

50 anos da Ponte Rio-Niterói

CARLOS HENRIQUE PAIVA SIQUEIRA - DIRETOR | RIOCON - CONSULTORIA E ENGENHARIA

RESUMO

A PONTE RIO-NITERÓI, EM 4 DE MARÇO DE 2024, COMPLETOU 50 ANOS. O PRESENTE ARTIGO FAZ UM BREVE RELATO SOBRE O PROJETO, A CONSTRUÇÃO, A INSPEÇÃO E A MANUTENÇÃO DA PONTE, COM DESTAQUE PARA A TROCA DO PAVIMENTO DO VÃO CENTRAL.

PALAVRAS-CHAVE: PONTE RIO-NITERÓI; INSPEÇÃO DE PONTES; MANUTENÇÃO DE PONTES

1. PREÂMBULO

Em 4 de março de 1974, o Brasil inaugurava a ligação rodoviária entre as cidades do Rio de Janeiro, então capital do estado da Guanabara, e Niterói, à época capital do estado do Rio de Janeiro, cujos 14,00 km de extensão entre os seus extremos mais longínquos a colocavam na posição de terceira maior ponte do mundo, atrás apenas daquelas sobre o Lago Pontchartrain, com

38,00 km, e sobre a Baía de Chesapeake, com 27,00 km, ambas nos Estados Unidos.

A materialização da icônica e monumental Ponte Rio-Niterói corou de êxito a engenharia brasileira, e, logicamente, frustrou a expectativa de muitas vezes da discórdia que, durante todos os 54 meses efetivos de sua construção, jamais acreditavam que projeto com tanta envergadura viesse a sair do papel.

A Ponte Rio-Niterói não apenas foi entregue à sociedade brasileira como integrante da Rodovia BR-101, que liga São José do Norte, no estado do Rio Grande do Sul, a Touros, no Rio Grande do Norte, como também passou a ser condição determinante na ligação viária entre as duas cidades, e ainda veio a representar, desde a sua inauguração, a mais conhecida obra de engenharia rodoviária desta nação em plagas além-mar.

O cinquentenário da “prima donna” das

pontes brasileiras, atualmente a 23ª maior do mundo, e ainda a maior do Hemisfério Sul, é motivo de orgulho da engenharia pátria, fato que não poderia passar sem um registro em meio mais sólido de um pouco do seu brilhante enredo.

2. ASCENDÊNCIA HISTÓRICA

Tão próximas fisicamente, de ambas se observam com nitidez as edificações da outra, a ligação rodoviária ou ferroviária entre os dois topônimos, Rio de Janeiro e Niterói, sempre tinha como obstáculo o acidente geográfico cognominado Baía de Guanabara, que impunha séria restrição e, para alguns, representava até impossibilidade, ante os recursos construtivos da época.

O anseio de ver as duas cidades unidas por meio de túnel ou ponte era devaneio de todos há cerca de 130 anos, quando o Brasil ainda era conduzido pelo Imperador D. Pedro II. Os anais históricos registram que em 04 de março de 1876, coincidentemente 98 anos antes da inauguração da ponte, a mais alta patente do Brasil Império concedia ao engenheiro inglês Hamilton Lindsay Bucknall, por intermédio do decreto 6.138, a credibilidade para dar início aos estudos visando a ligação ferroviária por meio de túnel entre as duas cidades.

“Atendendo ao que me requereu Hamilton Lindsay Bucknall, hei por bem conceder-lhe privilégio, por cinquenta anos, para a construção, uso e gozo de um túnel submarino servido por uma estrada de ferro que comunique a capital do Império com a cidade de Nictheroy, na Província do Rio de Janeiro”.

(Dom Pedro II, 4/3/1876, decreto 6.138)



FIGURA 1

LANÇAMENTO DA PEDRA FUNDAMENTAL DA CONSTRUÇÃO DA PONTE RIO-NITERÓI, POR INTERMÉDIO DE SUA MAJESTADE A RAINHA ELIZABETH II E O MINISTRO DOS TRANSPORTES MÁRIO DAVID ANDREAZZA

Ao retornar à Inglaterra esse construtor não obteve êxito com o seu propósito de edificar a Ponte Rio-Niterói, por uma série de motivos dentre os quais a questão pecuniária. Destarte, a ideia foi abandonada.

Durante muitos anos o assunto ficou estagnado, e quando voltou à baila sempre esbarrava em questões burocráticas e técnicas, estas, via de regra, determinadas pela apresentação de um projeto que não surtia o efeito desejado naqueles que tinham o poder de decisão.

Finalmente, em 04 de julho de 1967, após várias tentativas frustradas com proposições técnicas não convincentes, o então DNER, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, atualmente DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, conseguiu aprovar um projeto em licitação internacional para a construção da ponte.

Dada a iniciativa de financiar parte do empreendimento, fundamentalmente a superestrutura em caixões metálicos do vão central, por intermédio de um aporte de cerca de US\$ 22.000.000, o Reino Unido, então liderado pela Rainha Elizabeth II, exigiu como contrapartida que todo o aço fosse adquirido na Inglaterra, o que assim foi feito.

Simbolicamente, em 9 de novembro de 1968, a obra foi iniciada durante o lançamento da pedra fundamental (Fig. 1), com a presença de Sua Majestade a Rainha Elizabeth II, e de Sua alteza Real, o Príncipe Phillip, Duque de Edimburgo, além do então Ministro dos Transportes, Cel. Mário David Andreazza. No dia 9 de janeiro de 1969, foram, de fato, principiadas as obras de construção da Ponte Rio-Niterói (Fig. 2), que levou, efetivamente, 4 anos e meio para ser edificada, descontados os 6 meses em que a obra esteve parada por uma série de problemas técnicos e administrativos, o que gerou a troca do Consórcio Construtor Rio-Niterói - CCRN -, que deu início às obras, pelo Consórcio Construtor Guanabara Ltda - CCGL, que teve o mérito sequencial da construção de 95% da obra.

Os autores dos projetos arquitetônico e estrutural da ponte são os engenheiros Antônio Alves de Noronha Filho e Benjamin Ernani Diaz, no que tange a parte em concreto. A superestrutura metálica do vão central ficou a cargo da empresa norte-americana HNTB - Howard Needles Tammen and Berghendoff International In, através dos engenheiros Herbert Globig e James Graham.

Quando inaugurada, o custo estimado da ponte foi de US\$ 400 milhões. Hoje, não se enxerga a construção da mesma obra



FIGURA 2

CONSTRUÇÃO DO ACESSO NITERÓI EM FASE INCIPIENTE, NOTANDO-SE, AO FUNDO, UMA ILHA FLUTUANTE PARA DESENVOLVIMENTO DAS FUNDAÇÕES DO TRECHO SOBRE O MAR

com numerário inferior a 8 bilhões de dólares norte-americanos.

Ao longo dos quatro anos e meio de construção cerca de 10.000 pessoas trabalharam ativamente na obra, além de 200 engenheiros.

3. A OBRA E SUAS PARTICULARIDADES

Entre os seus extremos mais distantes pode-se considerar que a Ponte Presidente Costa e Silva, popularmente conhecida como Rio-Niterói, tem 14,00 km de extensão, dos quais 8.836,00 m sobre a Baía de Guanabara.

A obra pode ser dividida em seis segmentos: Acesso Rio de Janeiro, formado por 3 rampas, Elevado da Avenida Rio de Janeiro, sobre o cais portuário, Trecho sobre o Mar, incluindo o vão central com superestrutura metálica, Ilha do Mocanguê Grande, onde se situa a base principal da esquadra brasileira, Ilha do Caju, local em que foram fabricadas as estruturas metálicas do vão central, e o Acesso Niterói, composto por 18 rampas, sendo 8 delas em viaduto, formando um belo partido arquitetônico.

Durante a fase edificante, e após a sua inauguração (Figura 3) até completar o cinquentenário em 4 de março de 2024, a ponte destacou-se em vários segmen-

tos, formando um conjunto inesgotável de atividades e galardões especiais, algumas sem precedentes, a saber:

- ▶ Maior obra de engenharia rodoviária do Brasil,
- ▶ Maior ponte do Hemisfério Sul,
- ▶ 23ª maior ponte do mundo,
- ▶ Maior conjunto de elementos protendidos da América do Sul,
- ▶ Maior vão do mundo em viga reta contínua (300,00 m),
- ▶ 1ª obra no Brasil a ter Manual de Inspeção,
- ▶ 1ª obra no Brasil a se preocupar com durabilidade,
- ▶ 1ª obra no Brasil a usar Cimento Portland Resistente a Sulfatos,
- ▶ 1ª obra no Brasil a ter sistema protetor elastomérico contra choques de navios,
- ▶ 1ª obra no Brasil a fazer uso de sustentabilidade,
- ▶ 1ª obra no Brasil a ter inspeção cadastral, rotineira, especial e extraordinária,
- ▶ 1ª obra no Brasil a estudar com afinco a substituição de juntas de dilatação,
- ▶ 1ª obra no Brasil a se preocupar com trocas desnecessárias de aparelhos de apoio em elastômero fretado,
- ▶ 1ª obra no Brasil com inspeções submersas em larga escala, antes da NBR 9452/86,



FIGURA 3

INAUGURAÇÃO DA PONTE RIO-NITERÓI EM 4 DE MARÇO DE 1974. CORTE DA FITA SIMBÓLICA PELO PRESIDENTE MÉDICI E O MINISTRO ANDREAZZA

- ▶ Praça de pedágio: 1 (cobrança unidirecional no sentido Niterói),
- ▶ Aduelas em concreto: 3.250 unidades,
- ▶ Longarinas (vigas “barrigudas”): 1.142 unidades,
- ▶ Tubulões em concreto submerso: 1.138 unidades.

4. INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES

Inaugurada em 4 de março de 1974, somente após 5 anos a ponte passou a ser inspecionada e mantida, exatamente em 1º de fevereiro de 1979, no que se refere aos aspectos estrutural, funcional e de durabilidade. Esse hiato no tempo proporcionou uma série de discontinuidades observadas ao longo dos primeiros meses de vistoria ocular, notadamente nas juntas de dilatação tipo “pente” ou “dentada”, identificadas por FT 50, 100 e 200, bem como fissuras em alguns segmentos de concreto, porém sem declínio da capacidade portante da obra, visto serem anomalias capilares. As discontinuidades nas juntas, todavia, fomentaram a baixa qualidade de rodagem, com incidência direta no aspecto funcional.

De 1979 até 1995, portanto durante 17 anos, a Ponte Rio-Niterói foi inspecionada

- ▶ 1ª obra no Brasil a ter equipamentos próprios de inspeção e manutenção,
- ▶ 1ª obra no Brasil a ser concessionada nos modelos atuais,
- ▶ 1ª obra no Brasil com cobrança automática de pedágio,
- ▶ 1ª obra no Brasil com referência mundial em manutenção,
- ▶ Uma das duas pontes no mundo com instrumentação há 50 anos em funcionamento.

Dos 560.000 m³ de concreto usados em toda a obra, por onde circulam cerca de 180.000 veículos diariamente, 77.000 m³ foram aplicados submersamente, mediante uma dosagem que dispensava adensamento vibratório. Vê-se, por conseguinte, que já naquela época a construção da ponte fazia uso de concretos autoadensáveis, uma técnica hoje bastante difundida, mas que, à ocasião, de raro conhecimento.

Com respeito a números que a tornam uma obra magnânima, alguns podem ser assim exibidos:

- ▶ Extensão: 14,00 km, entre os seus extremos mais afastados (Figura 4),
- ▶ Vão central: 848,0 m, em estruturas metálicas,
- ▶ Aço importado do Reino Unido: 13.155 t,
- ▶ Aparelhos de apoio elastoméricos fretados: 3.200 unidades,
- ▶ Juntas de dilatação: 4.500,00 m,

- ▶ Protensão: 43.000 cabos (correspondentes a 140.000 km de fios, o que daria para dar 3,5 vezes a volta ao Planeta Terra),
- ▶ Área construída: 370.000,00 m²,
- ▶ Resina epóxi de colagem entre aduelas de concreto: 230,00 t,



FIGURA 4

O ESPLendor DA PONTE RIO-NITERÓI, OBSERVANDO-SE EM PRIMEIRO PLANO O TRECHO SOBRE A ILHA DO MOCANGUÊ GRANDE

e mantida através de contrato entre o DNER e empresas privadas (de 1979 até 1986, a ECEX, empresa diretamente ligada ao Ministério dos Transportes, também participou), tendo em 1980 sido realizada a primeira vistoria submersa dos tubulões, época em que ainda sequer havia norma brasileira de inspeção de pontes e, muito menos, procedimentos para averiguação abaixo da linha d'água. As primeiras orientações nesse sentido vieram da empresa norte-americana HNTB, projetista dos caixões metálicos da superestrutura do vão central, baseadas no primeiro compêndio sobre vistoria de pontes elaborado em 1970 pelo NHI - National Highway Institute - do FHWA - Federal Highway Administration, dos Estados Unidos.

Por mais que a gestão pública brasileira tivesse ciência dos poucos recursos destinados à manutenção da ponte, nunca houve um interesse maior para que o aspecto pecuniário fosse alterado, evitando essa penúria. Os defeitos nas estruturas de concreto e metálicas eram corrigidos em progressão aritmética, e as novas anomalias despontavam em progressão geométrica, deixando um passivo a ser reparado sempre em escala crescente.

Em finais de 1992, o Ministério dos Transportes deu início ao programa de concessões rodoviárias no âmbito federal, e a Ponte Rio-Niterói foi a primeira a ser entregue à iniciativa privada, exatamente por conta dessa distância abissal entre o montante necessário à sua manutenção condigna e o que a ela era destinado.

A partir de 1995, o cenário foi totalmente alterado e a ponte pode, enfim, “respirar sem aparelhos”, fato que não ocorria desde os primeiros anos de sua manutenção.

Não há um segmento sequer na ponte que não seja averiguado segundo um plano de vistoria e manutenção. Além de se seguir na íntegra as recomendações da NBR 9452/19 - Vistoria de pontes e viadutos de concreto, normas e premissas internacionais são também levadas em conta sempre que necessárias, além de um elenco de monitorações em toda a obra, destacando-se as pesquisas especiais nos aparelhos de apoio elastoméricos e metálicos, a durabilidade do concreto submerso, os efeitos da relaxação nos cabos de protensão, a fadiga em pontos estrategicamente escolhidos nos elementos da estrutura de concreto, o desempenho em serviço das



FIGURA 5

TRECHO DO PAVIMENTO DO VÃO CENTRAL NO QUAL A CAPA ASFÁLTICA-EPOXÍDICA SE DESPRENDEU, NOS IDOS ANOS 1980

juntas de dilatação, a corrosão em armaduras embutidas no concreto, o Plano LNEC de observação a longo prazo do comportamento estrutural dos vãos em concreto, a medição de frequências de vibração dos caixões metálicos, a auscultação das fissuras nas aduelas pretendidas, entre outras.

Por todas essas particularidades, realizadas semestral, anual, quinquenalmente, e sempre que a obra exija em casos excepcionais, tipo choque de embarcação contra as suas estruturas, não é por demais explicitar que se trata da obra de arte especial melhor mantida em todo o Brasil, carregando a bandeira de referência mundial em manutenção de grandes estruturas.

5. A PAVIMENTAÇÃO DO VÃO CENTRAL

Desde a época construtiva, a pavimentação em asfalto-epóxi do tabuleiro metálico do vão central sempre constituiu-se em um problema, primeiramente intrínseco, dado ao fato de essa tecnologia não ter sido transferida para os técnicos brasileiros, por impedimento da empresa norte-americana aplicadora do processo e, posteriormente, com a sequer sofrível qualidade de rodagem durante e após períodos chuvosos, quando o escorregamento da capa asfáltica-epóxica provocava o

desprendimento desse material da mesa superior dos caixões metálicos deixando grandes áreas sem capeamento, e outras com o material amontoado, ambas provocando sérios acidentes com o transitar dos veículos (Figura 5).

Com justa razão, os meios de comunicação constantemente potencializavam notícias negativas acerca dessa pavimentação em asfalto-epóxi, sem que se tomassem medidas mitigadoras advindas do então DNER, por meio de suas contratadas.

Em 1987, por iniciativa daquela autarquia, em comum acordo com empresas consultivas, parte dessa pavimentação em asfalto-epóxi foi totalmente removida até expor a chapa metálica superior, ao que se fez um jateamento abrasivo com areia, aplicou-se uma camada de epóxi, jogou-se pedrisco sobre essa película e, por fim, aplicou-se uma camada de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). A ideia não resultou em bons frutos, e os mesmos problemas tornaram a brotar.

O mesmo processo foi usado em outro trecho da superestrutura metálica, com a aplicação complementar de uma malha de aço de diâmetro 6,3 mm, espaçados em 10,00 cm, com comprimento de 2,75 m. Essa armação foi idêntica, tanto no sentido



FIGURA 6

DUAS CAMADAS DE ARMAÇÃO DO NOVO PAVIMENTO

longitudinal quanto no transversal. Novamente, o processo não apresentou os efeitos que se esperavam.

Em 1989, o DNER resolveu enviar uma equipe de 4 engenheiros (três do próprio órgão e um consultor) aos Estados Unidos, com a finalidade de tentar uma solução para o contorno da grave situação reinante há cinco anos. Esse time visitou a empresa Adhesive Engineering Company, na cidade de Redwood, nos arredores de São Francisco, estado da Califórnia, porém não conseguiu o intento, visto que a mesma “caixa preta” adotada durante a aplicação do processo por ocasião da construção ainda imperava por parte daquela empresa.

Somente com o advento da concessão, em 1994, foi possível se pensar de forma mais enfática na substituição dessa pavimentação asfáltica-epóxica, que, por tanto tempo, teve interferência negativa na qualidade de rodagem, sem falar nos problemas estruturais causados pelas cargas de impacto das rodas atuando diretamente na mesa superior metálica, provocando uma série de trincas nas uniões soldadas e no metal base, algumas comprometedoras.

O advento da concessão possibilitou a realização de uma ampla e profunda pesquisa sobre os vãos metálicos e a pavimentação sobre eles, que culminou em uma das maiores obras realizadas na Ponte Rio-Niterói. Seguramente, foi a maior interferência já verificada na parte operacional da ponte, com desvios de trânsito variando

à medida em que as obras iam tomando novos contornos.

Tudo teve início em 1997, com a fase primordial dos estudos e das análises preliminares para definição dos principais aspectos do projeto de instrumentação e monitoração do vão central.

No ano seguinte, a COPPE, da Univer-

sidade Federal do Rio de Janeiro, construiu em seu laboratório um modelo na escala geométrica 1:1, de um trecho do tabuleiro ortotrópico, para desenvolvimento de um projeto de instrumentação dos vãos metálicos, que foi elaborado pela COPPETEC.

Este protótipo representou, com semelhança geométrica e física, um trecho mais esbelto do tabuleiro ortotrópico metálico, com o objetivo de compreender melhor a distribuição de tensões na estrutura na região de contato dos pneus dos veículos, e testar duas soluções alternativas para o reforço estrutural do tabuleiro, combinadas com a solução para o pavimento. Para tanto, o protótipo instrumentado foi ensaiado sob ação de carregamentos estáticos e dinâmicos aplicados por meio de um sistema de atuadores servo-hidráulicos controlados automaticamente, ancorados na laje de reação do laboratório, e atuando sobre o chassi de um caminhão de dois eixos, constituindo, assim, um sistema de forças autoequilibradas.

As características dinâmicas da ponte, bem como o seu comportamento sob a ação do tráfego de veículos, foram determinadas em ensaios experimentais, os quais evidenciaram que a ocorrência de danos ao tabuleiro ortotrópico e a deterioração



FIGURA 7

LANÇAMENTO DE CONCRETO DE AUTO-DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO DO PAVIMENTO RÍGIDO DO VÃO CENTRAL

precoce do pavimento asfáltico estavam associadas à pequena rigidez transversal do tabuleiro.

Os problemas detectados eram, sem dúvida, a deterioração precoce do pavimento e as fraturas por fadiga no tabuleiro que, até então, eram vistas como independentes. A grande contribuição dos estudos no processo iterativo pneu dos veículos - pavimento flexível - estrutura foi a busca de uma solução integrada para os problemas do pavimento e das fraturas na estrutura metálica.

Com base nos resultados do comportamento estrutural oferecidos pelos ensaios no protótipo, optou-se por substituir o pavimento existente no vão central por um pavimento misto (concreto/aço), mediante ligação com a mesa superior por "studs shear connectors". Assim, foi acordado que toda a pavimentação asfalto-epóxi original, e as suas alterações posteriores, seriam definitivamente banidas da obra, decisão que, no decorrer dos anos, mostrou-se acertada, corroborando os estudos levados a efeito em laboratório. Importante destacar que a pavimentação sobre a chapa metálica do vão central está assente em uma viga de base elástica, situação não corriqueira.

O concreto do pavimento foi executado sobre duas camadas de aço (Figura 6), e preencheu os requisitos de um concreto de alto desempenho (Figura 7), com a utilização de aditivos superplastificantes, para atender a um f_{ck} de 60 MPa, exigindo-se 30 MPa em 30 horas. A resistência à tração deveria ser 6,5 MPa, mas com 30 horas deveria atingir 3,5 MPa.

Com orientação da ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland - foram estudadas dezenas de dosagens de concreto, variando o tipo de cimento e o agrega-



FIGURA 8

ESTADO ATUAL DO PAVIMENTO DE CONCRETO DA PONTE RIO-NITERÓI

do graúdo, chegando-se a conclusão final que a melhor proporção de materiais residiu nos dados da Tabela 1.

A nova pavimentação em concreto sobre os vãos metálicos é, em verdade, uma laje armada em duas direções, com duas camadas de armação, solidária à mesa superior das vigas por "studs bolts". Esse pavimento, assim aplicado, alterou as condições estruturais da chapa metálica, à medida que agora se tem uma laje com estrutura mista (Figuras 8 e 9).

Pode-se imaginar o arrojo da logística que foi implantada de forma a não empacar o trânsito na ponte, com os serviços de troca do pavimento dos vãos metálicos. Foi montado um forte e detalhado programa de aviso prévio aos usuários sobre as obras, e contou também com a divulgação em toda a imprensa durante um longo período que antecedeu o início dos trabalhos. Incrível é o fato de que os desvios programados funcionaram a contento e os usuários assimilaram a ideia de que as obras eram estritamente necessárias.

Com a substituição do original e problemático revestimento asfáltico-epóxi sobre a chapa ortotrópica dos caixões metálicos, por uma pavimentação em concreto armado nas duas direções com dupla camada de aço, nunca mais foram observados os corriqueiros defeitos que outrora eram constantemente verificados durante e após fases chuvosas, não obstante ao estado fissuratório que brotou ao longo de

tudo esse novo revestimento. Essas fissuras foram tratadas, não se convertendo em danos à estrutura da pavimentação, tampouco à chapa do estrado ortotrópico, mas o aspecto proporcionado por essas remediações não deixou um visual dos melhores aos que ali transitam, ainda que se espere a uniformidade de coloração com o decorrer do tempo e com o tráfego dos veículos.

6. PROGNÓSTICOS DE VIDA ÚTIL

Pesquisas internacionais capitaneada pelo engenheiro inglês David Lee, apresentada em Congresso sobre Manutenção de Pontes, realizado em 1982 na cidade de Washington, Estados Unidos, concluíram que cerca de 2% do valor atualizado da obra devem ser dispensados às suas vistorias e manutenção anualmente, de tal maneira a preservar com segurança o patrimônio público. Isto, evidentemente, não se trata de um dogma, porém é um balizador que pode nortear, com relativa precisão, os aportes de recursos destinados à conservação estrutural, funcional e de durabilidade de uma obra de arte especial.

À medida que a constância sistemática com os cuidados de uma ponte é verificada, os montantes anuais a ela dedicados são reduzidos, em virtude da extirpação dos problemas, conquanto outros, naturalmente, venham a despontar.

Após a entrega à iniciativa privada por meio de concessão em 1994, a Ponte Rio-Niterói passou a se encaixar no

TABELA 1

TRAÇO DO CONCRETO USADO NO PAVIMENTO DA PONTE RIO-NITERÓI

Cimento: CP V ARI PLUS RS	428 kg/m ³
Silica ativa	34 kg/m ³
Areia grossa	695 kg/m ³
Brita 1	1039 kg/m ³
Plastificante	2140 ml/m ³
Superplastificante	5136 ml/m ³
Fibra de aço	30 kg/m ³
Fibra de polipropileno	0,6 kg/m ³
Água	158 l/m ³

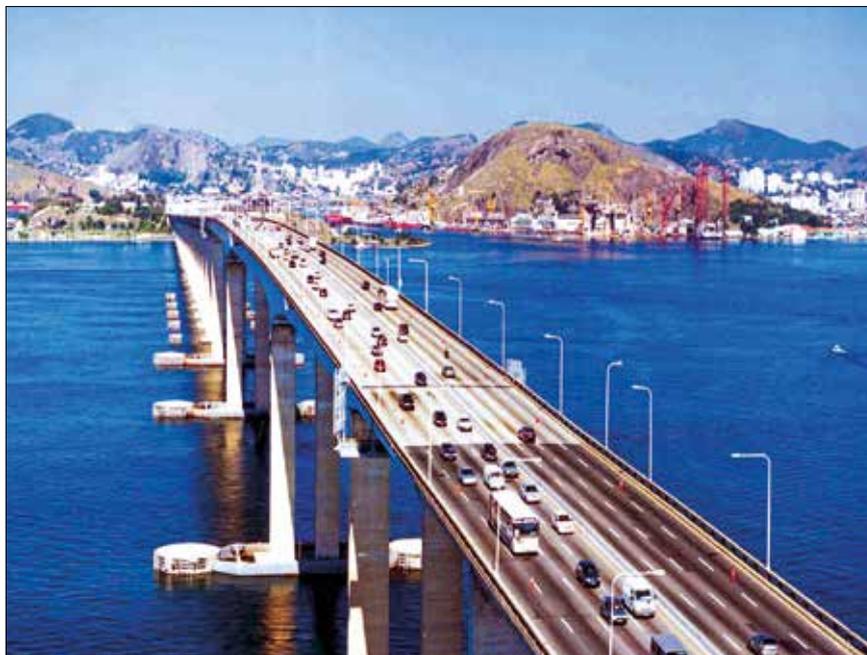


FIGURA 9
PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO DOS VÃOS METÁLICOS, EM COLORAÇÃO MAIS CLARA

referencial indicado pelo engenheiro David Lee, com a aplicação constante de número de tal maneira que a proporção entre o aparecimento de defeitos e os devidos

reparos, outrora em proporção geométrica e aritmética, respectivamente, passou a ser o inverso.

Diante das assertivas do parágrafo

anterior, e com o continuar da reparação dos defeitos sempre que eles brotam, ou seja, fazendo uso do atual nível de manutenção, é possível imaginar uma vida longa à Ponte Rio-Niterói, reafirmando-se que, com o continuar dessa sistemática, é factível prognosticar vida útil a perder de vista, com idade superior a 100, 150,..... n anos. Nesta mes-

ma linha de raciocínio, pode-se exemplificar a Brooklyn Bridge, em Nova York, Estados Unidos, que completou 100 anos em 1983, e a Golden Gate, em São Francisco, também nos Estados Unidos, prestes a completar seu centenário em 13 anos.

De forma simplória, uma vez que avaliações desta natureza envolvem profundos estudos probabilísticos, mas apenas para ilustrar a vida pregressa da Ponte Rio-Niterói antes e após o advento da concessão, é exibido o gráfico da Figura 10, onde pode ser notado o quanto ela declinou ao estar diretamente mantida por empresas privadas contratadas pelo Poder Público, e a metamorfose após ser gerida por meio de concessão.

7. ASPECTOS DERRADEIROS

Em hipótese alguma pode-se pensar na Ponte Rio-Niterói sem estar sob à égide de uma empresa privada que tenha obrigação contratual de mantê-la. As duas versões são de conhecimento do autor, visto que ao completar 50 anos em 4 de março de 2024, nela atuo por 52 anos. A situação crítica de outrora, que a levou a patamares de degradação elevada, contrasta com o cenário a partir de sua concessão, que a rejuvenesceu não apenas no que tange aos aspectos estrutural, funcional e de durabilidade, mas, também, sob à óptica operacional, especialmente no que diz respeito ao atendimento aos usuários, através dos socorros médico e mecânico.

Com o término do prazo contratual da concessão em 2045, pode-se afirmar que nesse período a Ponte Rio-Niterói estará sempre bem cuidada, não restando qualquer dúvida sobre a sua estabilidade, tampouco sobre a sua durabilidade e, também, sobre a qualidade de rodagem.

Ao completar 50 anos de inaugurada em 04 de março de 2024, o autor homenageia a obra que marcou a sua vida profissional. Sempre que a ponte aniversaria, o autor também altera a idade, e continua um ano e meio além dos anos de vida da ponte inaugurada, somente de contato com ela. ☹️

“SAÚDE” DA PONTE ANTES E APÓS A CONCESSÃO

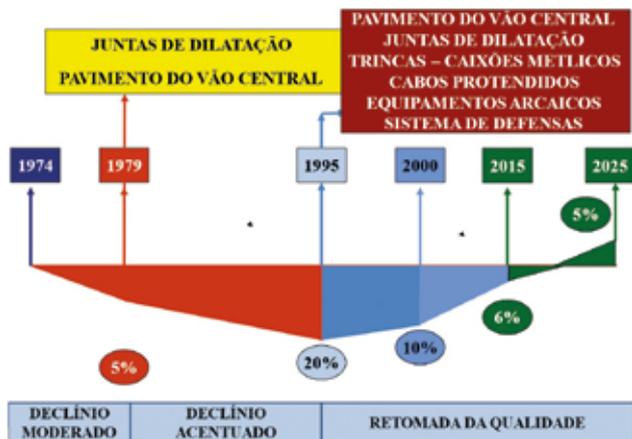


FIGURA 10
ESQUEMA DO HISTÓRICO DO DESEMPENHO DA PONTE RIO-NITERÓI

▶ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ____ Ponte Presidente Costa e Silva. Livro comemorativo dos 10 anos de inauguração da ponte. Março 1984.
[2] Siqueira, Carlos Henrique Paiva - Ponte Rio-Niterói - Projeto, Construção, Inspeção e Manutenção. Tese de Doutorado - Universidade Federal Fluminense - Março 2009.