturas de Concreto	Estruturas de Concreto	Métodos de análise	Processo de projeto	Critérios para túneis	Estruturas de Aço	**Superestruturas**
Capítulo 6	Estruturas de Aço	Estruturas de Aço	Fundações e sistemas geotécnicos	Projeto Conceitual	Estruturas auxiliares	Ponte Estaiada	**Pontes Estaiadas e Especiais**
Capítulo 7	Alumínio	Meso e Infraestrutura	Estruturas enterradas	Filosofia de protensão	Pórticos de apoio	Túneis	**Passarelas**
Capítulo 8	Madeira	Contenções e Galerias	Estruturas de concreto	Conclusão	Sinalizações	Equipamentos	**Galerias e Estruturas Enterradas**
Capítulo 9	Tabuleiro	Juntas e Aparelhos de Apoio	Estruturas de madeira	Introdução	Arcos de concreto enterrados		**Infraestrutura e Fundações**
Capítulo 10	Fundações	Sinalização, Barreiras, Laje de Transição e Acessórios	Estruturas de Aço	Métodos de construção	Estruturas de contenção		**Mesoestrutura e Elementos de Apoio**
Capítulo 11	Contenções, Encontros e Pilares	Detalhamento	Juntas e Aparelhos de Apoio	Seções transversais	Reforço com FRP		**Elementos Acessórios e Complementares**
Capítulo 12	Túneis e Galerias	Quantificação e Custos	Barreiras e Elem. Rodovia	Métodos de construção	Estruturas de drenagem		**Avaliação de Estruturas Existentes**
Capítulo 13	Guarda-Corpo	Fatores de Carregamento	Pontes Móveis		Motor grids		**Readequação de Trem-tipo e Alargamento**
Capítulo 14	Juntas e Aparelhos de Apoio	Sistema Construtivo ABC	Avaliação de pontes Existentes		Barreiras Acústicas		**Manutenção e Inspeção**
Capítulo 15	Barreiras Acústicas	Requisito para Projeto de Pontes	Reabilitação e Manutenção		Travessias de fauna		**Modelagem da Informação em Pontes**
Capítulo 16			Estruturas reforçadas com fibra		Ocupações vizinhança (Pontes)		
Capítulo 17			Estruturas de alumínio		Ocupações vizinhança (Túneis)		

Manual de Projeto de Pontes

Andamento



- Padronização do modelo do Manual;
- Capítulo 4 – Dimensionamento e Segurança: **Completo**;
- Redação e revisão inicial do Capítulo 7 – Passarelas;
- Redação e revisão em andamento do Capítulo 9 – Infraestrutura e Fundações.

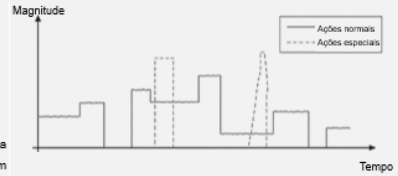
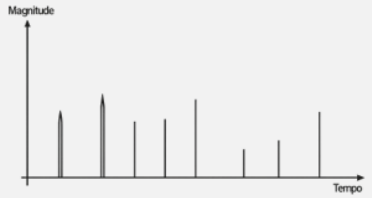
Próximos passos

- Revisão geral dos capítulos 7 e 9;
- Redação e revisão dos demais capítulos.

Manual de Projeto de Pontes

Modelo do Manual

Quadro 4.1 Classificação de ações

Tipos de ações	Comportamento ao longo do tempo
 **Permanentes** Atuam durante toda a vida útil da estrutura e mantém magnitude praticamente constante.	
 **Variáveis** Atuam durante boa parte da vida útil da estrutura e apresentam magnitude variável. Podem ser adicionalmente classificadas como normais ou especiais.	
 **Excepcionais** Atuam por um curto período e apresentam alta magnitude de forma praticamente pontual.	

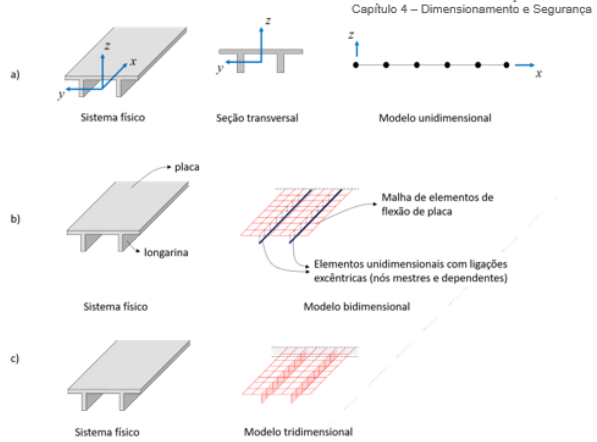


Figura 4.20 Tipos de modelo estrutural de uma superestrutura de ponte

Fonte: adaptado de Soriano (2003)

A escolha do modelo deve considerar os fenômenos estruturais que se pretende avaliar e o nível de aproximação necessário para a obtenção de resultados compatíveis com a finalidade do projeto. O modelo deve ser capaz de representar adequadamente os aspectos relevantes do comportamento da estrutura e de fornecer as respostas necessárias às verificações de estados limites. As simplificações e hipóteses adotadas devem ser compatíveis com a finalidade da análise, devendo ser reconhecidas as limitações do modelo e sua influência sobre os resultados obtidos.

ATENÇÃO!

Segundo a ABNT NBR 7187 e a ABNT NBR 16694, a estrutura deve ser calculada considerando-se a interação entre solo e estrutura caso seu comportamento seja sensível à deformabilidade das fundações.

ou aterros. O aproveitamento de condições topográficas favoráveis pode facilitar o acesso e reduzir as intervenções no terreno. Quando compatível com a solução adotada, a continuidade do greide entre os acessos e a passagem sobre a via pode favorecer uma transição geométrica mais fluida e conferir unidade visual à passarela, sem constituir uma exigência para sua concepção.

A definição dos vãos e o posicionamento dos apoios influenciam a integração da passarela com as vias e os percursos existentes no local. Além da rodovia principal, recomenda-se considerar eventuais vias marginais e a posição dos acessos em relação aos deslocamentos de pedestres e ciclistas. Quando essas vias apresentam tráfego significativo, sua transposição pela passarela pode favorecer o acesso à estrutura sem impor aos usuários uma travessia adicional em nível.

Em rodovias de pista dupla, a utilização de apoios intermediários no canteiro central constitui uma alternativa para a composição dos vãos, conforme previsto no Álbum de Projetos-Tipo de Passarelas para Pedestres (IPR-748) e apresentado na Figura 7.1.

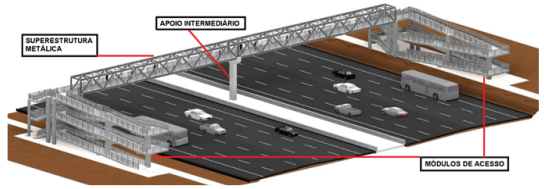


Figura 7.1 Modelo de uma passarela com dois módulos de superestrutura e apoio intermediário

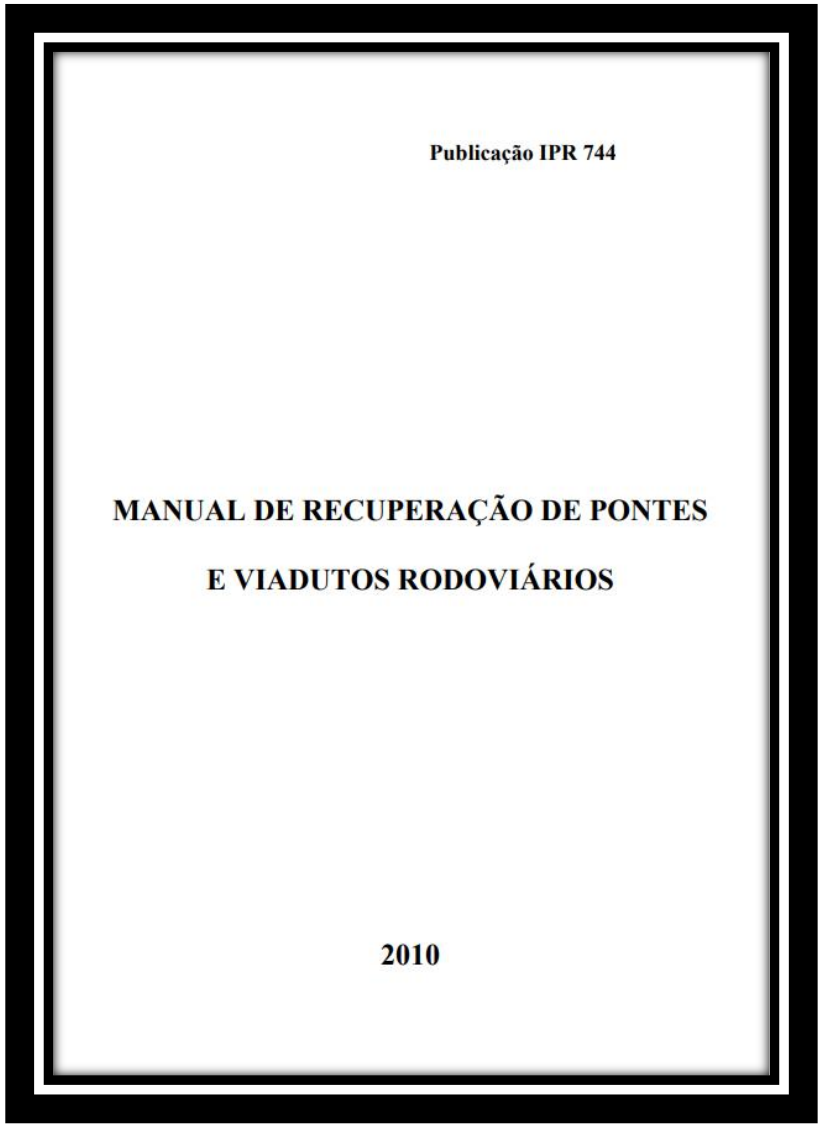
Fonte: IPR-748 (DNIT, 2020)

BOAS PRÁTICAS

Na concepção da passarela, é recomendável considerar ampliações previstas para a rodovia transposta. A posição dos acessos e dos apoios pode condicionar essas intervenções futuras, especialmente quando tais elementos se encontram próximos à plataforma rodoviária.

Quando houver pilares em canteiros centrais ou nas proximidades das áreas de circulação de veículos, o risco de impacto deve ser avaliado. Caso o afastamento em relação às faixas de tráfego não proporcione uma redução adequada desse risco, sugere-se a previsão de

Manual de Manutenção de Pontes





Manual de Manutenção de Pontes

Diagnóstico

- Dispersão do Conteúdo em diversos normativos;
- Necessidade de Engajamento das Unidades Descentralizadas;
- Necessidade de captação de novas práticas/materiais.

Estratégia de Revisão

- Organização do conteúdo, mais intuitiva, em linha com os Manuais de Manutenção de Pavimento Flexível e de Concreto;
- Processo Participativo (COMEC, ULs e ABECE) e Atrativo (Linguagem Simples);
- Absorção de novas práticas.



Manual de Manutenção de Pontes

Referências

- II - ANEXO II - PROARTE. Manutenção (23828110);
- Manual de Conservação Rodoviária;
- Manual Técnico do SICRO (Serviços de Manutenção de Pontes);
- Especificações particulares de serviço;
- Normas da ABNT;
- Normas do IPR (Execução do Serviço e Especificação de materiais);
- Manuais Internacionais.



Manual de Manutenção de Pontes

Método

1 - Propor nova estrutura documental;

2 - Redação - IPR e ABECE;

3 - Validação Interna (COMEC e ULs):

- Reuniões com a COMEC
- Submissão ao Grupo de Conserva Rodoviária (Whatsapp)

4 - Reuniões mensais com a ABECE;

5 - Consulta Pública e Publicação.







Manual de Manutenção de Pontes

Organização do Conteúdo

Manual de Manutenção de Pontes

CONTEÚDO DE ALGUNS MANUAIS DE BASE

País	USA	USA	Finlândia	Austrália	Japão	Proposta do Manual
Manual	Bridge Maintenance Reference Manual	Fundamentals of Bridge Maintenance and Inspection	Bridge Repair SILKO	Bridge Maintenance and Repair Manual	Bridge Rapair Manual	Manual de Manutenção de Pontes
Instituição	FHWA/2015	DOT – New York/2008	Finnish Road Administration	Victoria State Government /2018	JICA/2014	IPR/2026
Capítulo 1	1. Introdução à manutenção de pontes	1. Introdução	1. Introdução	1. Introdução	1. Introdução	
Capítulo 2	2. Gestão da manutenção de pontes	2. Análise e interpretação de relatórios de inspeção	2. Diretrizes de reparo (Exigências de Qualidade)	2. Manutenção de estruturas	2. Reparos de manutenção rotineira	
Capítulo 3	3. Anatomia da ponte	3. Procedimentos de manutenção preventiva cíclica	3. Materiais	3. Reparo de estruturas	3. Reparos de manutenção de grande porte	
Capítulo 4	4. Mecânica das pontes	4. Procedimentos de manutenção preventiva corretiva	4. Equipamentos de trabalho		4. Reparos de laje de concreto	
Capítulo 5	5. Fundamentos do concreto	Tabela de atividades de manutenção preventiva			5. Reparo da superestrutura de pontes de concreto	
Capítulo 6	6. Lajes de aproximação e acessos				6. Reparos da subestrutura de pontes de concreto	
Capítulo 7	7. Técnicas de manutenção e preservação de tabuleiros e lajes de pontes				7. Reparo da superestrutura de pontes metálicas	
Capítulo 8	8. Juntas de dilatação				8. Reparo de juntas de dilatação de pontes	
Capítulo 9	9. Sistemas de guarda-corpos e dispositivos de segurança				9. Reparo de aparelhos de apoio de pontes	
Capítulo 10	10. Drenagem do tabuleiro				10. Obras de contenção	
Capítulo 11	11. Superestrutura					
Capítulo 12	12. Elementos especiais da superestrutura					
Capítulo 13	13. Subestrutura					
Capítulo 14	14. Bueiros					
Capítulo 15	15. Canal e curso d'água					
Capítulo 16	16. Pontes de alvenaria					
Capítulo 17	17. Pontes móveis					
Capítulo 18	18. Revestimentos e pintura					
Capítulo 19	19. Manutenção e conservação de elementos secundários					
Capítulo 20	20. Procedimento de avaliação de tabuleiros de concreto e matrizes de apoio à decisão					
Capítulo 21	21. Pontes pré-fabricadas/ temporárias					
Capítulos 22 a 25	Matrizes de decisão					

Manual de Manutenção de Pontes

CONTEÚDO DE ALGUNS MANUAIS DE BASE

País	USA	USA	Finlândia	Austrália	Japão	Proposta do Manual
Manual	Bridge Maintenance Reference Manual	Fundamentals of Bridge Maintenance and Inspection	Bridge Repair SILKO	Bridge Maintenance and Repair Manual	Bridge Rapair Manual	Manual de Manutenção de Pontes
Instituição	FHWA/2015	DOT – New York/2008	Finnish Road Administration	Victoria State Government /2018	JICA/2014	IPR/2026
Capítulo 1	1. Introdução à manutenção de pontes	1. Introdução	1. Introdução	1. Introdução	1. Introdução	**1. Introdução**
Capítulo 2	2. Gestão da manutenção de pontes	2. Análise e interpretação de relatórios de inspeção	2. Diretrizes de reparo (Exigências de Qualidade)	2. Manutenção de estruturas	2. Reparos de manutenção rotineira	**2. Fundamentos da Manutenção de Pontes**
Capítulo 3	3. Anatomia da ponte	3. Procedimentos de manutenção preventiva cíclica	3. Materiais	3. Reparo de estruturas	3. Reparos de manutenção de grande porte	**3. Danos e Mecanismos de Deterioração**
Capítulo 4	4. Mecânica das pontes	4. Procedimentos de manutenção preventiva corretiva	4. Equipamentos de trabalho		4. Reparos de laje de concreto	**4. Planejamento e Preparação da Intervenção**
Capítulo 5	5. Fundamentos do concreto	Tabela de atividades de manutenção preventiva			5. Reparo da superestrutura de pontes de concreto	**5. Técnicas de Manutenção**
Capítulo 6	6. Lajes de aproximação e acessos				6. Reparos da subestrutura de pontes de concreto	**6. Seleção da Técnica de Manutenção**
Capítulo 7	7. Técnicas de manutenção e preservação de tabuleiros e lajes de pontes				7. Reparo da superestrutura de pontes metálicas	
Capítulo 8	8. Juntas de dilatação				8. Reparo de juntas de dilatação de pontes	
Capítulo 9	9. Sistemas de guarda-corpos e dispositivos de segurança				9. Reparo de aparelhos de apoio de pontes	
Capítulo 10	10. Drenagem do tabuleiro				10. Obras de contenção	
Capítulo 11	11. Superestrutura					
Capítulo 12	12. Elementos especiais da superestrutura					
Capítulo 13	13. Subestrutura					
Capítulo 14	14. Bueiros					
Capítulo 15	15. Canal e curso d'água					
Capítulo 16	16. Pontes de alvenaria					
Capítulo 17	17. Pontes móveis					
Capítulo 18	18. Revestimentos e pintura					
Capítulo 19	19. Manutenção e conservação de elementos secundários					
Capítulo 20	20. Procedimento de avaliação de tabuleiros de concreto e matrizes de apoio à decisão					
Capítulo 21	21. Pontes pré-fabricadas/ temporárias					
Capítulos 22 a 25	Matrizes de decisão					

Manual de Manutenção de Pontes

Modelo do Manual

5. TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Concluídas as etapas preliminares, poderão ser iniciados os procedimentos executivos de manutenção. Este capítulo apresenta as principais técnicas empregadas na execução dos serviços destinados a preservar ou reestabelecer o desempenho, a funcionalidade e a durabilidade das pontes, por meio de intervenções de caráter preventivo e corretivo.

As técnicas de manutenção foram organizadas de acordo com a natureza dos elementos e dos serviços aos quais se destinam, abrangendo os elementos estruturais de concreto, os elementos estruturais de aço, os elementos complementares e os elementos hidráulicos e geotécnicos. Para cada técnica são apresentadas, conforme aplicável, sua definição, as normas pertinentes, os materiais e equipamentos necessários, os procedimentos executivos, as recomendações de aplicação e os critérios de controle e aceitação.

A Figura 5.1 apresenta, de forma esquemática, a organização das principais técnicas de manutenção abordadas neste capítulo. Ao longo do texto, são inseridas notas complementares destinadas a destacar boas práticas de execução, orientações relevantes para a aplicação dos serviços e situações que possam representar riscos à segurança ou comprometer a qualidade e o desempenho das intervenções.



Figura 5.1 Resumo gráfico da organização do Capítulo 5.

Notas

Indica formas de aplicação do serviço que historicamente geram bons resultados.

Indica informações importantes que ajudam a aplicar melhor o serviço.

Indica possíveis danos e riscos na aplicação do serviço.

5.1 SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS DE CONCRETO

A seguir, são apresentados os principais serviços de manutenção aplicáveis aos elementos estruturais de concreto, abrangendo intervenções de caráter preventivo e corretivo destinadas a preservar ou restabelecer sua integridade, funcionalidade, desempenho e durabilidade. Esses serviços compreendem desde tratamentos superficiais destinados à proteção do concreto até intervenções para recomposição de regiões deterioradas, tratamento de armaduras corroídas e tratamento de fissuras.

A seleção da técnica de manutenção deve considerar, entre outros fatores, a natureza, a causa, a extensão e a profundidade do dano, a condição do concreto e das armaduras, a função estrutural e as características do elemento, as condições de exposição e de acesso, as interferências com a operação da ponte e a eventual necessidade de restrição ou interrupção do tráfego, bem como a viabilidade técnica, o custo e a durabilidade esperada.

NORMAS APLICÁVEIS

ABNT NBR 5739: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.

ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto.

ABNT NBR 7480: Aço destinado às armaduras para estruturas de concreto armado – Requisitos.

ABNT NBR 8802: Concreto endurecido – Determinação da velocidade de propagação de onda ultrassônica.

ABNT NBR 12655: Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento.

ABNT NBR 14931: Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras – Requisitos.

Antes do início dos serviços, recomenda-se realizar um teste em área representativa, especialmente quando forem empregados métodos capazes de alterar as características da superfície do concreto, de modo a verificar sua eficácia, impacto e ajustar os parâmetros de execução.

Métodos excessivamente agressivos podem provocar perda de pasta de cimento, exposição ou fratura dos agregados, formação de microfissuras e alterações indesejadas na superfície do concreto.

TÉCNICAS DE LIMPEZA

Lavagem manual



Indicada para remoção de poeira, partículas soltas, lama, depósitos superficiais, materiais orgânicos e contaminantes pouco aderidos. Pode ser realizada com água, escovas e, quando necessário, agentes de limpeza compatíveis com o substrato, sendo adequada para áreas restritas e serviços rotineiros de manutenção.

Após a utilização de detergentes ou outros agentes de limpeza, a superfície deve ser adequadamente enxaguada, de modo a evitar a permanência de resíduos que possam comprometer tratamentos posteriores.

Limpeza com água sob pressão



Consiste na aplicação de água sob pressão para remoção de sujeira, depósitos superficiais, materiais de origem biológica, sais, partículas soltas e resíduos aderidos ao concreto.

A pressão, a vazão, o tipo de bico, a distância e o ângulo de incidência do jato devem ser definidos em função das condições do substrato e do resultado pretendido, de modo a proporcionar a limpeza requerida sem provocar remoção indevida de material íntegro ou danos à superfície.

O método pode ser empregado tanto em operações de limpeza quanto no preparo da superfície para a aplicação de determinados sistemas de

29º ENECE Encontro Nacional de Engenharia e Consultoria Estrutural
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL ABECE



Manual de Manutenção de Pontes

Andamento

- Redação dos serviços de manutenção de elementos estruturais de concreto:
  - Tratamento superficial do concreto;
  - Tratamento de fissuras;
  - Recomposição de concreto deteriorado;
  - Tratamento e recomposição de armaduras corroídas.
- Redação dos demais capítulos.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

OBRIGADO

Até o próximo ENECE