
Ponte estaiada ou trincheira: qual a melhor solução sob a ótica da gestão pública para Curitiba (Paraná)?

Estrabão
Vol.(3):146 –158
©The Author(s) 2022
Reprints and permission:
DOI: 10.53455/re.v3i.20



Jairo Cardoso de Oliveira, Pedro Dirceu de Freitas Junior¹, Frederico Fonseca da Silva¹, Ricardo Massulo Albertin² and Danielle Finardi Fonseca

Resumo

A crise da mobilidade urbana está cada vez mais presente na rotina das grandes cidades brasileiras, e dentro desse tema, realizou-se uma pesquisa ex post facto, analisando a obra executada na Avenida das Torres (Curitiba - PR), cuja finalidade era melhorar o tráfego entre o centro da capital para o aeroporto (São Jose dos Pinhais). Para tal obra, foi construída uma ponte estaiada e uma trincheira ao longo da avenida, objetos de análise do presente estudo. Realizou-se uma comparação entre dois tipos de construção. Assim, norteou-se a seguinte questão: qual seria o melhor custo benefício para a Gestão Pública? Viadutos e trincheiras promovem maior fluidez ao tráfego motorizado em ambientes urbanos em comparação às pontes estaiadas que, apesar da mesma função, geralmente são utilizadas para superar grandes distâncias, como em rios, que necessitam espaço para passagem de embarcações; podendo também ser utilizadas em espaços mais curtos, elevando muito o seu custo. Ao final da coleta de dados, verificou-se a grande disparidade orçamentária entre as duas obras referenciadas, onde o viaduto Estaiado custou quase nove vezes mais que a trincheira da Rua Guabirota, confirmando a hipótese levantada.

Palavras-chave

Ponte estaiada, Trincheira, Mobilidade Urbana, Estética Turística

¹ Instituto Federal do Paraná

² Faculdade de Engenharias e Inovação Tecnológica

Emails: jairoc1910@hotmail.com (Jairo Cardoso de Oliveira), pedro.dirceu@outlook.com (Pedro Dirceu de Freitas Junior), prof.ricardo@feitep.edu.br (Ricardo Massulo Albertin), danifinardi1970@gmail.com (Danielle Finardi Fonseca)

Corresponding author:

Frederico Fonseca da Silva, Instituto Federal do Paraná
Email: prof.frederico.silva@gmail.com

INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve por objetivo comparar qual a melhor opção entre as obras na Avenida Comendador Franco, amplamente conhecida como a Avenida das Torres, localizada na cidade de Curitiba (PR), hoje referenciada como o corredor central (e principal) que liga a capital à cidade de São José dos Pinhais e o Aeroporto Internacional Afonso Pena (localizado nesse município).

Considera-se que a obra, objeto de estudo foi “repaginada”, tirando-se as suas Torres e sendo ampliada em número de vias, especialmente preparada para a Copa do Mundo de 2014, quando o Brasil foi o país sede e a cidade de Curitiba uma de suas praças.

É nesse contexto que entra a discussão quanto à aplicação de recursos públicos para a construção da ponte estaiada versus a construção de trincheiras ao longo da avenida e não quanto à sua projeção apenas visual, mas o seu conceito de funcionalidade e mobilidade quanto às áreas sob a influência dessa importante via para a população, principalmente, de baixa renda.

Basicamente o conflito aqui abordado diz respeito ao viés da melhor fluidez no trânsito, visando obras com menor custo para a cidade, sejam essas obras estéticas ou não.

Uma novidade para a cidade de Curitiba, a ponte estaiada serve tanto como cartão postal bem como ligação entre os bairros Jardim das Américas e Guabirota.

A Avenida Comendador Franco é uma importante ligação entre Curitiba e a cidade de São José dos Pinhais onde, nos horários “de pico”, que corresponde das 07:00 às 09:00 e das 17:00 às 20:00 horas, basicamente de segunda a sexta-feira, o grande número de carros entre as cidades congestionam o trânsito nos dois sentidos.

Outro complicador do trânsito na via são os sinaleiros, muitas vezes não sincronizados, e que com a soma do grande fluxo de veículos fazem congestionar o trânsito em toda a via (tema esse que, espera-se, venha a ser discutido em outro estudo).

Segundo dados da Rede Observatório das Metrópoles (ROM, 2018), a crise da mobilidade urbana está presente no cotidiano das grandes cidades brasileiras de forma cada vez mais contraditória: de um lado, o crescimento quase que exponencial da frota de veículos; de outro, um transporte público caro e de má qualidade, cujo reflexo recai sobre a redução progressiva da mobilidade das classes menos favorecidas.

E afirma ainda que o aumento da frota de veículos automotores no país na última década (138,6%) foi mais dez vezes maior que o aumento da população brasileira (12,2%). Esse aumento advém do modelo rodoviário que ancora a política de mobilidade no país, e pode ser ilustrado pela evolução da sua taxa de motorização (número de automóveis a cada 100 habitantes), que passou de 14,2 em 2001 para 22,7 em 2011 e para 29,7 em 2016.

Segundo Moreira and Dourado (2012), a taxa de motorização em Curitiba, em 2012, era de 757,2 veículos por 1000 habitantes, se comparado a outros municípios com maior população, foi a que teve o maior aumento dessa proporção.

Crestani, Gabardo, and Leitão (2018) afirmam que as trincheiras parecem soluções diretas para esse tipo de situação. Entretanto, é preciso apartar-se da posição como motoristas para colocar as coisas em maior perspectiva. Se pensarmos na qualidade dos espaços urbanos que “restam” no entorno de trincheiras lembramos que são, em geral, contextos hostis, não resolvidos na escala do desenho urbano específico que impacta diariamente o cidadão.

As trincheiras, quando não planejadas e articuladas desde uma perspectiva macro de conectividade na cidade, passando pela escala média dos bairros e regionais, chegando à menor escala da vida cotidiana do cidadão, não passam de respostas a efeitos do congestionamento.

Essas respostas deveriam ser elaboradas de forma a contemplar um planejamento transversal das escalas, preocupado com os rebatimentos não apenas na mobilidade veicular, mas nos diversos aspectos da vida urbana: a qualidade do transporte público, do conforto do ambiente construído, da segurança de caminhabilidade do pedestre, a circulação do ciclista, além tantos outros pontos.

Se a trincheira comparece no discurso da gestão como estratégia sustentável para a mobilidade urbana, vale lembrar que ações e projetos realmente sustentáveis incluem um pensamento holístico, buscando minimizar os danos ao meio e assegurando que o uso futuro não será negativamente afetado. Uma vez que trincheiras correspondem a projetos de infraestrutura praticamente irreversíveis no tecido urbano, uma pausa em torno da questão custa menos agora do que depois de implantada.

Crestani et al. (2018) afirmam também que viadutos e trincheiras podem assegurar maior fluidez ao tráfego motorizado e grande visibilidade política, mas também podem causar cicatrizes sócio-espaciais irreparáveis nos tecidos urbanos, que precisam, no mínimo, ser debatidas com as populações atingidas para que, na medida do possível, os impactos ambientais e de vizinhança sejam mensurados e adequadamente resolvidos para a efetiva qualidade nos espaços de vivência do cidadão.

A ponte estaiada é, atualmente, a principal solução para vencer grandes vãos. O recurso é bastante empregado, por exemplo, no cruzamento de rios ou canais que necessitem de espaço para passagem de embarcações. As pontes estaiadas também podem ser uma opção em vãos mais curtos, porém, o custo torna-se elevado.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo consistiu, sob a ótica da Gestão Pública Urbana, comparar custos e efeito de solução ao trânsito da cidade, em especial, da capital do Paraná, que herdou o legado da Copa do Mundo de 2014.

Para nortear a presente pesquisa, considerou-se a seguinte hipótese: em função do elevado custo da construção da ponte estaiada, a cidade de Curitiba poderia ter aproveitado a oportunidade e construído mais trincheiras urbanas ao longo da Avenida Comendador Franco, compatíveis ao custo desembolsado para tal obra? Em outras palavras, poderiam ser construídas mais trincheiras com o montante destinado para a construção da ponte estaiada?

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde as alterações promovidas pela Revolução Industrial e seus reflexos urbanos, a urbe passou a ser preocupar mais com o planejamento e como gerir a cidade. Historicamente, Rubim e Leitão (2013) observam que a preocupação com mobilidade urbana passou a existir desde o início do século XIX, época em que a maior parte dos deslocamentos era realizada através da utilização de animais. Na cidade de Nova York, por exemplo, a frota de equinos beirava os duzentos mil cavalos (ZAMIN et al., 2018).

A política urbana tem como objetivo dar ordem ao desenvolvimento das cidades, visando garantir de forma satisfatória o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, infraestrutura urbana, trabalho, lazer, ao transporte e aos serviços públicos, para presentes e futuras gerações (Pires & Pires, 2016).

Concordando, Ayub, Uma, Planejamento, and Mestrado (2016) afirma que a maioria dos especialistas que estudam o tema da mobilidade urbana endossa que, para compreender a crise dos transportes nas cidades, devemos analisar detalhadamente: as relações entre os locais de moradia e trabalho da população; as regras de uso e ocupação do solo; as modalidades de transportes; e as condições de infraestrutura do viário. Ou seja, uma abordagem não setorial dos elementos da política urbana, aliada

à construção de um sistema de planejamento, no qual as inter-relações entre os fatores citados sejam ressaltadas, ao invés de uma simples abordagem superficial.

Assim, quando se volta o olhar para áreas periféricas, observa-se que, houve um crescimento espontâneo direcionado a uma implantação implicada com um parcelamento ilegal (clandestino) de terras, nos quais habitações precárias ou auto-construídas foram erguidas através do esforço próprio ou do sistema de mutirões em locais sem infraestrutura (CAMARGO, 1976), sem uma política pública específica para estas áreas.

A Constituição de 1988 delegou aos municípios a responsabilidade em desenvolver políticas de transporte urbano, sinalizando o afastamento da União em relação a investimentos no setor (Vasconcellos, 2013; Villaça, 1999).

Ashley et al. (2011) apresentam dois caminhos para este processo, um pela abordagem planejada e estratégica, onde as ações são previamente pensadas no sistema de gestão das águas urbanas, e o outro pela abordagem oportunista.

Dessa forma, a presente fundamentação teórica passa a ser alicerçada entre o conceito de Ponte Estaiada e trincheira urbana.

Ponte estaiada

Segundo AECweb (s/d), quatro elementos principais compõem esse tipo de ponte (Figura 1): os estais, os mastros, o tabuleiro e a fundação, todos fazem parte de um sistema integrado. Os estais não são nada sem o mastro que, por sua vez, não tem função sem o tabuleiro, que é sustentado pelos estais. Cada parte tem sua relevância e, se a fundação começa errada, a ponte está fadada a cair.

Fonte: <https://www.curitiba.pr.gov.br>

A direção dos estais também classifica as pontes estaiadas em dois tipos diferentes: harpa e leque. Na tipologia harpa, os cabos correm paralelos a partir do mastro, de modo que a altura de fixação do cabo ao mastro é proporcional à distância entre o mastro e o ponto de fixação deste cabo ao tabuleiro. No leque, os cabos conectam-se ou passam pelo topo do mastro. O mais bonito é o modelo em harpa, mas as pontes em leque são mais baratas. O indicado é mesclar ambas as alternativas na mesma ponte (Figura 2).

Fonte: <https://www.curitiba.pr.gov.br>

Em distâncias maiores que 150 metros, nada justifica a utilização de outra solução que não esta, já que ela é a alternativa mais moderna, bonita e econômica onde a ponte em estudo tem um vão de 225 metros de comprimento.

Contudo, quanto ao custo, segundo Girame (2008), afirma que a ponte estaiada que liga a Av. Jornalista Roberto Marinho (SP) a Marginal Pinheiros (SP) foi projetada ao custo de cerca de R\$ 233 milhões, com a ressalva de que nessa ponte não será permitida a circulação de pedestres, ciclistas, ônibus ou caminhões, mas apenas de veículos leves (motocicletas e automóveis). Diferente da construção de Curitiba, orçada em R\$ 95 milhões, foi projetada para receber o fluxo de veículos pesados e também ciclistas e pedestres; mostrando assim ter uma estrutura mais reforçada.

Se comparar o custo do metro construído dessas duas pontes, verifica-se que a ponte de São Paulo custou em torno de R\$ 145.625,00/metro estrutural (ao longo de seus 1.600 metros de extensão), em vista dos R\$ 422.222,00/metro estrutural (em 225 metros da ponte curitibana), um custo de 190% a maior quando feita as devidas comparações.

O tempo de construção da ponte estaiada depende, basicamente, dos recursos disponíveis e do tamanho do projeto. Como as obras de infraestrutura envolvem o poder público, nem sempre o repasse de verbas

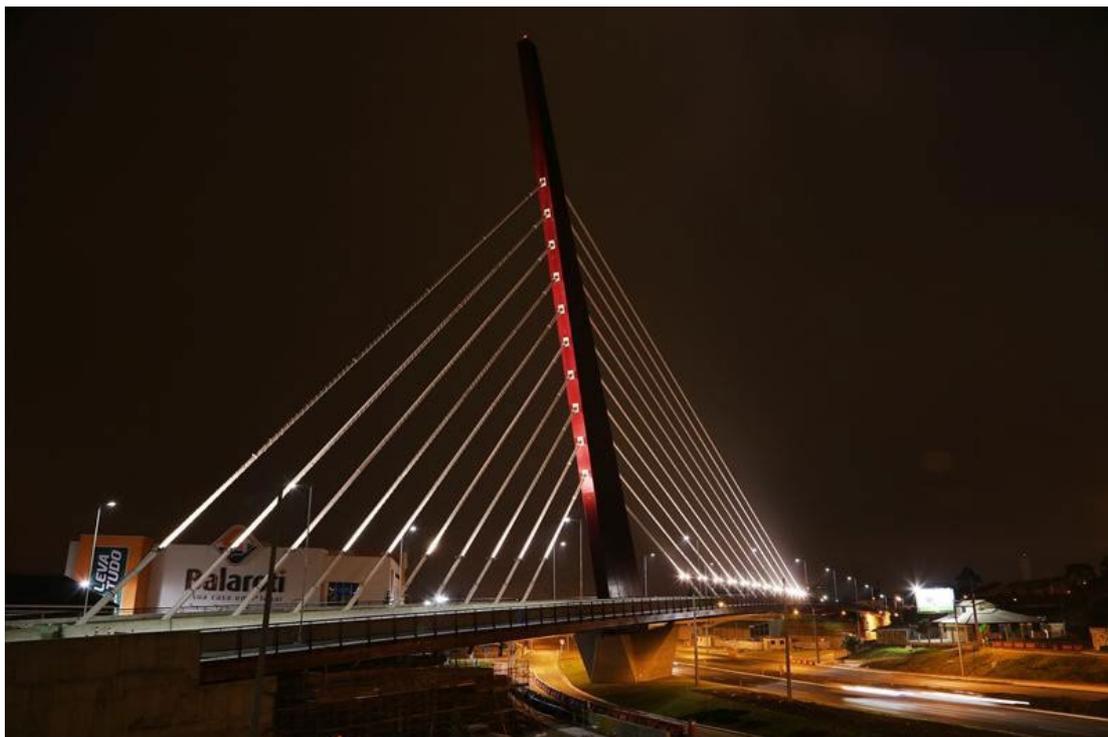


Figure 1. Ponte Estaiada da Av. Comendador Franco

é linear. Pode ser que parte do dinheiro seja liberado em um ano e parte somente no ano seguinte, isso dita o ritmo da obra. Quanto maior a ponte, mais demorada sua execução e maior será a necessidade de recursos investidos.

Segundo Vargas (2007), a ideia da ponte estaiada surgiu como alternativa para substituir alguns pilares, que serviam de apoio para o tabuleiro, por cabos retos e inclinados, ancorados em um mastro ou torre.

O aperfeiçoamento das pontes estaiadas e das pontes pênséis ocorreram, uma vez que ambas sofriam do mesmo problema: promover a estabilidade e rigidez do conjunto a ponto de evitar deslocamentos excessivos provocados pela carga útil e carga de vento (Mazarim, 2011).

Pontes sustentadas por cabos foi uma idéia retomada no século XX com o engenheiro alemão Dischinger. Suas investigações confirmaram que a protensão dos estais aumentavam a rigidez e a estabilidade aerodinâmica das pontes pênséis. A reconstrução da Europa após a Segunda Guerra Mundial condicionou a aplicação de novas tecnologias a um conceito antigo: as pontes estaiadas (Cardoso, 2013; Ytza, 2009).



Figure 2. Ponte Estaiada da Av. Comendador Franco

Trincheira urbana

Segundo Scherer (2013) quando o obstáculo terrestre a ser superado é uma via rebaixada, esse sistema é conhecido como trincheira. Ela é dividida em infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura, cada um com sua função específica. Nesse caso, as estruturas de sustentação também são para conter o solo que fica após a escavação da vala inferior (Figura 3).

Pfeil (1980) define ponte como a obra destinada a transposição de obstáculos à continuidade do leito normal de uma via, tais como: rios, braços de mar, vales profundos, outras vias. Quando a ponte tem por objetivo a transposição de vales, outras vias ou obstáculos em geral não constituídos por água é, comumente, denominada viaduto (Figura 4).

Fonte: <https://www.curitiba.pr.gov.br>

Segundo Vestergren (2010), uma quantidade crescente de superfícies pavimentadas em nossa sociedade leva a uma possibilidade de diminuir o volume de águas pluviais infiltradas naturalmente.

Diante da falha da abordagem higienista, pesquisadores (BOOTH, JACKSON, 1997; HOMAM-DODDS et al. 2003; WALSH et al., 2005; KIM et al. 2002) (Booth & Jackson, 1997; Kim, Engel, Lim, Larson, & Ducan, 2002; Walsh, Fletcher, & Ladson, 2005) tiveram a preocupação de estudar a

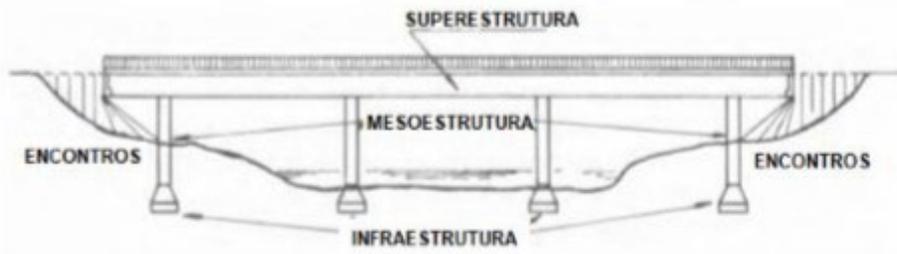


Figure 3. Estrutura de uma ponte



relação entre o desenvolvimento urbano e alterações do uso e ocupação do solo com as modificações hidrológicas, a piora da qualidade da água e as degradações ambientais observadas nos cursos de água.

As limitações das técnicas alternativas são geralmente baseadas nas características físicas do local de implantação, risco de contaminação, custo, suporte institucional, clima, hidrologia, dentre outros (DEBO e REESE, 1995).

Para Paula e Bartelt (2016), a maioria dos projetos que envolve a implantação de serviços de transporte coletivo é do modelo Bus Rapid Transit (BRT) e, em todos os casos, os projetos incluem a implantação de infraestrutura rodoviária, com a construção e alargamento de vias que acompanham o leito segregado dos ônibus e de viadutos e trincheiras que visam essencialmente aumentar a capacidade ou dar maior fluidez ao tráfego de veículos particulares.

Todavia, Crestani et al. (2018), afirmam que as trincheiras, quando não planejadas e articuladas desde uma perspectiva macro de conectividade na cidade, não passam de respostas a efeitos do congestionamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho é um estudo ex post facto, que consiste na investigação a partir de fatos passados, ou seja, o pesquisador não possui o controle direto sobre as variáveis independentes, pois suas manifestações já ocorreram ou não são manipuláveis (Fonseca, 2002).

De acordo com Gil (2017), a pesquisa científica é um procedimento que se realiza mediante uma ordenação racional dos conhecimentos disponíveis, por meio da aplicação minuciosa de métodos, técnicas e análises sistêmicas. Contudo, nem sempre os documentos e os elementos iconográficos e etnográficos representam amostras, por mais expressivas que sejam representativas do fenômeno em estudo.

Dessa forma, como processo metodológico, foi utilizada a pesquisa qualitativa (PATIAS e HOHENDORFF, 2019), com ênfase na pesquisa documental (FAVARO e CENTENARO, 2019) e estudo do caso (MEIRINHOS e OSÓRIO, 2016) sob a ótica expositiva e culminando sobre o custo financeiro para ser aplicado como benefício de mobilidade urbana para descobrir quantas trincheiras poderiam ser feitas com o orçamento destinado a execução da obra da ponte estaiada.

Muito embora se tenha que concordar com Gunther (2006), Ollaik e Ziller (2012), e Sampieri, Collado, and Lucio (2013) quando afirmam que, por muito tempo e, seguramente, ainda hoje, a pesquisa qualitativa parece estar em descrédito quando comparada à pesquisa quantitativa. Muitas vezes, é ‘acusada’ de ser flexível demais, vaga, imprecisa, sem rigor ou métodos adequados, sem possibilidade de réplica e generalização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração que durante a construção da ponte estaiada o trânsito na Av. Comendador Franco não precisou ser interrompido o que seria muito desastroso caso assim procedesse. O Gráfico 1 mostra a urgente necessidade da gestão pública discutir mobilidade urbana e, principalmente, vias de acessos, em função do significativo aumento de automóveis no país a partir do ano 2001.

O Gráfico 1 ainda apresenta a taxa de motorização por automóveis nas principais regiões metropolitanas do Brasil entre 2001 e 2014 (hab./100 autos).

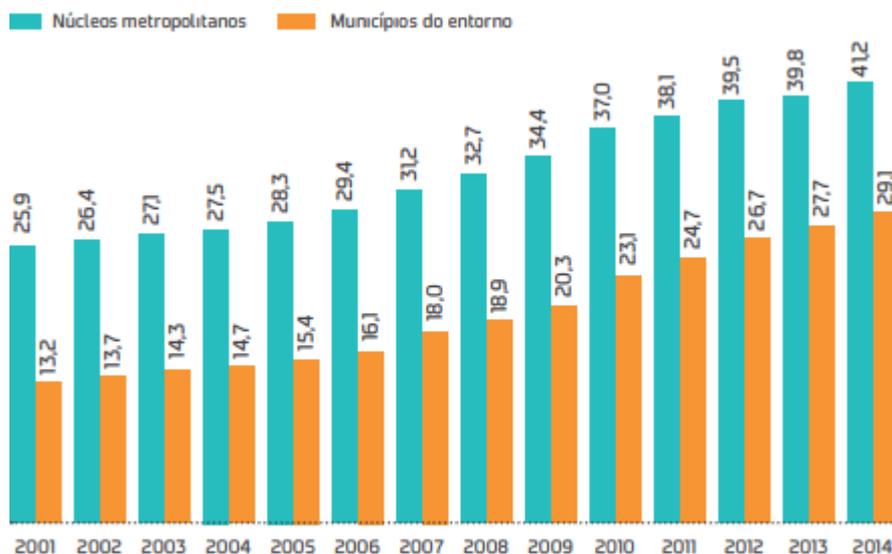


Chart 1. Taxa de motorização - 2001 a 2014 Fonte: Paula e Bartelt (2016)

Matéria publicada no Paraná Portal (2017) aponta que os motoristas em Curitiba levam até 60% mais tempo no trânsito em horários de pico, que compreende períodos das 7h às 10h e entre 17h e 20h. Os dados são de junho, julho e agosto de 2017, o que reforça ainda mais a necessidade de se discutir a questão de mobilidade urbana.

Diante do exposto e trazendo essa realidade para o estudo em foco, observa-se que na Avenida das Torres seriam investidos R\$ 95,8 milhões na construção do Viaduto Estaiado, que passou a integrar o pacote de obras do Corredor Aeroporto - Rodoferroviária.

O viaduto (suspensão com cabos de aço) foi construído na confluência das Avenidas Comendador Franco (Avenida das Torres) com a Rua Coronel Francisco H. dos Santos. A obra, como projeto, pretendeu melhorar a ligação viária entre os bairros Boqueirão, Hauer, Xaxim, Uberaba e Jardim das Américas, Cajuru e BR 277. Sendo um benefício para 300 mil moradores dos seis bairros, além de turistas.

Ao passo que, para a Trincheira da Rua Guabirotuba, a obra, com investimentos de R\$ 11,64 milhões, forma o binário Chile/Guabirotuba que deu maior fluidez ao tráfego na região e é importante ligação entre os bairros Jardim Botânico, Prado Velho e Rebouças

A Tabela 1 apresenta o custo oficial da ponte estaiada em questão, ao tempo em que apresenta também, o custo oficial da trincheira da Rua Guabirotuba.

No caso da trincheira, com 33 metros de extensão, o valor previsto era de R\$ 11,6 milhões, levando a média de R\$ 352,7 mil por metro construído.

Table 1. Custo total divulgado para a construção da ponte estaiada.

Atividades técnicas	Viaduto Estaiado Rua F. H. dos Santos	Trincheira Rua Guabirota / Chile)
Calçamentos	1.817.682,83	1.368.417,96
Pavimentação	3.874.773,40	3.681.662,94
Drenagem	1.905.239,47	1.162.519,84
Remanejamentos, complementos e outros serviços	2.951.878,24	3.397.416,43
Obra de Arte Especial	85.370.734,12	2.031.247,00
Total	95.850.308,06	11.641.264,17

Fonte: PMC Copa (2014)

À luz dos dados, observa-se, mantendo como fiéis e reais os valores apresentados na Tabela 1 que a construção da ponte estaiada supera em mais de 8 vezes a construção da trincheira, levando-se em consideração o valor final das obras, porém ao olhar para ao valor do metro construído em ambas as obras, também fica nítido a diferença de valor entre elas.

Contudo, como se não bastasse essa diferença entre mais de oito vezes o descompasso do valor final entre as duas obras, existe também a possibilidade de ter ocorrido um superfaturamento das obras privadas para fins públicos.

Em 2011, segundo o Portal da Copa (2011), a Prefeitura de Curitiba autorizou licitação para quatro obras ligadas à Copa.

De acordo com Justi (2014), o valor inicial da obra, que também inclui a trincheira do Guabirota, foi orçado em R\$ 95 milhões e finalizado em R\$ 112 milhões, conforme o secretário municipal da Copa. O custo adicional foi de R\$ 17 milhões. O atraso para a conclusão, segundo o secretário, se deve a vários fatores, entre eles planejamento, projeto, orçamento e alterações administrativas.

Ademais, ainda de acordo com Justi (2014), inicialmente estava prevista uma trincheira na Avenida das Torres, mas depois houve a escolha pela obra de arte do viaduto estaiado, o que aumentou o valor consideravelmente. O que somente reforça para a população, a possibilidade de desvio e má aplicação do dinheiro público em detrimento a se priorizar a ponte estaiada (sob a justificativa “de arte”, priorizando o formato “cartão postal”) onde a população de baixa renda poderá ter a visão de deixar de ser prioridade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dados mostram que a quantidade de veículos no Brasil vem aumentando cada vez mais, e com isso surge a necessidade de discutir a questão da mobilidade urbana, pois isso tem impacto direto na fluidez dos veículos dentro da malha viária urbana, E dentro desse contexto, o Poder Público poderia ter levado esse fator em consideração a fim de melhorar o fluxo veicular construindo mais trincheiras em opção à somente uma ponte estaiada.

A Administração Pública perdeu a chance de melhorar o trânsito em um corredor importante entre a capital e a maior cidade da região metropolitana, exatamente por não considerar o aspecto da mobilidade urbana principalmente para a população de baixa renda em detrimento a “arte” e “cartão postal” para visitantes;

Pois, ao verificar e comparar o valor final das obras, sem os aditivos, a ponte estaiada custou quase nove vezes mais que a trincheira. E ao olhar o valor por metro construído, uma trincheira na Rua Francisco H. dos Santos poderia ter saído bem mais em conta que a construção atual.

E, por fim, o elevado acréscimo em função de “atrasos” e outros fatores, chegaram a tornar ainda mais cara a desnecessária obra da ponte estaiada em quase 20% a mais.

Referências

- _____. (2018). Retrieved from <http://www.observatoriodasmetropoles.net.br/as-trincheiras-sao-solucao-para-o-transito-das-cidades/>. Acesso em: 29 de jun. 2021
- Aecweb, O. P., Arquitetura, D., & Construção, E. E. (n.d.). Retrieved from https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/ponte-estaiada-e-indicada-para-vencer-grandes-vaos_11725_10_0. Acesso em: 23 de jun. 2021
- Ashley, R. M., Digman, C., Stovin, V. R., Balmforth, D., Glerum, J., & Shaffer, P. (2011).
- Ayub, U., Uma, M., Planejamento, U. Q. P. O., & Mestrado, D. D. (2016). *Universidade são judas tadeu, 123 p.* São Paulo, SP.
- Booth, D. B., & Jackson, C. R. (1997). Urbanization of Aquatic Systems: Degradation Thresholds, Stormwater detection, and the limits of mitigation. *Journal of the American Water Resources Association, 96163*, 1077-1090.
- Camargo, P. F. C., & Paulo, S. (1975). São Paulo, Loyola.
- Cardoso, A. M. L. (2013).
- Copa, P. D. (n.d.). Retrieved from <http://copa2014.gov.br/pt-br/noticia/prefeitura-de-curitiba-autoriza-licitacao-para-quatro-obras-ligadas-copa?page=6&language=pt-br>. Acesso em: 11 de jun. 2021
- Crestani, A., Gabardo, M., & Leitão, S. (2018). Retrieved from <https://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/artigos/as-trincheiras-sao-a-solucao-para-o-transito-das-cidades-1o11qm1hsr1q2lozd7otvy0xm/>. Acesso em: 11 de jun. 2021
- Debo, T. N., & Reese, A. J. (1995). *Municipal storm water management*. Florida: Lewis Publishers.
- Estaiada, G. O. C. D. U. P. (2008). Retrieved from <https://girame.wordpress.com/2008/04/16/o-custo-de-uma-ponte-estaiada/>. Acesso em
- Estaiadas, I. U. E., & Dez. (2011). Retrieved from pini.com.br/solucoes-tecnicas/10/estruturas-estaiadas-aplicacoes-indicadas-tipos-de-ancoragem-e-de-243545-1.aspx. Acesso em: 25 de jun. 2021
- Favaro, A. A., & Centenaro, J. B. (n.d.). A pesquisa documental nas investigações de políticas educacionais: Potencialidades e limites. *Revista Contrapontos, 170-184*.
- Fonseca, J. J. (2002).
- Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa. 6ª edição*. Editora Atlas.
- Gunther, H. (2006). Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: Esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 22*.
- Homan-Dodds, J., Bradley, A. A., & Potter, K. W. (2003). Evaluation of hydrologic benefits of infiltration. *Journal of the American Water Resources Association, 205-215*.

- Justi, A. (2014). Retrieved from <http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2014/04/viaduto-da-copa-em-curitiba-que-custou-r-17-mi-mais-e-liberado.html>. Acessado em: 25 de jun. 2021
- Kim, Y., Engel, B. A., Lim, K. J., Larson, V., & Ducan, B. (2002). Runoff Impacts of Land-Use Change in Indian River Lagoon Watershed. *Journal of Hydrologic Engineering*(3), 245-251.
- Mazarim, D. M. (2011). *Dissertação (mestrado) - departamento de engenharia de estruturas e geotécnica, escola politécnica* (Vol. 125). São Paulo.
- Meirinhos, M., Osório, A., Investigação, E. E. D. C. C. E. D., & Educação. (2016). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.34620/eduser.v2i2.24>
- Metrópoles, O. D., & Ippur/Ufrj, D. (2019). Retrieved from <http://observatoriodasmetrolopoles.net.br/wp/mobilidade-urbana-e-configuracao-espacial-da-cidade/>. Acessado em: 12 de maio. 2021
- Moreira, M. R. P., & Dourado, A. B. F. (2012).
- Ollaik, L., & Ziller, H. M. (2012). (Vol. 38). Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/ep/v38n1/ep448.pdf>. Acesso em: 19 de fev. 2021
- Patias, N. D., & Hohendorff, J. V. (2019). Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. *Psicol. Estud.*
- Paula, M., & Bartelt, D. D. (2016). *Mobilidade urbana no brasil: desafios e alternativas*. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll.
- Pfeil, W. (1980). Pontes de concreto armado: elementos de projeto, solicitações, dimensionamento. 2. *Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos*.
- Pires, A. C. M., & Pires, L. R. G. (2016). *Mobilidade urbana desafios e sustentabilidade*. São Paulo: Ponto e Linha.
- Rede, R. (n.d.). Retrieved from <http://observatoriodasmetrolopoles.net.br/wp/rede-nacional/>. Acesso em: 10 de maio. 2021
- Resende, N. (2017). Retrieved from <https://paranaportal.uol.com.br/cidades/curitiba-rmc-litoral/curitibanos- ficam-60-mais-tempo-no-transito-em-horario-de-pico/>. Acesso em: 1 de out. 2021
- Rubim, B., Leitão, S., São, P. D. M. U. E. O. F. D. C., & Paulo. (2013). *Revista de Estudos Avançados*, 27(79), 55-66.
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, M. (2013). Definições dos enfoques quantitativo e qualitativo, suas semelhanças e diferenças. Penso.
- Scherer, C. T. (2013).
- Vargas, L. A. B. (2007). *Departamento de engenharia de estruturas e geotécnica, escola politécnica* (Vol. 129). São Paulo.
- Vasconcellos, E. A. (2013). *Políticas de transporte no brasil: a construção da mobilidade excludente*. Barueri: Manoele.
- Vestergren, S. (2010). *Infiltration trenches in scania: A study of the hydraulics and the pollutant removal effect* (Vol. 93). Suécia.
- Villaça, F. (1999). *Uma contribuição para a história do planejamento urbano no brasil* (DEÁK, C. SCHIFFER, & S. Ramos, Eds.). São Paulo.
- Walsh, C. J., Fletcher, T., & Ladson, A. R. (2005).

Ytza, M. F. Q. (2009). *Métodos construtivos de pontes estaiadas: estudo da distribuição de forças nos estais* (Vol. 133). São Paulo.

Zamin, L., Datsch, G., Veneral, G. B., Rocha, D. B. T., & Ovilera, T. D. (n.d.). Retrieved from <https://www.passeidireto.com/arquivo/99068035/9829-texto-do-artigo-39854-1-10-20180930>. Acesso em 22 de nov. 2021