

PASSARELA FERNANDA TRAJANO

Caroline Gomes Martins¹
Fernanda Paula da Rocha Souto¹
Henrique Silva Oliveira¹
Mara Paula Carvalho¹
Tiara de Freitas Machado¹
Wilker Lemes Garcia²
Glenda Maria Colim Messias²
Jardel Rodrigues Marques de Lima²

RESUMO

O modal rodoviário é o mais usado para o transporte de cargas e pessoas no Brasil. Se tratando de uma Rodovia Federal esse fluxo de veículo é muito maior, então surge a necessidade da implantação de passarelas de pedestres sobre rodovias, para propiciar mais segurança à população e também aos motoristas. Tendo em vista os aspectos apresentados, o custo de instalação de uma passarela deve ser considerado como medida de redução de acidentes, ou seja, trata-se de um projeto com o valor bem alto, porém se bem elaborado e executado, é um projeto que terá uma grande vida útil, além de melhorar o fluxo de pedestres e pessoas, podem até salvar vidas.

Palavras chave: Passarela; Pedestre e Rodovia.

ABSTRACT

The road modal is the most used for the transportation of loads and people in Brazil. If it is a Federal Highway, this flow of vehicles is much greater, the need for the implementation of pedestrian walkways on highways, to provide more safety to the population and also to drivers. In view of the aspects presented, the cost of installing a footbridge should be considered as a measure of reduction of accidents, that is, it is a project with a high value, but if well designed and executed, it is a project that will have a long lifespan, in addition to improving the flow of pedestrians and people, can even save lives.

Key Words: Footbridge; Pedstrian and Highway

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil – UniAtenas

² Docente do curso de Engenharia Civil – UniAtenas

INTRODUÇÃO

O aumento de acidentes no trânsito é uma realidade em todos os municípios brasileiros, a imprudência, falta de atenção, a grande quantidade de veículos e a correria do dia a dia são os responsáveis pelos principais acidentes no país. A Assembleia Geral das Nações Unidas através da resolução 64/255 de 02 de março de 2010, proclamou a década de 2011 a 2020 como a Década de Ação pela Segurança no Trânsito, segundo a OMS (Organização Mundial da saúde), o trânsito no Brasil mata 47 mil por ano e deixa 400 mil com alguma sequela.

A engenharia pode ajudar a minimizar a incidência de acidentes, através da construção de passarelas sobre as vias rodoviárias, principalmente nas vias de maior fluxo. A proposta deste trabalho é contribuir com o campo de construção e utilização de passarelas.

Com a criação da passarela os números de acidentes iriam diminuir consideravelmente, pessoas com deficiência física teriam maior mobilidade, haja vista que o trecho em questão é muito movimentado, com grande fluxo de carros e carretas que trafegam na BR-040 e também os carros que se encontram nas vias de contornos, indo de um lado da cidade para outro.

Serão averiguados os aspectos sociais, que englobam o uso da passarela pela população circunvizinha do local de implantação. A averiguação será feita através de pesquisas no entorno do local de instalação da passarela.

Será proposto um pré-projeto, que englobam estudos realizados, para definir o melhor local para a implantação da passarela. Assim como, as soluções construtivas mais adequadas catalogando critérios econômicos, estéticos e técnicos.

A rodovia Juscelino Kubistchek, popularmente conhecida como BR-040, é uma rodovia federal que concentra um grande fluxo de veículos de pequeno, médio e grande porte. A cidade de João Pinheiro localizada no noroeste do estado de Minas Gerais é uma das cidades que é dividida ao meio pela BR-040. Isso acarreta em vários infortúnios para a população pinheirense, principalmente para os pedestres, pois o acesso de um bairro a outro é prejudicado devido a existência da rodovia entre eles.

Os indivíduos mais afetados são os moradores dos Bairros Maria José de Paula, Primavera, Alvorada, Boungaville, etc. Os habitantes desses bairros são bastante prejudicados pois ficam separados do centro administrativo, do centro comercial que é onde a maioria da população trabalha, e também longe de escolas da cidade. Foi observado que a maioria desses indivíduos passam bastante tempo esperando que o fluxo de veículos diminua para que eles possam atravessar, outra parte desses indivíduos simplesmente fazem travessias bastante arriscadas se aventurando entres os veículos que transitam a via.

Foi apurado com trabalhadores das imediações que ocorrem vários atropelamentos que na maioria das vezes não são notificados a polícia militar, em sua maioria idosos e crianças devido a sua falta de agilidade em atravessar a via.

Depois de averiguada a situação buscou-se uma solução que tornasse a travessia segura e que não prejudicasse o fluxo de veículos da via e de seus contornos. A solução pensada foi uma passarela, que traria mais rapidez e segurança para os pedestres que precisam atravessar via diariamente. Visando a acessibilidade tanto pra deficientes físicos, quanto pra idosos e crianças.

A população de João Pinheiro seria bastante beneficiada com esse projeto, pois seria uma ligação entre os bairros Centro e Maria José de Paula, resultando em uma união da cidade, facilitando a locomoção dos pinheirenses. E reduzindo assim o número de acidentes e atropelamentos dessa região.

O lugar escolhido é um local onde ocorre um grande fluxo de pedestres principalmente em horários de extremo movimento, foi observada a circulação de cerca de 800 pessoas durante o horário de pico.

A segurança dos pedestres deveria estar em pauta por parte do Estado de forma que houvesse maiores investimentos em meios de prevenção de acidentes. Por esse motivo está sendo feito uma mobilização da população pinheirense, através de um abaixo assinado para que possa ser cobrado providencias para que todos, crianças, jovens, idosos, deficientes físicos e adultos possam ir e vir com segurança.

HISTÓRIA DAS PASSARELAS

Com o surgimento do homem houve o desenvolvimento das civilizações, estas começaram a se agrupar normalmente em comunidades. Desde épocas remo-

tas sempre houve a busca por locais para se proteger ou meios de atravessar obstáculos. Muitas vezes o homem encontrava obstáculos que não conseguia transpor como: rios, riachos, etc. E foi assim que surgiram os desvios, como pequenas pontes, passarelas, viadutos ou, as pinguelas como são popularmente chamadas.

Acredita-se que alguns desses desvios foram construídos pela própria natureza, devido a troncos de arvores que caíam sobre os vales, passarelas de pedra, entre outros. Observando esses desvios pode-se acreditar que eles tenham servido de modelo para as primeiras pontes e passarelas.

Segundo Pinho e Bellei (2007) algumas das pontes mais antigas foram edificadas na Europa, e até então, são usadas, em sua maioria, apenas por pedestres. Nesta foi utilizado técnica de construção em arcos, ensinamento dos etruscos. A Ponte Fabricio está ilustrada na Figura 1. Atualmente ela ainda é utilizada, está situada em Roma, sobre o Rio Tibre.



Figura 1- Ponte Fabricio, 62 a.C. – Rio Tibre, Roma
Fonte: Ponte Fabricio, 2014.

No século XVI, já existia notícias relacionadas a ponte de madeiras pela América do Norte e Europa. Posteriormente, começaram a aparecer as primeiras pontes de ferro fundido, a primeira delas, apresentada na Figura 2, edificada sobre o Rio Severn, 1979, na Inglaterra.



Figura 2 - Ponte sobre o Rio Severn, Inglaterra – 1779
Fonte: As primeiras construções em ferro fundido e forjado.

Após a revolução industrial o número de pessoas que se deslocou do campo para as cidades aumentou consideravelmente, fazendo os centros urbanos crescerem e se desenvolverem. Esse progresso favoreceu a construção de ferrovias e rodovias pela nova necessidade de locomoção, e assim, ampliando o risco de mobilidade populacional de transeuntes, fazendo com que fosse necessário pensar e elaborar novos tipos de infraestrutura para a população. E foi assim que as passarelas para pedestres começaram a surgir.

As normas foram criadas para atender as exigências produtivas decorrente do crescimento evidente das passarelas. Elas também devem ser padronizadas, com todos os requisitos mínimos de segurança e aspectos funcionais.

O aço e o concreto, unidos ao desenvolvimento e a tecnologia asseguraram surgimento de novos tipos estruturais para passarelas e pontes, mais audaciosos e com vãos cada vez maiores.

Atualmente as passarelas se desenvolveram, particularmente, para permitir a passagem de pedestres. Em sua maioria para sobrepor rodovias, ferrovias ou cursos d'água. Da mesma forma são utilizadas arquitetonicamente, em parques e locais de lazer, nas grandes cidades em, campus universitários e grandes parques. Sempre objetivando a melhoria da acessibilidade da população.

DESCRIÇÃO DAS PASSARELAS

Segundo Philip A. Gold e Charles L. Wright passarelas rodoviárias são um tipo de ponte construídas para pedestres acima de uma via de trânsito rápido desagregando fisicamente o fluxo de pedestres e de veículos, extinguindo prováveis conflitos entre os mesmos. São consideradas de uso público, então devem ser planejadas para serem adequadas, duráveis e arquitetonicamente bonitas.

Segundo a NBR 9050/2015 as passarelas devem ser dotadas de rampas, rampas e escadas, escadas e elevadores ou rampas e elevadores para sua transposição, sendo necessário que as rampas, elevadores e escadas obedeçam esta norma.

DIMENSIONAMENTO

A ABNT NBR 7188/2013 diz respeito a considerar cargas móveis a serem adotadas nas passarelas como cargas uniformemente distribuídas, entre os guarda-corpos, aplicadas sobre o pavimento, na posição mais desfavorável, não considerando coeficiente de impactos vertical. Relacionando o valor estático da carga móvel uniformemente distribuída, deve-se adotar seu valor de 5 kN/m². (ABNT, 2013).

Como parâmetro mitigador de ocasionais impactos, de acordo com a NBR 7188/2013, deve-se considerar uma carga pontual de 100 kN, sendo aplicada no ponto mais desfavorável da estrutura no sentido do tráfego sob a passarela. Todas as ligações da superestrutura e respectivos pilares de passarelas devem ser verificados integralmente para esta ação excepcional. Essa consideração não elimina a hipótese de um possível colapso parcial ou total da estrutura em decorrência da magnitude de uma possível colisão. (ABNT, 2013).

De acordo com essa mesma norma, no caso de passarelas esbeltas, leves, sensível ao vento e à ação dinâmica dos pedestres, são analisadas como passarelas especiais, caso sejam estruturas de aço, mistas ou pênseis, devem provar sua estabilidade global, e verificação dos inúmeros elementos estruturais, por meio de modelos dinâmicos e verificação a fadiga. (ABNT, 2013).

A ABNT NBR 9050/2015 prevê que a circulação de pedestres pode ser horizontal e vertical. Circulação vertical através de escadas, rampas ou elevadores e é considerada acessível se atender no mínimo a duas formas de deslocamento vertical. (ABNT, 2015).

COMPONENTES ESTRUTURAIS

ESCADA

Ajuntamento de degraus que são usados para descer ou subir, e chegar no nível desejado. Devem ser dimensionadas de acordo com a 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, e NBR NBR9077/2001 – Saídas de emergência em edifícios. (ABNT, 2015; ABNT, 2001).

Toda edificação que não exista saída em nível para o espaço livre exterior, de acordo com a NBR 9077/2001, deve ser dotado o uso de escadas, que devem ser:

- a) Caso forem enclausuradas, devem ser constituídas de material incombustível;
- b) Caso não forem enclausuradas, além da incombustibilidade, deve oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo, por no mínimo 2 horas;
- c) Ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama;
- d) Ser dotados de guarda-corpos em seus lados abertos;
- e) Ser dotadas de corrimãos;
- f) Atender a todos os pavimentos;
- g) Ter os pisos em condições antiderrapantes;
- h) Os acessos devem permanecer livre de qualquer obstáculo. (ABNT, 2001).

De acordo com a NBR 9077/2001, a largura das escadas deve atender a requisitos mínimos e suprir o número de pedestres que irão transitar caso haja emergência, e segundo a NBR 9050/2015 a largura mínima para escadas fixassem rotas acessíveis de 1,50m, sendo o mínimo admissível 1,20m. De acordo com a NBR 9050/2015, os degraus devem:

a) Ter espelho (e) entre 16,0 cm e 18,0 cm e pisos (p) de 28,0 cm a 32,0 cm;

b) Respeitar a condição:

$$63 \text{ cm} \leq (2e + p) \leq 65 \text{ cm}$$

c) Ser balanceados quando o lanço da escada for curvo (escada em leque);

d) Ter bocel de 1,5 cm, no máximo, ou, quando este inexistir, balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor máximo. (ABNT, 2015).

A Figura 3 mostra a altura e largura do degrau, com e sem bocel.

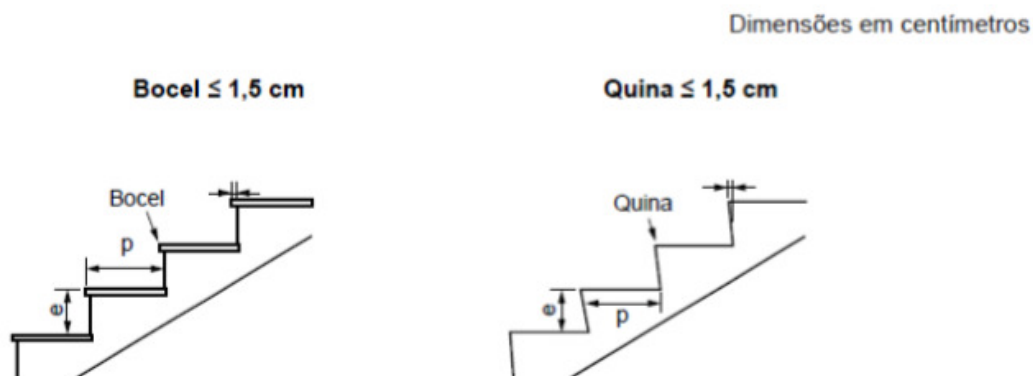


Figura 3 - Altura e largura do degrau
Fonte: NBR 9050/2015 (ABNT, 2015).

Toda escada ou degrau tem que possuir sinalização visual na borda do piso, de acordo com a NBR 9050/2015, com preferência por fotoluminescente ou retro iluminado, como ilustrado na Figura 4. É recomendado estender a sinalização no comprimento total dos degraus, também com elementos que possuam características antiderrapantes. (ABNT, 2015).

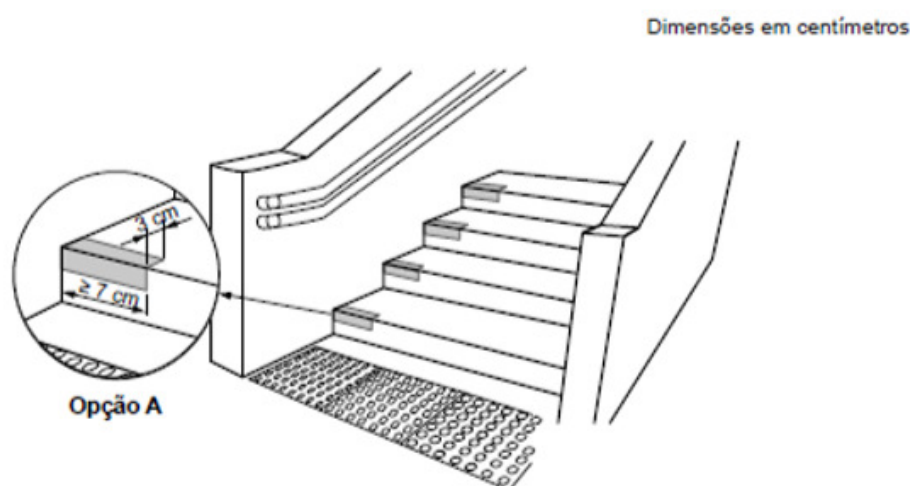


Figura 4 - Sinalização visual no piso dos degraus
Fonte: NBR 9050/2015 (ABNT, 2015).

Escadas fixas devem ter um patamar a cada 3,20 m de desnível e sempre que houver conversão, segundo a NBR 9050/2015. Patamares localizados em mu-

danças de direção, devem ter dimensões iguais à largura da escada. Nos patamares a inclinação transversal não deve passar de 1 % em escadas internas e 2% em escadas externas. (ABNT, 2015).

RAMPA

De acordo com a NBR 9050/2015, é uma inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminamento, considerando-se rampas aquelas com declividade igual ou superior a 8,33%. E segundo a NBR 9077/2001 é a parte inclinada de uma rota de saída, que se destina a unir dois níveis de pavimento. (ABNT, 2015; ABNT, 2001).

O dimensionamento das rampas deve seguir as normas da ABNT NBR 9077/2001 que prevê que os patamares das rampas devem ser em nível, tendo comprimento mínimo de 1,10 m, medidos na direção do trânsito.

Segundo a ABNT NBR 9077/2001, a declividade máxima das rampas deve ser de 10%, nas edificações que permitirem declividade de 12,5%, é necessário acrescentar 25% na sua largura. Esta norma também prevê que as rampas tenham, corrimão, guarda-corpos, e piso antiderrapante.

Algumas considerações da NBR 9050/2015, diz que a declividade da rampa deve ser calculada de acordo com a seguinte equação:

$$i = h \times 100 \ c$$

Onde:

i é a inclinação, em porcentagem;

h é a altura do desnível;

c é o comprimento da projeção horizontal.

GUARDA CORPO

De acordo com a NBR 9077/2001 é uma barreira protetora vertical, maciça ou não, delimitando as faces laterais abertas de escadas, rampas, patamares, terraços, balcões, galerias e assemelhados, servindo como proteção contra eventuais quedas de um nível para outro. (ABNT, 2001).

Segundo a ABNT NBR 14718/2001 – Guarda-corpos para edificação – guarda-corpo é um elemento construtivo de proteção, com ou sem vidro, para bor-

das de sacadas, escadas, rampas, mezaninos e passarelas. Pode também ser chamado de gradil e balaustrada. (ABNT, 2001).

O DNIT (2009) determina que guarda-corpos podem ser constituídos de elementos pré-moldados de concreto ou de módulos metálicos.

A NBR 9050/2015 diz que o guarda-corpo deve ser constituído de materiais rígidos, ser fixado firmemente a paredes, dispor de condições de segurança na sua utilização. Ele deve seguir as medidas que constam na Figura 5. (ABNT, 2015).

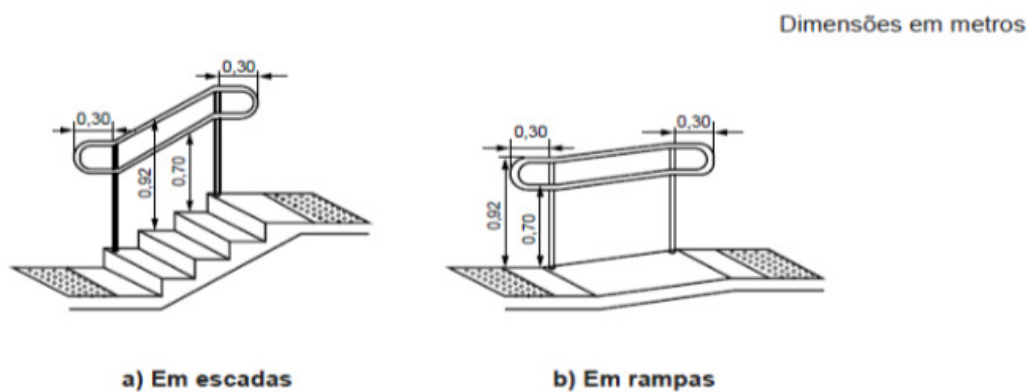


Figura 5 - Exemplo de guarda-corpo

Fonte: NBR 9050/2015 (ABNT, 2015).

COBERTURA

Para a cobertura de passarelas dispõem-se de vários materiais que podem ser utilizados, como por exemplo, estrutura metálica, telhas, vidro laminado, lona, argamassa armada ou a que pode-se classificar como a mais usada que é a cobertura em policarbonato. O objetivo das coberturas é oferecer conforto durante a travessia da passarela, protegendo os pedestres de intempéries como sol forte e chuvas.

REVESTIMENTO

A NBR 9050/2015 prevê que os materiais de revestimento e acabamento devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado).

CONCEPÇÃO DO PROJETO

No projeto é empregado técnicas e análises para que as necessidades da população pinheirense sejam atendidas da melhor maneira possível. Durante a concepção do projeto alguns pontos devem ser previamente analisados e avaliados, são eles:

- Função da passarela;
- Topografia do local de implantação;
- Natureza do solo no local de implantação;
- Extensão e vão livre necessário para segurança dos usuários;
- Gabaritos a serem obedecidos;
- Estética da passarela;
- Localização da passarela;
- Provável tempo de execução.

Durante o processo de desenvolvimento do projeto devem ser considerados alguns pontos importantes, são eles:

- Localização que seria mais conveniente a passarela;
- Assegurar conforto, segurança e facilidade de acesso aos pedestres;
- Atender ao gabarito estabelecido para a via;
- Considerar as prescrições da Norma ABNT NBR 9050 - Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço Mobiliário e Equipamentos Urbanos.

DEFINIÇÃO DE COMPONENTES E MATERIAIS

ESTRUTURA

A madeira possui vários pontos positivos, ela é bastante resistente, mas aqui no Brasil, a madeira é continuamente explorada sem supervisão dos órgãos competentes. Não existe controle adequado para secagem das peças de madeira, então não podemos admitir com certeza sua resistência.

Como opções nos sobram passarelas metálicas ou de concreto.

A estrutura de concreto foi escolhida para esse projeto, devido aos relatos de moradores que acham que a passarela em estrutura metálica traria insegurança. Esta será de feita de pré-moldado, que mesmo não sendo esteticamente agradável aos olhos, possui uma construção rápida e segura.

ESCADA

Na escada optou-se por dar seguimento ao mesmo material utilizado na construção da passarela, ou seja, concreto. Foi adotada a largura de 1,20 m, para atender bem ao fluxo de pessoas.

GUARDA-CORPO

Segundo o DNIT 2009, o guarda-corpo de concreto é extremamente pesado, e para resolver tal situação seria necessário diminuir elementos, o que resultaria em um cobrimento falho, diminuindo assim a durabilidade da peça. Os guarda-corpos metálicos são mais leves e arquitetonicamente mais bonitos, porém necessitam de uma maior preocupação com manutenção.

Adotou-se guarda-corpo metálico, com altura de 1,20 m, seguindo as recomendações da NBR 14718 (ABNT, 2001).

COBERTURA

Para cobertura optamos por policarbonato, por ser resistente a intempéries e trazer uma maior sensação de conforto ao usuário, consequentemente dando maior confiabilidade a passarela.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O município de João Pinheiro localiza-se na posição noroeste do estado de Minas Geras, possui uma área total 10.716,960 km² de acordo com o documento “Áreas dos Municípios Mineiros” - IGA (1995). Sendo considerado o maior município de Minas Gerais em extensão territorial. Tem uma população de aproximadamente 45.000 habitantes (CENSO 2010).

O município em estudo é cortado pela rodovia BR 040. Nosso objeto de estudo é uma passarela sobre a BR 040, na altura do km 143. Essa passarela seria

um meio de ligação entre os bairros Centro e Maria José de Paula. Seria um meio seguro para que os pedestres pudessem atravessar de um lado a outro.

A implantação da passarela neste município, visa, diminuir os riscos de acesso aos principais bairros da cidade, sendo que, centenas de pessoas todos os dias arriscam suas vidas atravessando as vias de contorno e a BR-040, seja para estudar, trabalhar ou outros fins.



Figura 6 – Possível localização da passarela – em vermelho
Fonte: GOOGLE MAPS (2018).

A escolha deste local levou em consideração:

1. Ligação do bairro Maria José de Paula com o bairro Centro;
2. Facilidade de acesso dos habitantes do bairro Maria José de Paula ao centro comercial e administrativo do centro de João Pinheiro;
3. Facilitar a travessia de crianças do bairro Maria José de Paula para escolas do bairro centro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas várias visitas ao local, com intuito de conhecer melhor o local e seus transeuntes.

Realizamos diversos levantamentos e entrevistas com a população para saber sua opinião com relação a implantação de uma passarela no km 143. A gran-

de maioria foi a favor e esboçou grande alegria pela iniciativa. As pesquisas foram feitas em forma de entrevista com transeuntes do local, foram um total de 100 pedestres que contribuíram com o levantamento de dados.

Após colhidos os dados, houve uma organização dos mesmos, para então haver a criação dos gráficos que ilustram esse projeto.

Para conseguir o apoio do poder legislativo, foi realizado um abaixo assinado buscando mobilizar a população. O abaixo assinado ainda está sendo passado pela cidade de João Pinheiro e será levada a câmara.

Não foram realizados levantamentos topográficos, devido ao elevado custo e a falta de patrocínios para tal atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o crescimento natural das cidades é evidente a necessidade de criar passarelas como obstáculo físico entre pedestres e o fluxo de veículos. Esse projeto de análise e modelagem de uma passarela fez com que fosse observado o que realmente é uma passarela, e também o porquê dela ser necessária.

O objeto de estudo deste trabalho foi o município de João Pinheiro – MG. Foram realizadas várias análises no local, buscando o melhor local para a implantação de uma passarela para pedestres. Após várias visitas ao local, ficou evidente que o local mais apropriado seria na altura no km 143 da BR 040. O Local foi escolhido por estar entre duas ruas centrais dos bairros Centro e Maria José de Paula, a passarela neste local traria uma continuidade a passagem dos pedestres. O local escolhido para a implantação da passarela será ilustrado abaixo.



Figura 7- BR 040, km 143. – João Pinheiro, Minas Gerais.
Fonte: Foto da internet.

Houve um trabalho de campo para ouvir o que a população pinheirense pensava sobre a implantação da passarela. Foram ouvidas um total de 100 pessoas, entre eles, jovens, idosos e adultos. Todos atravessam diariamente a BR 040. A grande maioria dos pedestres foram a favor da implantação da passarela, e em entrevista disseram que usariam a mesma, caso seja implantada.

Buscou-se um meio de mobilizar a população e trazer-los a causa, o meio encontrado foi através de um abaixo-assinado que foi distribuído em alguns pontos do comércio local, para que a população tomasse conhecimento do projeto e abraçasse a causa, houve contato de alguns cidadãos buscando saber mais sobre a iniciativa.

Ocorreu contatos com a prefeitura municipal de João Pinheiro, buscando o apoio do prefeito a causa. Porém, infelizmente não obtemos nenhum tipo de contato com o prefeito de João Pinheiro.

A busca por patrocínio para o levantamento topográfico e sondagem do solo foi realizada, mas, por se tratar de um processo de valor aquisitivo bem alto, não foi obtido o apoio necessário.

A definição dos materiais usados na passarela levou em consideração, a opinião dos moradores, o local de implantação, a necessidade do local, a resistência do material, entre outros. As NBRs vigentes serviram de auxílio durante a escolha de materiais e dimensionamento da passarela.

PRÉ PROJETO

O trabalho apresentado é um estudo de modelagem, então alguns pontos não serão analisados. Podemos destacar esse pontos como: a topografia do local de implantação, a natureza do solo no local de implantação e provável tempo para execução.

A finalidade desse projeto é apresentar facilidade de acesso a passarela aliado ao conforto e segurança. Será levado em consideração as normas da NBR 9050/2015.

FUNÇÃO DA PASSARELA

Atualmente o transporte mais utilizado no Brasil é o transporte rodoviário, fazendo então que seja necessário uma malha rodoviária eficiente. As pontes e passarelas estão se tornando cada vez mais necessárias, acabando por se tornar solução para esse caos. As pontes e passarelas tem o objetivo de ligar um ponto a outro, para que os pedestres possam desfrutar de uma travessia segura, então pontes e passarelas, são elementos fundamentais para que o sistema de trânsito funcione.

O município de João Pinheiro é dividido ao meio pela BR 040, o que acaba tornando a travessia dos pedestres de um lado a outro perigosa e arriscada. Então faz-se necessário a construção de uma passarela na região do KM 143 desta rodovia. A passarela traria mais segurança e rapidez aos pedestres, e permitiria uma maior fluidez ao trânsito.

EXTENSÃO E VÃO LIVRE NECESSÁRIO PARA SEGURANÇA DOS USUÁRIOS

Na elaboração do projeto de passarela faz-se necessário, definir tamanhos e vãos a serem vencidos, a altura para passagem de veículos e a largura da passarela conforme sua utilização.

De acordo com o DER a altura livre para a passagem de veículos, é de 4,90m, portanto adotaremos neste projeto à altura de 5,5 m.o DER também determina a largura da rodovia, ou seja, o vão a ser vencido, que pode ser observado na Figura 6.

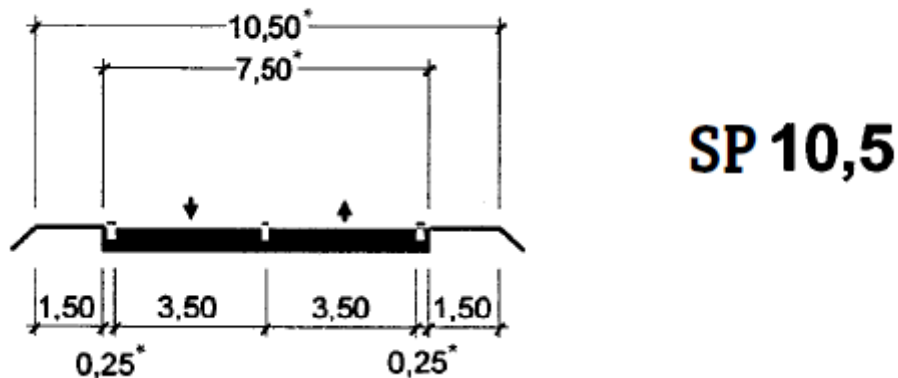


Figura 8 - Seção transversal padrão de estradas de pista simples - medidas em metros
Fonte: DER (2000).

De acordo com DER, para determinar o espaço de trânsito, deve-se adotar um veículo com altura de 4,40 m, sendo que a altura para movimentação é de 4,65 m e a altura de segurança de 4,90m. A Figura 7 ajuda nesta visualização.

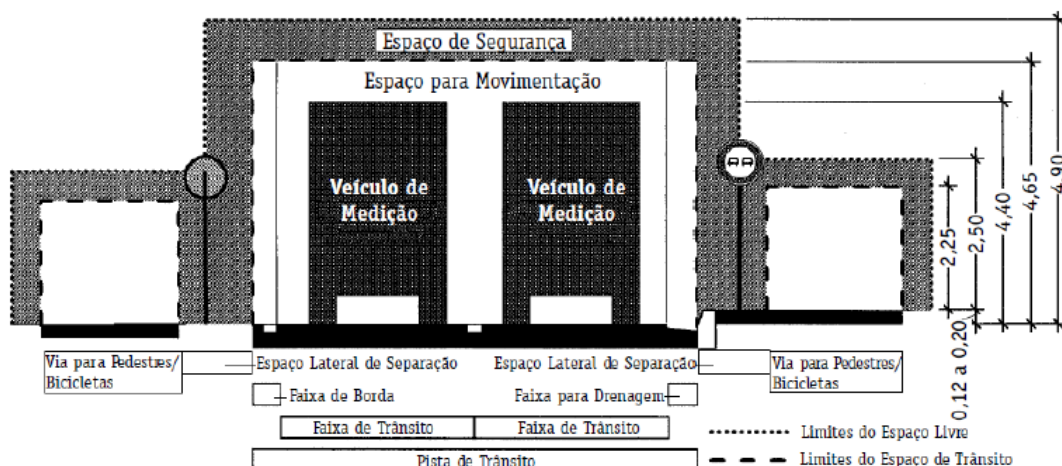


Figura 9 - Componentes da seção transversal para concepção de uma rodovia
Fonte: DER (2000).

A largura da passarela foi determinada com a utilização da NBR 9050/2015, que analisa tanto a acessibilidade da passarela quanto a utilização da passarela em sua hora de maior aproveitamento. Segundo esta norma, pessoas caminhando me pé utilizando muletas, precisa de no mínimo um raio de 1,20 m para se locomover normalmente. Agora pessoas utilizando cadeiras de rodas, o espaço deve ser um pouco maior. Considerando a pior situação utilizar no mínimo 1,50 m.

Com relação a largura da passarela a NBR 9050/2015, pede que esta seja determinada em função do volume de pedestres estimado para a hora de maior movimento. Então, adotou-se uma largura de 1,50 m.

ESTÉTICA DA PASSARELA

A questão da estética é bastante particular, um vez que varia de pedestre para pedestre e de situação para situação. De acordo com Gold e Wright s/d, as passarelas mais bonitas chamam mais a atenção e atraem mais pedestres que as feias. O que os pedestres classificam como “feias” são as passarelas que são completamente fechadas e feitas de concreto, cinza escuro. As classificadas como “bonitas” são as mais leves e coloridas e que contribuem de uma forma positiva para o cenário urbano.

Os pedestres podem ser incentivados ou forçados a utilizarem a passarela. Incentivados através gradis, correntes ou outros dispositivos, que são utilizados para direcionar os pedestres para a passarela. E podem ser forçados através de barreiras físicas que impossibilitam a travessia, como cercas de arame e muros altos. Porém esses elementos necessitam de manutenção constante por serem vítimas de vandalismo.

Passarelas dotadas de uma boa iluminação são imprescindíveis.

ESTUDO DE CASO DE PASSARELAS RODOVIÁRIAS

Foi realizado um estudo de caso para que houvesse uma melhor compreensão da utilização de passarelas. Esse estudo foi realizado no município de João Pinheiro, no estado de Minas Gerais.

Foi elaborado um questionário, para que pedestres que realizaram a travessia sobre a BR 040, pudessem colaborar com este estudo e conseqüentemente deixassem sua contribuição.

O questionário será descrito a seguir, e foi constituído de 5 perguntas:

1. Se aqui fosse implantada uma passarela de pedestres, você utilizaria?
2. Conhece alguém que tenha sofrido algum atropelamento neste local?
3. Você incentivaria seus familiares, principalmente crianças e idosos a utilizarem a passarela?
4. Qual a sua opinião sobre passarelas de pedestres?
5. Qual a sua sugestão de uma boa passarela?

RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Os gráficos seguintes mostram de forma quantitativa, as respostas das 3 perguntas realizadas aos pedestres que realizam a travessia da rodovia BR 040, foram entrevistados um total de 100 pessoas.



Gráfico 1 - Respostas da primeira pergunta
Fonte: Autoria Própria (2018).



Gráfico 2 - Respostas da segunda pergunta
Fonte: Autoria Própria (2018).

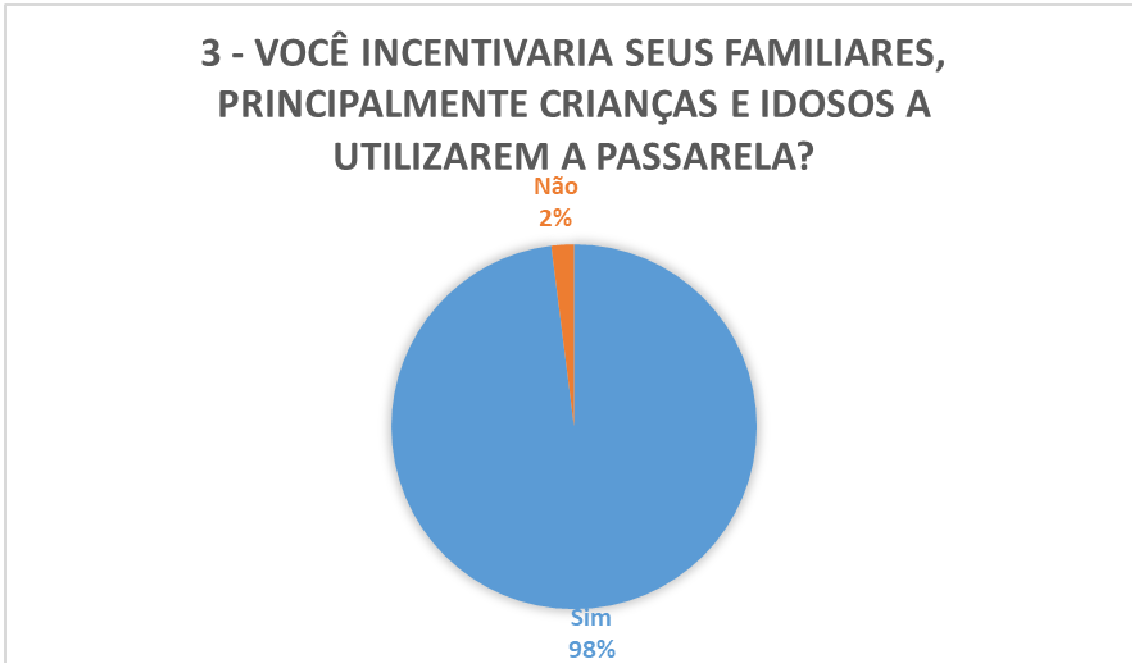


Gráfico 3 - Respostas da terceira pergunta
Fonte: Autoria Própria (2018).

A resposta da pergunta 4, é um pouco mais profunda, e variam de entrevistado para entrevistado. Cada pessoa respondeu ao seu jeito, mas são respostas que necessitam de atenção, afinal é a opinião de quem irá utilizar a passarela. Algumas pessoas não sabiam o que dizer, enquanto outras falaram sobre o quão importante essa passarela seria para a segurança dos pedestres principalmente idosos, crianças e deficientes físicos.

A resposta da pergunta 5, também variou de pessoa a pessoa, então foi listado algumas sugestões que serão especificadas abaixo.

1. Boa iluminação;
2. Ter acessibilidade, tanto pra deficientes quanto pra idosos;
3. Monitoramento;
4. Apresentar segurança;
5. Não aumentar o tempo de travessia;
6. Ter proteções necessárias;
7. Ter vigilância da polícia;
8. Ser de fácil acesso.

PROJETO DE PASSARELA DE PEDESTRES

O projeto dessa passarela foi idealizado com a intenção de melhorar a segurança dos pedestres ao redor da rodovia. A intenção é criar uma passarela que seja realmente usada, que chame a atenção do público alvo e que compense o dinheiro nela investido.

A proposta para esse projeto é na passarela haja uma iluminação especial, para que os pedestres sejam atraídos, trazendo sensação de segurança e repelindo meliantes. Outro item de segurança a ser considerado nessa passarela é câmeras para que haja monitoramento ligado a polícia local, para o caso de alguma eventualidade que possa vir a acontecer.

CONCLUSÃO

A cidade de João Pinheiro-MG, atualmente com aproximadamente 45.000 habitantes, está crescendo de forma rápida e desordenada, aliada ao crescimento célere da frota de veículos e ao vagaroso ritmo de investimentos em obras de infraestrutura. A cidade se desenvolve em ambos os lados da BR-040, o que é preocupante, haja vista que muitas pessoas precisam se deslocar de um lado da cidade para o outro para fazer suas atividades corriqueiras, e até hoje, pouco se investiu na segurança de pedestre, ciclistas e motoristas que precisam circular por esse trecho. Atropelamentos, como quaisquer outros acidentes de trânsito, não devem ser aceitos como casualidades, porque são, na verdade, previsíveis e evitáveis.

Isto posto, acreditamos que a criação da passarela seria um grande investimento, de grande importância para a cidade, proporcionando aos moradores segurança para ir e vir evitando possíveis acidentes futuros, além de trazer mobilidade para pessoas com deficiência que precisam utilizar este trecho.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7188:** Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas. 2 ed. Rio de Janeiro, 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:**

Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2004. 105 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015. 162 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios. 1 ed. Rio de Janeiro, 2001. 36 p.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14718**: Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro, 2001. 14 p.

ABRASPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PEDESTRES. **PASSARELAS E PASSAGENS SUBTERRÂNEAS**: PROPOSTAS. Joinville, 2000.

ALMEIDA, Pedro Afonso de Oliveira. **Madeira como material estrutural**. Professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Disponível em: <[http://www.lem.ep.usp.br/pef2402/METALICAS E MADEIRAS - PEF 2402 - APOSTILA.pdf](http://www.lem.ep.usp.br/pef2402/METALICAS_E_MADEIRAS_PEF_2402_-_APOSTILA.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2018.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacitação Tecnológica. **Manual de projeto de obras de arte especiais**. Rio de Janeiro, 1996. 225p. (IPR. Publ., 698).

DIGICOM COBERTURAS. **Coberturas em Policarbonato**. Disponível em: <<http://www.digicomweb.com.br/policarbonato.htm>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra- Estrutura de Transportes. DNER - ES 335/97: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço. Rio de Janeiro.

INFRAESTRUTURA URBANA. **Passarelas aumentam a segurança na travessia de pedestres em vias de tráfego**. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/32/passarelas-aumentam-a-seguranca-na-travessia-de-pedestres-em-vias-300062-1.aspx>>. Acesso em: 09 mai. 2018.

FERNANDES, Antônio; CORREIA, Vinicius. **Uma Introdução ao Estudo das Pontes em Viga**. Aracaju, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/index.php/cadernoexatas/article/viewFile/3972/2210>>. Acesso em: 08 mai. 2018.

GOOGLE MAPS. **João Pinheiro – MG.** Disponível em:
<<https://www.google.com.br/maps/place/Jo%C3%A3o+Pinheiro+-+MG,+38770-000/@-17.6448823,-46.5340034,9z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94abe2e516554f2f:0x9b22cde744b6d bec!8m2!3d-17.7394995!4d-46.1741828>>. Acesso em: 02 mai. 2018.

GOLD, Philip A.; WRIGHT, Charles L. **PASSARELAS E SEGURANÇA DO TRÂNSITO.** São Paulo - SP, New York – NY, s/d, 23 p.

Instituto de Pesquisas Rodoviárias - Ipr, 2009. 9 p. Disponível em:
<http://www1.dnit.gov.br/normas/download/pavimentacao/OAE_Estrutura_de_Concreto_Armado.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2018.

JOAO PINHEIRO.COM. **História de João Pinheiro.** Disponível em: <
<http://joaopinheiro.com/wp-content/uploads/2015/12/hist-jpg/>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

PINHO, Fernando Ottoboni; BELLEI, Ildony Hélio. **Pontes e Viadutos em Vigas Mistas.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Siderurgia; Centro Brasileiro da Construção em Aço, 2007. 138 p.

PORTAL METALICA. Coberturas de Policarbonato. Disponível em:
<<http://www.metalica.com.br/coberturas-de-policarbonato>>. Acesso em: 08 mai. 2018