

PROPOSTA DE PROJETO DE UMA PARADA DE ÔNIBUS PARA A CIDADE DE MOSSORÓ - RN

Guilherme Alves Mendes¹, Lázaro Luis de Lima Sousa²

¹Graduando do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia – UFERSA, Mossoró-RN;

²Professor da UFERSA, campus Mossoró-RN;

RESUMO: O sistema de transporte público tem como função facilitar o deslocamento de grande parte da população, haja vista que nem todos têm condições de possuírem transportes individuais. Além disso, é um dos meios mais utilizados pela sociedade, portanto, é essencial que esse sistema tenha um planejamento no qual permita o acesso de todas as pessoas ao transporte coletivo, como por exemplo, o ônibus. As paradas de ônibus são locais devidamente sinalizados onde ocorrem o embarque e desembarque dos usuários, todavia, por serem também os locais onde os passageiros aguardam a chegada do transporte, é fundamental que as paradas ofereçam conforto e proteção para seus usuários. Alguns problemas são comuns em várias paradas de ônibus, como por exemplo, a falta de informações referente às rotas, a falta de cobertura e assentos, sem contar que algumas não oferecem a acessibilidade mínima para os portadores de alguma deficiência. Portanto, tomando como base os problemas abordados na pesquisa, o objetivo é propor um modelo de parada de ônibus que solucione esses problemas, trazendo um designer inovador e com características próprias.

Palavras-chave: Parada de Ônibus; Abrigo de Ônibus; Ponto de Parada; Mossoró.

1. INTRODUÇÃO

As grandes cidades se encontram em constante desenvolvimento. Se por um lado o crescimento faz parte da evolução local, por outro, os trajetos que antes podiam ser feitos a pé, pela sua proximidade, agora são feitos por meio de veículos, pois os destinos estão mais distantes dos pontos de partidas. Se cada pessoa tiver um veículo, e todos eles saírem ao mesmo tempo, no mesmo horário, um caos seria estabelecido no trânsito. Além disso, a necessidade humana de cumprir tarefas em certos horários faz com que o tempo não possa ser desperdiçado somente no deslocamento, nesse momento é viável o uso de meios de transportes para locomoção, como por exemplo, o transporte público.

A facilidade de deslocamento de uma população está diretamente ligada com a quantidade de pessoas em uma sociedade, assim como seu desenvolvimento social e econômico, pois o transporte particular pode não ser acessível a todos. Por causa disso, é fundamental que essa sociedade tenha um sistema de transporte público adequado, haja vista que, uma maior utilização do mesmo, é a solução para os principais problemas situados nos centros urbanos, como poluição, congestionamento, acidentes, etc. [5].

De acordo com uma pesquisa feita no ano de 2015 pela PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) [6], mais de 80% da população brasileira vive em áreas urbanas, o que gera um grande problema relacionado aos transportes, principalmente nas grandes cidades, haja vista que, devido à preferência pelos transportes individuais, as vias urbanas estão cada vez mais aglomeradas.

Hoje, o transporte coletivo pode ser considerado o meio de locomoção mais utilizado pela sociedade. Além disso, vale citar que umas das consequências de se utilizar o transporte coletivo, é a redução dos veículos individuais nas vias urbanas [12].

Uma opção de transporte público é o ônibus. De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), é obrigatória a existência de pontos de parada, onde estes são definidos por locais destinados na via pública onde se realiza o embarque e desembarque dos passageiros [1].

Os pontos de paradas, também chamados de paradas de ônibus, devem ser sinalizados por um marco representativo, como regulamenta a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET) [3]. Segundo a norma brasileira ABNT NBR 14022 (Acessibilidade em veículos de características urbanas para o

transporte coletivo de passageiros), os pontos de paradas podem ser providos de abrigo, porém não é obrigatório [7].

O abrigo é uma infraestrutura instalada no ponto de parada com o intuito de proteger os usuários de intempéries no período de espera do transporte [10]. A Figura 1 traz dois exemplos de paradas de ônibus em cidades brasileiras.



Figura 1 – (A) Parada de ônibus sem abrigo em Santa Bárbara do Oeste – SP (Fonte: site¹); (B) Parada de ônibus com abrigo em Porto Alegre – RS (Fonte: site²);

A Figura 1(A) mostra uma parada de ônibus que não oferece assentos e nem cobertura para proteção, ou seja, o usuário espera o ônibus em pé, sem ter nenhum conforto. A norma ABNT NBR 14022 também exige que os pontos de paradas tenham assentos e espaço para cadeiras de rodas. A parada de ônibus demonstrada nesta figura, além de não oferecer o mínimo de conforto, vai contra os critérios mínimos normatizados. A Figura 1(B) mostra uma parada de ônibus mais estruturada referente ao conforto, além de possuir cobertura para proteger das intempéries, elementos climáticos como chuvas, calor, radiação solar, etc.

Referente às rotas seguidas pelos ônibus, é fundamental que elas fiquem claras no ponto de ônibus, a fim de não gerar nenhuma confusão relativa às linhas que passam no ponto. De acordo com uma auditoria realizada pela Controladoria Geral do Município (CGM), a falta de informações dos itinerários é uma das principais reclamações de quem utiliza o sistema no Rio de Janeiro-RJ [9].

Além de problemas estruturais existem situações que geram desconforto aos seus usuários, é o caso de superlotação nas paradas de ônibus, principalmente nos horários de pico – início da manhã e fim da tarde. Essa situação pode gerar problemas, tais como o aumento da sensação térmica e, devido à quantidade insuficiente de assentos, muitas pessoas tendem a ficar em pé, o que impede a visão da chegada do ônibus para quem está sentado. A Figura 2 mostra um exemplo de superlotação da parada de ônibus.



Figura 2 – Exemplo de lotação em uma parada de ônibus em Manaus – AM. (Fonte: site³)

Sabe-se que, em algumas situações, quando a parada de ônibus tem um abrigo, é projetado um jardim suspenso acima da cobertura. O jardim, além de ter o poder estético, traz melhor qualidade de vida para os usuários, tendo em vista que a área coberta reduz significativamente a temperatura abaixo do abrigo, contribuindo para o aumento de umidade e sensação de frescor [14]. A Figura 3 mostra um exemplo de parada de ônibus com jardim suspenso localizada na cidade de Salvador, no estado da Bahia.

¹ <http://www.camarasantabarbara.sp.gov.br/noticias/celso-avila-reitera-pedido-para-cobertura-e-assento-em-ponto-de-onibus-no-31-de-marco,03-06-2015>, acesso em: 29 de janeiro de 2020.

² <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2018/06/porto-alegre-tera-mais-cinco-paradas-sustentaveis-saiba-onde-serao-instaladas-cji6fzyho0ex101qoge9l1bt.html>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

³ <https://amazonasatual.com.br/sindicalista-alega-desobediencia-civil-de-empresarios-em-greve-de-onibus-em-manaus/>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.



Figura 3 – Parada de ônibus com jardim suspenso em Salvador – BA. (Fonte: site⁴)

Os problemas citados são recorrentes em cidades grandes e capitais. Na cidade de Mossoró-RN, apesar de existir transporte público, ainda é baixa a procura por este tipo de locomoção, e tais problemas ainda são considerados moderados. Por outro lado, acredita-se no crescimento da cidade, e como as paradas de ônibus são projetadas para durarem anos, é importante já ter noção das eventuais situações que poderiam ocorrer devido aos problemas relacionados diretamente às paradas de ônibus. Portanto, cabe a essa pesquisa disponibilizar uma proposta de parada de ônibus com abrigo de tal forma que minimize os problemas supracitados além de trazer o caráter ecológico para Mossoró.

2. DESENVOLVIMENTO

Neste tópico serão apresentadas as informações que servem de base para a criação e proposta de uma parada de ônibus. É importante levantar informações históricas que fortalecem o uso do transporte público para justificar a importância deste local aos seus usuários, e, além disso, trazer as normas mínimas que devem ser seguidas em projetos de paradas. Iniciando com um breve resumo sobre a evolução histórica e o surgimento do transporte público.

2.1. Surgimento do Transporte Público

Ônibus, bonde, metrô, trem, balsa são exemplos de transportes públicos. Eles são responsáveis pelo transporte de pessoas de um ponto a outro. Em alguns casos, eles podem ser gratuitos, por outro lado, em sua maioria, cobram uma taxa que depende de vários fatores, como por exemplo, a cidade em questão, conforto do veículo, quantidades de trabalhadores no veículo, serviços oferecidos, trajeto, e se o veículo é a gasolina ou a outro fluido, e outros fatores [13].

O transporte público tem nascimento em meados do século XVII, na França, com Blaise Pascal, e eram movidos à tração animal. No Brasil, o ônibus à tração animal chega somente no início do século XIX. A Figura 4 mostra uma imagem de um destes veículos.



Figura 4 – Veículo de transporte coletivo à tração animal. Retirado de [13].

Pelo avanço tecnológico, eles foram evoluindo, sendo agora em sua maioria dada por bondes, no início do século XIX, ainda na Europa. Eles eram movidos a vapor por trilhos. Próximo do final do século XIX, surgiram os primeiros ônibus⁵, movidos pela queima da gasolina. Neste período, vários veículos também eram criados, como por exemplo, a motocicleta. Em meados do século XX, os ônibus ganham mais uma evolução, sendo agora movidos a diesel [13]. Obviamente, apesar de ser considerado transporte público, inicialmente somente a nobreza, ou os mais dotados de riquezas, poderiam usufruir destes veículos com mais frequência.

Em 1900, é inaugurado no Brasil o primeiro bonde elétrico em São Paulo, o que proporcionava uma maior flexibilidade de locomoção entre grandes distâncias, ou em curtas distâncias, porém com maior conforto. A Figura 5 mostra a imagem desta inauguração.

⁴ <https://razoesparaacreditar.com/jardim-suspenso-ponto-onibus/>, acesso em 01 de fevereiro de 2020;

⁵ A palavra *ônibus* tem origem latim da palavra *omnibus*, que significa *para todos*;

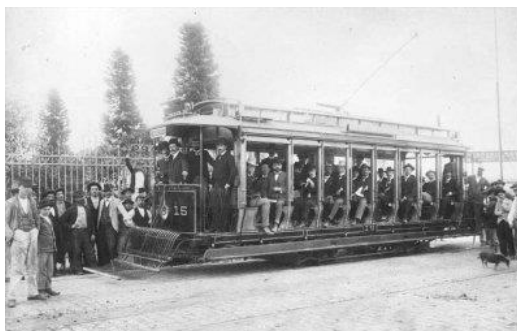


Figura 5 – Inauguração do primeiro bonde elétrico de São Paulo. (Fonte: site⁶)

Até a década de 1920, o transporte público coletivo era uma das únicas opções para se locomover [9], porém, com o desenvolvimento das cidades, os transportes individuais privados ganharam espaço, diminuindo assim, o uso do coletivo – principalmente nas cidades mais desenvolvidas. Nos Estados Unidos, por exemplo, houve um grande aumento do uso dos transportes individuais a partir de 1910, como informa a Figura 6.

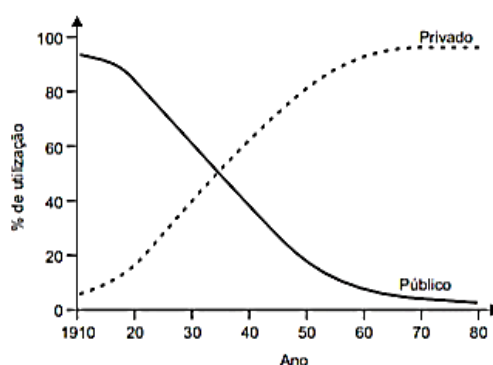


Figura 6 – Divisão modal das viagens urbanas nos Estados Unidos. Retirado de [5].

A Figura 6 mostra uma análise feita da variação ocorrida referente à utilização do transporte público coletivo e do transporte individual privado no período de 1910 a 1980. Como descrito, a utilização do transporte privado superou o público, gerando algumas consequências como o aumento de congestionamento, poluição atmosférica e sonora, acidentes, etc. O primeiro atingiu níveis preocupantes, a velocidade dos automóveis individuais passou a ser menor daquela atingida pelos transportes coletivos, principalmente nos horários de pico.

Em razão desse problema, algumas cidades passaram a realizar ações que o amenizassem, como a melhoria do transporte público coletivo, aumentando sua qualidade e diminuindo o valor das passagens, assim como a implementação de medidas que proporcionassem prioridade ao transporte coletivo [5].

2.2. A Importância do Transporte Público Coletivo

É fato que, quando se tem um transporte público coletivo eficiente, se tem um bom desenvolvimento urbano, porque, a facilidade de se deslocar se torna um fator importante no que diz respeito à qualidade de vida de uma população, assim como seu desenvolvimento social e econômico [5].

Sabe-se que, além do benefício de facilitar o deslocamento, o uso do transporte público traz outras vantagens como a economia, tendo em vista que manter um carro é bem mais caro que optar por utilizar um transporte coletivo, o melhor desenvolvimento no trânsito, pois diminui o número de congestionamentos, assim como a melhora do índice de poluição, consequência direta da menor quantidade de carros trafegando [11].

Além disso, o espaço viário – espaço da via urbana – ocupado por um transporte coletivo é significativamente menor do que a ocupação por carros individuais, como demonstra a Figura 7.

⁶https://http://www.estacoesferroviarias.com.br/bondes_sp/bondessp.htm, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

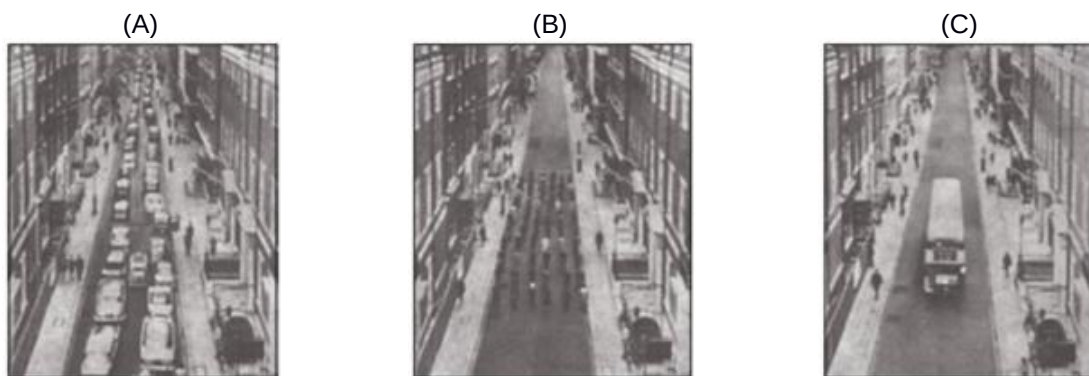


Figura 7 – Visualização do espaço viário ocupado para transportar cerca de 70 pessoas em diferentes modos de transporte urbano. Retirado de [5].

A Figura 7 mostra três situações em uma mesma rua para meios de transporte diferentes. Na Figura 7(A) foi optado o uso de veículos individuais; Na Figura 7(B) foi escolhido andar a pé e na Figura 7(C) foi optado por utilizar o transporte coletivo. Essa situação, segundo o especialista americano Camp Oakley, desencadeia um problema no qual os automóveis necessitariam de mais áreas de circulação, em consequência disso, essas áreas iriam ocupar espaços que poderiam ser utilizados para construções de novos edifícios, casas, etc. [5].

A utilização do ônibus é mais vantajosa em algumas situações em comparação a outros meios de transporte público coletivo, como o metrô ou trem. Esse fato ocorre porque o ônibus é um transporte que pode usar vias já existentes, além da flexibilidade do seu percurso, que pode ser alterado sempre quando for mais conveniente para os seus usuários [19].

Referente à utilização do ônibus, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), obriga a existência de pontos de parada, onde estes são definidos por locais destinados na via pública onde se realiza o embarque e desembarque dos passageiros [1].

2.3. Principais Critérios das Paradas de Ônibus

Os locais de embarques e desembarque de usuários de ônibus são denominados de pontos de parada. Tais pontos devem ser sinalizados adequadamente com o marco representativo, como regulamenta a CET [3]. A Figura 8 demonstra como deve ser o marco representativo, um exemplo de uso já foi visto nas Figura 1(A).



Figura 8 – Marco representativo caracterizado pelo totem. Retirado de [3].

A Figura 8 mostra o totem – símbolo de identidade – utilizado para identificar os pontos de parada, com dimensões específicas para melhor visualização dos usuários. Caso a parada de ônibus tenha abrigo, o marco representativo é caracterizado pelo conjunto totem-abrigo [3].

Por questões de segurança, não se deve colocar os pontos de parada próximos a cruzamentos, pois é um local que tende a ter acidentes [5]. Portanto, o ideal é construir a parada de ônibus no meio do quarteirão.

No que se refere ao dimensionamento, o ponto de ônibus é composto por três áreas diferentes: área de entrada ao ponto, área de saída do ponto e a vaga do ônibus [3]. Dependendo da quantidade de vagas disponibilizadas para os ônibus, a distribuição das medidas será feita de formas distintas. Por exemplo, a Figura 9 indica o dimensionamento feito para uma vaga de ônibus, em (A), enquanto em (B) indica o dimensionamento feito para duas vagas de ônibus. Elas mostram como se deve dimensionar o ponto de parada em razão do número de vagas destinadas ao ônibus. Em geral, as medidas regulamentadas pela CET são uma extensão de 12,0 m na área de entrada e 10,0 m na de saída, contendo um trecho reto de 2,0 m e um trecho em ângulo - 10,0 m e 8,0 m, respectivamente. Comprimento por vaga de 13,0 m. Caso o ônibus seja articulado, utiliza-se 22,0 m de comprimento por vaga e dimensões idênticas para os demais elementos. Largura de 2,70 m do meio fio da via.

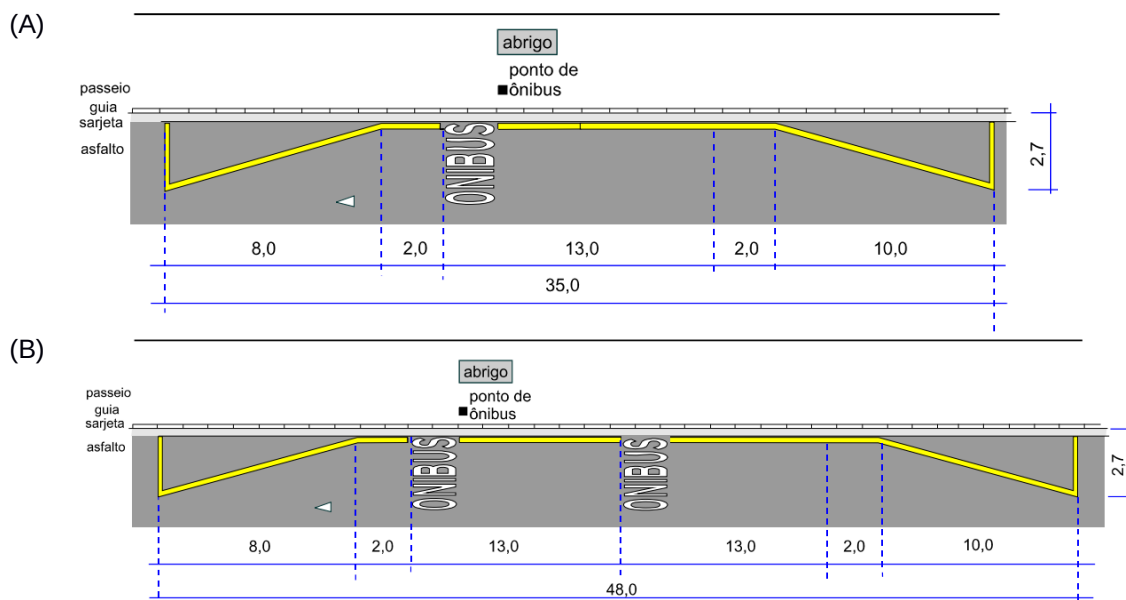


Figura 9 – Dimensionamento, em metros, feito para uma vaga de ônibus no ponto de ônibus, em (A), e em (B) para duas vagas. Retirado de [3].

Vale lembrar que, a norma ABNT NBR 14022 exige que nos pontos de ônibus tenham assentos e espaços para as cadeiras de rodas dos deficientes físicos [7] e, também tendo sua importância, outras deficiências [4].

De acordo com a norma ABNT NBR 9050, existem algumas medidas que devem ser obedecidas para que o cadeirante consiga realizar manobras na sua cadeira de rodas [8]. A Figura 10 traz as medidas para a rotação de uma cadeira de rodas em seu deslocamento.

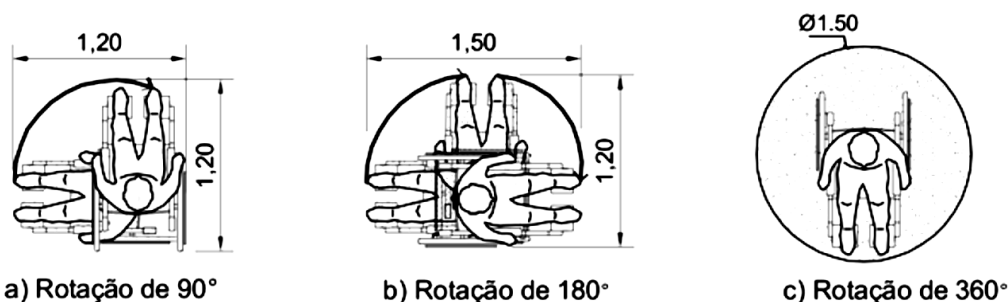
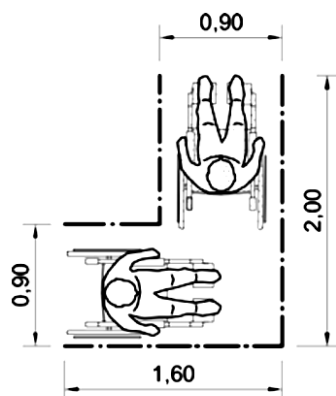


Figura 10 – Área para manobra em deslocamento, com medidas em metros. Retirado de [8].

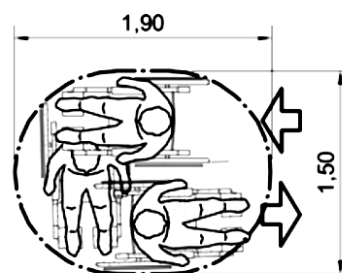
A Figura 10 define as medidas necessárias para que o cadeirante se sinta confortável ao manobrar sua cadeira de rodas sem se deslocar, em função da rotação angular. A Figura 10(A) traz uma rotação de 90°, que compreende em uma área de 1,20 x 1,20 m²; Para uma rotação de 180°, como mostrado na Figura 10(B), é necessário uma área de 1,50 x 1,20 m² e, finalmente, como indicado na Figura 10(C), para o caso de uma rotação de 360°, é proposta uma área com diâmetro de 1,50 m.

Não somente uma rotação, mas uma cadeira de rodas pode deslocar-se em linha reta, e por isso, é importante ter espaço suficiente para esta locomoção. A norma ABNT NBR 9050 prevê, além das medidas para rotação, medidas para deslocamento em linha reta por um cadeirante, como é mostrado na Figura 11, ela deixa clara as dimensões necessárias para que o cadeirante consiga manobrar sua cadeira de roda conforme ele se desloca.

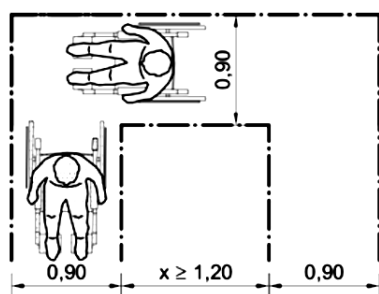
A Figura 11(A) mostra uma mudança de trajetória retangular, em que o cadeirante muda a direção de deslocamento para o eixo perpendicular. Isso ocorre numa área que passa de 0,90 x 1,60 m² para 0,90 x 2,00 m². Para uma mudança de sentido por rotação, ou seja, uma mudança de 180° no deslocamento do cadeirante, como mostrado na Figura 11(B), é necessário uma área quase que uma elipse com eixo de maior comprimento de 1,90 m e menor comprimento de 1,50 m. Outra forma de mudar o sentido em deslocamentos consecutivos de 90° tem dois casos, um deles é com percurso intermediário "x" maior que o comprimento da cadeira de rodas, ilustrado na Figura 11(C), e com percurso intermediário "x" entre o menor valor de 0,60 m e o maior valor, no caso, o comprimento da cadeira de rodas, 1,20 m.



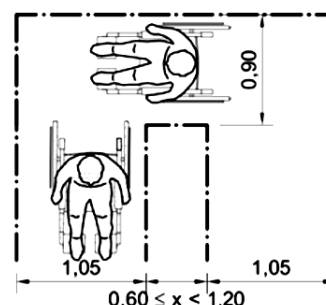
a) Deslocamento de 90°



b) Deslocamento de 180°



c) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário - caso 1



d) Deslocamento consecutivo de 90° com percurso intermediário - caso 2

Figura 11 – Área para manobra com deslocamento, com medidas em metros. Retirado de [8].

As normas que disponibilizam para a padronização das paradas de ônibus, não obrigam a existência de abrigos nos pontos de ônibus, mas, é notória a proteção gerada por elas, em termos de conforto pelos efeitos climáticos, como por exemplo, a chuva ou a radiação solar. A Figura 12 compara duas situações de paradas de ônibus com e sem abrigo.



Figura 12 – Ponto de ônibus sem abrigo, em (A) (Fonte: site⁷), e com abrigo, em (B) (Fonte: site⁸);

A Figura 12(A) mostra o possível desconforto gerado aos usuários que esperam o ônibus pelos efeitos solares que estão direcionados diretamente no campo de visão dos usuários e, todos eles estão sujeitos à elementos climáticos como chuva, radiação solar e os efeitos de aumento da temperatura corporal. A Figura 12(B) mostra uma situação que oferece mais proteção devido à presença do abrigo, no qual ele oferece sombra e proteção de possíveis intempéries.

Apesar de todas essas normas, ainda assim é possível encontrar possíveis erros ocasionados nos projetos de uma parada de ônibus. Como por exemplo, se a cobertura do abrigo é muito reta, devido à inclinação da chuva, a água é capaz de penetrar na zona de proteção dos usuários, ou os próprios raios solares. A Figura 13 mostra três paradas de ônibus em que seus projetos proporcionam

7 <https://diarioarapiraca.com.br/noticia/brasil/lei-que-permite-mulheres-pegarem-onibus-fora-do-ponto-e-sancionada/6/17218>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

8 <https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2019/janeiro/25/pontos-de-onibus-ganham-novos-abrigos-em-varias-regioes-da-cidade/>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

difficultades aos seus usuários (essa é a opinião deste autor e não reflete tais observações como contestação das obras e projetos).

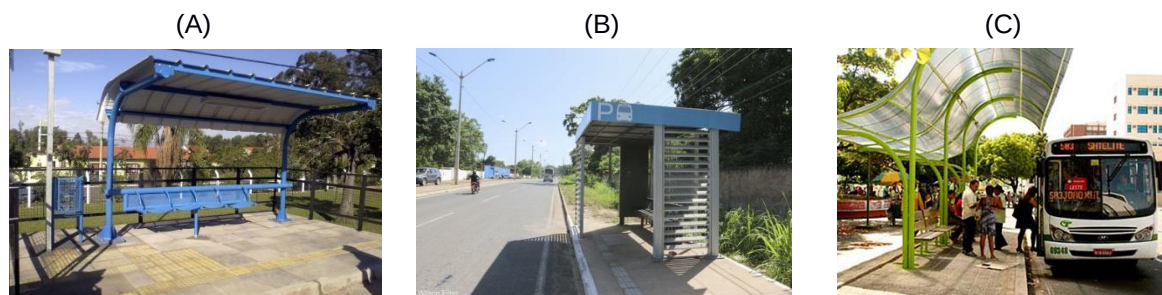


Figura 13 – Três paradas de ônibus com erros comuns de (A) proteção contra o clima, (Fonte: site⁹); (B) impedir a visão dos usuários sentados, (Fonte: site¹⁰); (C) aumento da temperatura, (Fonte: site¹¹);

A Figura 13(A) apresenta um abrigo que está expondo seus usuários e os assentos diretamente aos raios solares. Isso pode elevar a temperatura corporal bem como dificultar o uso correto da estrutura, uma vez que os assentos podem estar a uma temperatura elevada. Na Figura 13(B), o abrigo tem um bloqueio na visão dos usuários sentados, que pode dificultar o reconhecimento dos ônibus que estão próximos da parada. Se a estrutura for parte transparente, os raios solares penetram na zona de abrigo do usuário, o que eleva a temperatura do abrigo.

Este trabalho visa projetar uma parada de ônibus que minimizem estes efeitos, maximizando o conforto de seus usuários, através de uma modelagem em *software* específico.

3. METODOLOGIA

Para a modelagem do projeto da parada ônibus, foi utilizado o *software* Revit®. Ele é um *software* de modelagem 3D de arquitetura, urbanismo, engenharia e design, criado pela empresa Autodesk [18]. Ele utiliza a tecnologia BIM (*Building Information Modeling*) – tecnologia que permite ao usuário um melhor controle e análise comparada aos processos manuais para realizar suas modelagens [17]. A Figura 14 mostra um projeto sendo construído neste *software*.

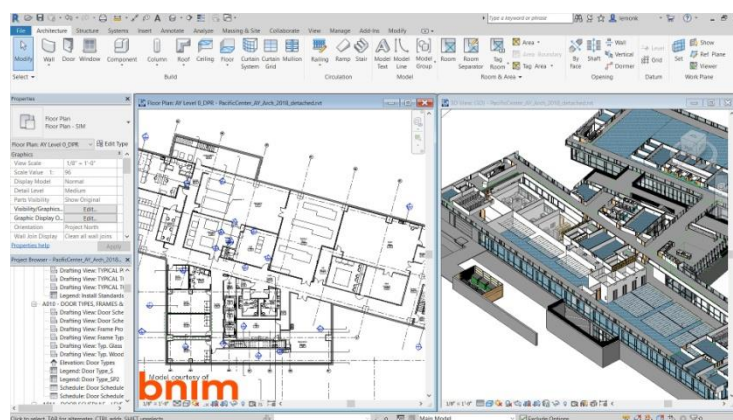


Figura 14 – Imagem de um projeto sendo construído no Revit® (Fonte: site¹²);

Uma vez projetado sua estrutura, o Revit® é capaz de gerar um processamento para conversão do desenho estrutural de forma mais realista, inserida numa perspectiva que dá ao projetista, que é o profissional responsável por analisar a viabilidade das dimensões para aquela determinada situação, uma visão mais real e elegante da construção inserida dentro do ambiente proposto para o próprio projeto. É o que mostra a Figura 15(A) e 15(B), com o projeto estrutural e seu processamento, respectivamente. Estes são os motivos pelo qual foi escolhido este *software* para a proposta de uma parada de ônibus para a cidade de Mossoró-RN.

9 <https://portoimagem.wordpress.com/2015/09/05/avenida-ipuranga-ja-conta-com-57-novas-paradas-de-onibus/>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

10 <https://www.oitomeia.com.br/colunas/piau/2017/08/03/novas-paradas-de-teresina-foram-projetadas-por-quem-nao-pegas-onibus/>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

11 <https://www.portalodia.com/noticias/piaui/teresinenses-voltam-a-reclamar-da-cobertura-de-paradas-de-onibus-213569.html>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

12 <https://www.autodesk.com.br/products/revit/overview>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.



Figura 15 – Em (A) é mostrado um projeto em andamento no Revit®; (B) o Revit® faz o processamento para uma estrutura mais próxima da realidade. (Fonte: site¹³);

A escolha das dimensões do abrigo foi baseada em alguns memoriais descritivos analisados, haja vista que, não existem medidas normatizadas, vai a critério do projetista. Por fim, o formato estrutural escolhido para a modelagem foi baseado nos erros abordados nesse trabalho. O principal objetivo foi tentar corrigi-los e acrescentar algumas características a fim de oferecer ainda mais conforto para os usuários.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da modelagem estrutural, a sugestão de modelo para parada de ônibus apontada por este autor como solução para usuários do transporte público é a mostrada na Figura 16, composta por um abrigo, jardim suspenso, assentos dentro e fora do abrigo, espaço para deficientes físicos, televisor informativo e sinalização.



Figura 16 – (A) Modelagem do Ponto de ônibus e (B) sua visão rotacionada (Autoria Própria).

A presença do abrigo da Figura 16, mesmo que não seja obrigatória sua inclusão, é fundamental para a proteção dos usuários contra elementos climáticos como chuva, calor e radiação solar. O caráter ecológico, sendo representado pelo jardim suspenso e vegetações próximas do ponto de ônibus. A vegetação, juntamente com as janelas, tem como objetivo amenizar a sensação térmica no interior do

13 <https://www.autodesk.com.br/products/revit/overview>, acesso em 01 de fevereiro de 2020.

abrigo. A disponibilidade de assentos, tanto dentro do abrigo quanto fora, têm como objetivo oferecer suporte em um momento de lotação, que ocorre geralmente nos horários de pico – início da manhã e fim da tarde. O espaço reservado para deficientes físicos que fazem o uso de cadeiras de rodas. O televisor informativo, para informar todos os itinerários dos ônibus, em alguns casos podendo estar conectado aos aplicativos de rastreamento de coletivos. Esse televisor também vai informar os itinerários por meio de aparelhos de som, semelhantes aos utilizados em aeroportos. Essa ideia visa aumentar a inclusão de mais pessoas no sistema de transporte coletivo, tendo como público alvo os deficientes auditivos e visuais. Sinalização representada pelo conjunto totem-abrigo.

Pela Figura 16(B) fica mais evidente a abertura estrutural utilizada para melhorar a ventilação no local, assim como as janelas, e melhorar a sensação térmica, que é a abertura entre as conexões das paredes que compõe o abrigo. Ela permite que o ar circule mais livremente dentro do abrigo, o que poderá melhorar a sensação térmica dos usuários.

Referente ao material principal utilizado na estrutura, foi escolhido o concreto. Os assentos internos e externos também foram feitos do mesmo material, tendo em vista que ele possui alguns benefícios, como por exemplo, não esquenta e nem enferruja quando comparado a materiais como o ferro, além de possuir alta resistência às ações climáticas (desde que tenham sido impermeabilizados) [15]. É de suma importância que os assentos sejam resistentes ao aumento de temperatura, principalmente os assentos externos, porque eles vão estar submetidos aos raios solares durante grande parte do dia, logo, no fim da tarde é fundamental que eles não estejam quentes, a fim de não incomodarem os usuários.

As dimensões utilizadas são mostradas na Figura 17. Elas são baseadas num estudo ergométrico e estrutural para melhor atender as necessidades dos usuários da parada de ônibus.

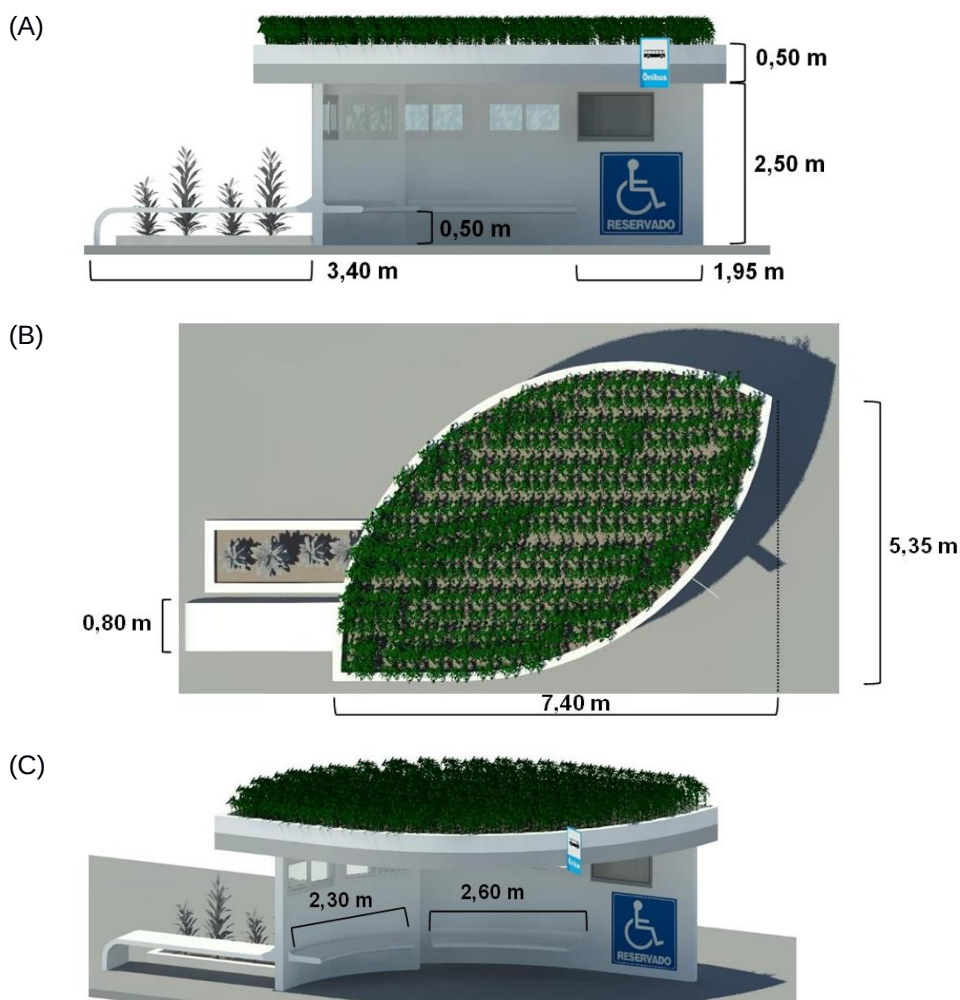


Figura 17 – Dimensões do (A) abrigo e assento externo; (B) da área superior do jardim suspenso e (C) dos assentos internos (Autoria Própria).

O teto do abrigo é curvo, podendo ser visto mais claramente na Figura 17(B). Ele foi pensado desta forma para atender as necessidades de proteção contra os raios solares, onde o Sol tem sua posição alterada durante o dia, ocasionada pelo efeito de rotação da Terra, e durante o ano, pelo movimento de translação da Terra e, ainda pensando na localização da cidade em questão no globo

terrestre. A Figura 18(A) mostra a proteção contra radiação solar que o abrigo oferece, o horário simulado pelo *software* foi às 12h00min, no qual é um dos horários com maiores intensidades de raios solares [2]. Como pode ser observado, a cobertura consegue fornecer uma proteção significativa para quem está abaixo dela. Para períodos posteriores, a Figura 18(B) mostra o caso de menor área protegida, ocorrendo no meio da tarde.

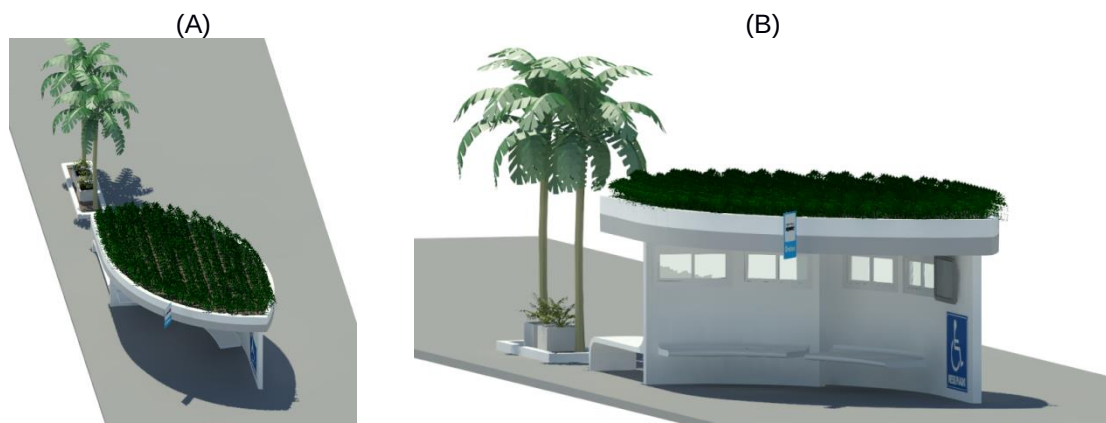


Figura 18 – Área de cobertura para o teto do abrigo com jardim suspenso (Autoria Própria).

Acredita-se que essas ideias possam ser implementadas em um projeto real para uma construção de um abrigo de uma parada de ônibus. Apesar de ela ter sido projetada com finalidades acadêmicas, este autor deixa questionamentos importantes sobre as situações que muitas vezes podem estar sendo evitadas ou desconsideradas.

5. CONCLUSÕES

A evolução das cidades, principalmente dos grandes centros urbanos, depende da facilidade de deslocamento das suas populações. Uma das opções oferecidas para locomoção é o transporte coletivo, todavia, o sistema público de transporte não oferece muitas vezes o conforto e suporte necessário para seus usuários. A pesquisa mostrou a importância de se ter uma estrutura que ofereça conforto aos usuários de ônibus enquanto eles os esperam. Por fim, a pesquisa sugeriu um modelo de ponto de ônibus que abrigassem os usuários do transporte coletivo de uma forma que protegessem eles de elementos climáticos, além de oferecer suporte às pessoas deficientes e a inserção de jardim suspenso como saída para minimização da sensação térmica e proporcionar mais umidade à região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANTT. (s.d.). Fonte: Transporte de Passageiros: http://www.antt.gov.br/perguntas_frequentes/passageiros.html?diretorio=transporte_passageiros&titulo=Transporte%20de%20passageiros&categoria=passageiros, acesso em janeiro de 2020;
- [2] Código Europeu Contra o Cancro. (s.d.). Fonte: Em que período do dia é o sol mais forte?: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/pt/12-formas/exposicao-solar-uv/1474-em-que-periodo-do-dia-e-o-sol-mais-forte>, acesso em janeiro de 2020;
- [3] Companhia de Engenharia de Tráfego. Fonte: Regulamentação de Estacionamento e Parada: http://www.cetsp.com.br/media/392046/msuvol10_parte1_pontodeonibusrev01.pdf, março de 2001, acesso em janeiro de 2020;
- [4] Estudo Sobre as Condições das Paradas de Ônibus na Cidade de São Paulo. (28 de Janeiro de 2018). Fonte: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/495>, acesso em janeiro de 2020;
- [5] Ferraz, A. C., & Torres, I. G.; **Transporte Público Urbano**. São Carlos: Rima. 2004.
- [6] IBGE Educa. (2015). Fonte: População Rural e Urbana: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>, acesso em janeiro de 2020;
- [7] NBR 14022. (06 de Fevereiro de 2011). Fonte: Acessibilidade em veículos de características urbanas para o transporte coletivo de passageiros : https://www.cnmp.mp.br/porta/images/Comissoes/DireitosFundamentais/Acessibilidade/NBR_14022-2011_Onibus_Ed4.pdf, acesso em janeiro de 2020;

- [8] NBR 9050. (30 de Junho de 2004). Fonte: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos : http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/NBR9050.pdf, acesso em janeiro de 2020;
- [9] O Globo. (24 de Outubro de 2018). Fonte: Falta de informações sobre itinerários é o principal problema dos ônibus no Rio.: <https://oglobo.globo.com/rio/falta-de-informacoes-sobre-itinerarios-o-principal-problema-dos-onibus-no-rio-aponta-estudo-22810737>, acesso em janeiro de 2020;
- [10] Obras Complementares: Abrigos para Paradas de Ônibus. (14 de Junho de 2018). Paraná, Brasil. Fonte: <http://www.der.pr.gov.br/arquivos/File/ESOC1718AbrigosparaParadasdeOnibus.pdf>, acesso em janeiro de 2020;
- [11] Plano & Plano Blog. (08 de Fevereiro de 2019). Fonte: Vantagens do Transporte Público: <http://blog.planoeplano.com.br/vantagens-do-transporte-publico/>, acesso em janeiro de 2020;
- [12] Queiroz, E. L.; **Acessibilidade ao Sistema de Transporte Público por Ônibus - Estudo de Caso**. 2015.
- [13] RAMOS, Diego Vieira et al. **A evolução do transporte público de passageiros por ônibus**. Synergismus scyentifica UTFPR. 2017.
- [14] Razões para Acreditar. (21 de Outubro de 2019). Fonte: Ponto de ônibus ganha jardim suspenso em Salvador: 125m² de teto verde!: <https://razoesparaacreditar.com/jardim-suspenso-ponto-onibus/>, acesso em janeiro de 2020;
- [15] Realfa. (s.d.). Fonte: Bancos de Concreto: <https://realfa.com.br/produto/bancos-de-concreto/>, acesso em janeiro de 2020;
- [16] Rolnik, R., & Klintowitz, D. **Mobilidade na cidade de São Paulo**. 2011.
- [17] Tekla. (s.d.). Fonte: O que é BIM?: <https://www.tekla.com/br/sobre/o-que-%C3%A9-bim>, acesso em janeiro de 2020;
- [18] Viva Decora PRO. (13 de Maio de 2019). Fonte: O que é Revit? Entenda como o programa otimiza o tempo e cria projetos mais completos: <https://www.vivadecora.com.br/pro/tecnologia/revit/>, acesso em janeiro de 2020;
- [19] Volvo Buses. (09 de Fevereiro de 2015). Fonte: Por que o Ônibus é o Veículo Mais Adequado para uma Cidade?: <https://www.volvobuses.com.br/pt-br/news/blog/informacoes-e-curiosidades/por-que-o-onibus-e-o-veiculo-mais-adequado-para-uma-cidade.html>, acesso em janeiro de 2020;



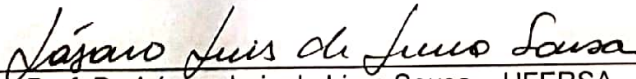
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

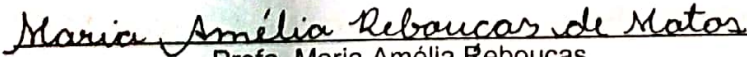
ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 15h00 horas do dia sete de fevereiro de dois mil e vinte, na sala 03 da Central de Aulas V do CCEN – Centro de Ciências Exatas e Naturais da UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de trabalho de conclusão de curso de autoria do aluno **GUILHERME ALVES MENDES**, aluno do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia desta universidade, N° de matrícula **2017010769**, com o título **“PROPOSTA DE PROJETO DE UMA PARADA DE ÔNIBUS PARA A CIDADE DE MOSSORÓ-RN”**. A Banca Examinadora ficou assim constituída por três membros: Prof. Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa, presidente da banca e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso; Profa. Maria Amélia Rebouças de Matos e Prof. Willy César da Silva Moreira, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, tendo o aluno obtido as seguintes notas: **9,0; 9,0; 10,0**. Apuradas as notas verificou-se que o aluno foi **APROVADO** com média geral **9,3 (nove vírgula três)**. E para constar, eu, Lázaro Luis de Lima Sousa, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 07 de fevereiro de 2020.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.


Prof. Dr. Lázaro Luis de Lima Sousa – UFERSA
Presidente e orientador


Profa. Maria Amélia Rebouças
Primeiro Membro


Prof. Willy César da Silva Moreira
Segundo Membro